

Zákonitosti lokalizace zrudnění

Podle údajů řady geologů JD bylo hydrotermální zrudnění jáchymovského pole úzce spjato s krušnohorskými granity mladé žulové formace variského intrusivního cyklu. Vedlo k tomu několik skutečností. Jednak příslušnost uranových žil ke kontaktnímu dvoru krušnohorských žul, neboť stáří některých typů smolince bylo určeno na 207-234 milionů let, dále obecně zvýšený obsah uranu v krušnohorských intruzivech i celá řada chemických prvků společně se uplatňujících v jednotlivých typech magmatických diferenciátů (krušnohorský granit, aplit, pegmatit, porfyry, lamprofyry).

Počáteční podmínky tvoření uranových rud sice nebyly v jáchymovské oblasti spolehlivě objasněny, ale předpokládala se existence dříve uloženého ankeritu nebo sideritu v žilách, takže po přínosu uranu z hydrotermálních roztoků by vhodné reakce mohly probíhat v zásaditém prostředí.

Tvorba rud byla ovlivňována zejména dvěma faktory, a to strukturními a litologickými.

Litologických vlivů na zrudnění si všiml již Vogl (1856). Za zvláště příznivé považoval vápence. Příznivý vliv na vznik rudních minerálů ale měla i přítomnost grafitických a pyritizovaných hornin, uplatnila se i vzdálenost od povrchu žulového masivu. Významnou úlohu v distribuci rudního bohatství žil sehrály zvláště vlivy strukturní.

karbonátové žíly

(za povšimnutí stojí recentní uvolňování železitého pigmentu, hematitu, ze sideritu)

(halda Zimní Eliáš, Jáchymov, 2000)



kalcit-(Mn), dolomit, ankerit, siderit, kalcit

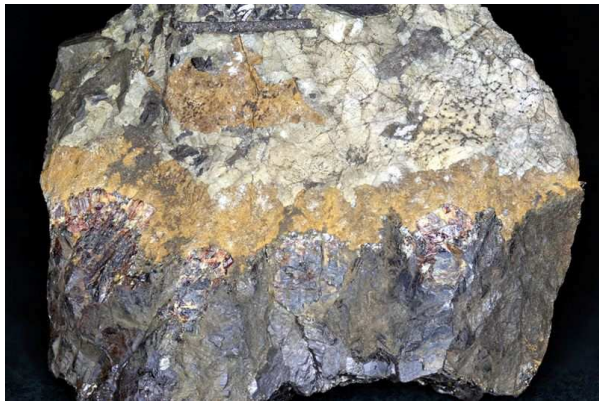


ankerit, siderit, kalcit-(Mn), kalcit



siderit, ankerit, kalcit





siderit, sfalerit, ankerit, kalcit



siderit, sfalerit



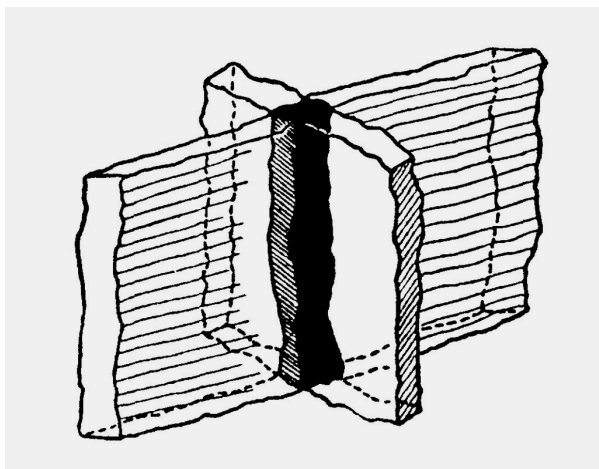
kalcit



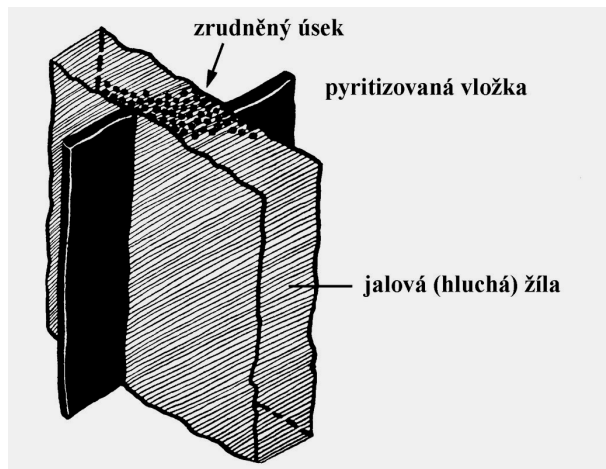
dolomit, ankerit, hematit

Strukturní faktory

V oblasti jáchymovského rudního pole měly uranonosné žíly převažující směr 300°-30°. Na východozápadních žilách bylo zrudnění zjištěno jen v malých akumulacích. Byly známy i případy akumulací uranového zrudnění v místech pod protínáním či spojením dvou žilných struktur.



lokalizace zrudnění v místě protínání žilných struktur



na tvorbu rud příznivě působily průsečnice dvou křížujících se žil i pyritizovaná vložka

V mnohých případech nesly zrudnění jen krátké odžilký hlavní žíly, která jako celek zůstávala bezrudní. Velký vliv na zrudnění měla také změna směru a sklonu žíly. Tento vliv byl pozorován na mohutných žilách (Zdař Bůh, Schweizer aj.), procházejících vertikálně celým komplexem krystalických břidlic. Rovněž bylo zjištěno, že při protínání dvou struktur přecházelo zrudnění z jedné struktury na druhou. Byly známy případy, kdy při styku východozápadní struktury se severojižní žilou se zrudnění lokalizovalo v podobě kříže na obou žilách.

Charakteristické bylo větvení žil při jejich přiblížení ke granitům, ale mocné žíly zde ztrácely průmyslové zrudnění (Schweizer, nesprávně Švýcar). V ojedinělých případech bylo zjištěno bohaté uranové zrudnění na žilách, které procházely „kapsovitými“ reliktami krystalických břidlic mezi apofýzami granitů. Tato skutečnost byla známa na žilách Pomoc Boží a Matěj.

Prakticky ve všech částech rudního pole bylo markantní obohacení rudních žil v blízkosti os antiklinál.

Podstatný vliv na lokalizaci uranového zrudnění tedy měla morfologie žil. Rudní sloupy byly zpravidla vázány na úseky žilné plochy se zvětšenou mocností. Mocnost žíly často závisela na směru a sklonu žíly, na čemž záviselo i vlastní zrudnění. Změna směru nebo sklonu žíly mnohdy znamenala hranici bohatých a hluchých žilných ploch.

Křídla žil (okrajové části) většinou postupně vyklíňovala nebo se tříštila na celou řadu drobných trhlinek obvykle bez nerostné výplně, neboť v jednotlivých tektonických etapách docházelo k postupnému směrnému prodlužování trhlin, takže minerály karbonát-smolincové formace tvořily pouze střed žíly a okrajové části obsahovaly pouze mladší minerály. Ke tříštění nebo vyklíňování žil docházelo i v případech, kdy žíly procházely porfyry, lamprofyry nebo aplity, kde se uranové zrudnění nacházelo jen vzácně.

V mnoha případech se bohaté uranové zrudnění vyskytlo v místech protínání nebo spojování žil různých směrů, zejména při protínání se žil půlnočních s jižními, ale i při protínání se a spojování samotných žil půlnočních. Na žilách s velkým množstvím odžilků se zrudnění koncentrovalo v místech jejich odpojování od hlavní žíly. Hojné byly i případy, kdy odžilký byly zrudněny mnohem intenzivněji než hlavní žíla (Evangelista, Geschieber).

Na lokalizaci uranového zrudnění měly v mnoha případech příznivý vliv i tektonické poruchy velmi mírného sklonu a vyplněné převážně tektonickým jílem, ale i ploše ukloněná tělesa porfyrů, která působila při pohybu rudonosných roztoků jako clona (Jižní Bergkittler, Žíla č. 25).

Litologické faktory

V procesu tvorby rud hrály důležitou úlohu okolní horniny, které ovlivňovaly vysrážení rud hlavně změnami chemického prostředí. Dokazovala to skutečnost, že při průchodu žil různými horninami se buď ztrácela, nebo zvyšovala kovnatost.

Za horniny nepříznivé pro vysrážení smolince byly považovány silně prokřemeněné svory, erlany, porfyry, lamprofyry a aplity. Na zrudnění naopak příznivě působily např. vložky amfibolitů, což bylo zjištěno v oblasti štol na Potůčkách a na systému žil Východních Aber-tam. Rovněž tzv. „rohovce“ příznivě ovlivnily tvorbu rud, což bylo konstatováno v důlních polích Svornosti a Panoramy.

Obvyklá nepřítomnost uranového zrudnění v porfyrech, lamprofyrech a aplitech byla vysvětlována jednak jejich mechanickými vlastnostmi působícími na morfologii žíly, jednak jejich nepříznivým chemickým složením a masivní texturou. Za nejpríznivější pro vysrážení uranu se pak považovala místa, kde byla hornina intenzivně pyritizována (naprostá většina bohatého uranového zrudnění se nacházela v prostředí hornin silně pyritizovaných).

E. G. Distanov sledoval i vliv morfologie žulového podloží a zóny exokontaktních změn. Maximální mocnost bezrudního intervalu v depresi žulového podloží v případě zrudněné struktury byla 20-25 m, ale v některých případech pokračovalo uranové zrudnění až ke grani-

tům. Záporný vliv pro vysrážení rudy mohly podle něho mít přítomné rohovcové struktury a masivní textury hornin v kontaktní zóně žul, které zabránily výměnným reakcím mezi hydrotermálními roztoky a okolními horninami. Záporným faktorem mohl být i obsah metamorfního křemene v horninách kontaktní aureoly.

Uranové zrudnění bylo v jáchymovském rudním poli vázáno většinou na žíly karbonátové nebo křemen-karbonátové. Smolinec se v nich nacházel v těsné paragenezi s hematitem, přičemž charakteristickým pro tyto žíly byl hrubě krystalický a masově červený dolomit. Okolní horniny byly hydrotermálně přeměněné a obsahovaly hnízda pyritu. Výzkum mineralogického složení žil a procesů okoložilných přeměn zjistil, že konečný obsah pyritu v okolních horninách byl závislý na obsahu železa v původních sedimentech, které se v pozdějších metamorfovaných horninách umístilo do biotitu, amfibolu, pyroxenu a dalších minerálů. Hydrotermální metasomatozou těchto minerálů (přeměna biotitu ve flogopit, amfibolu a pyroxenu v chlorit apod.) došlo k uvolňování železa a jeho slučování se sírou obsaženou v hydrotermálních vedle ke vzniku většiny pyritu. Než došlo k vysrážení smolince existovaly tedy kalcitové žíly s nerovnoměrným obsahem pyritu (a jiných minerálů). K vysrážení smolince na žilách došlo až ve druhé etapě, a to v blízkosti výskytů pyritu, což potvrdily shodné kontury uranových čoček v žíle a pyritových hnízd v okolní hornině. Zároveň vznikl i dolomit a hematit. Následně se tvořily i karbonátové žíly s arzenidy, kdy došlo k ochuzování uranových rud jejich vyluhováním novými hydrotermálními roztoky a migraci uranu za hranice původního nahromadění, kde se částečně uložil ve formě druhé generace smolince společně s jemnozrnými karbonáty a minerály arzenidových rud. Z praktických důvodů proto byly karbonátové žíly děleny na karbonátové žíly s průmyslovým obsahem uranu (smolinec I. generace) a žíly rud Ag, Bi, Co a Ni s bezvýznamným obsahem uranu (smolinec II. generace).

Otázka litologického vlivu na zrudnění v jáchymovském rudním poli ale nebyla uspokojivě dořešena. Všeobecně však je možno říci, že na tvorbu rud příznivě působila zejména přítomnost biotitických, dvojslídnych a grafitických břidlic doprovázených hojně pyritem, neboť v nich byly zjištěny bohaté akumulace zrudnění. Naopak nepříznivě působily křemité a silně prokřemeněné břidlice, zejména klínoveckého souvrství.



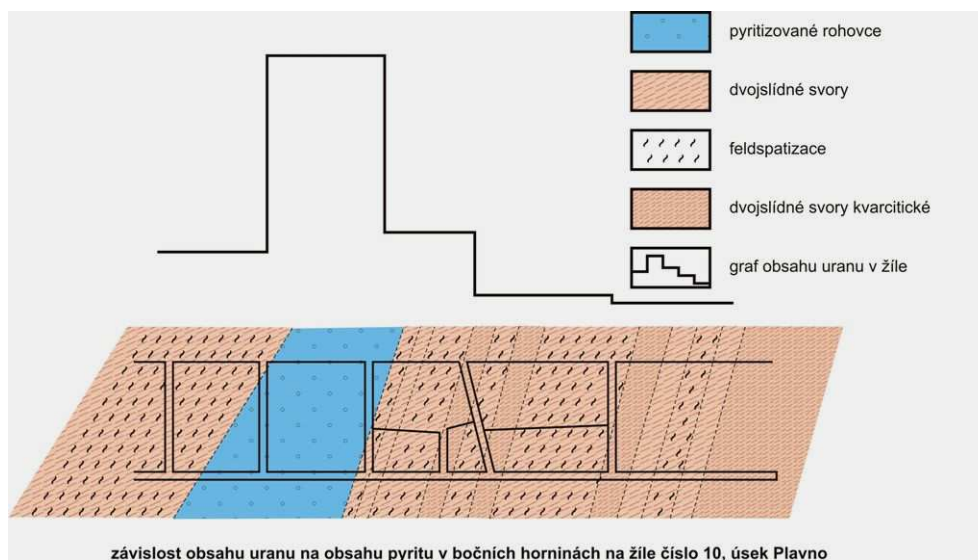
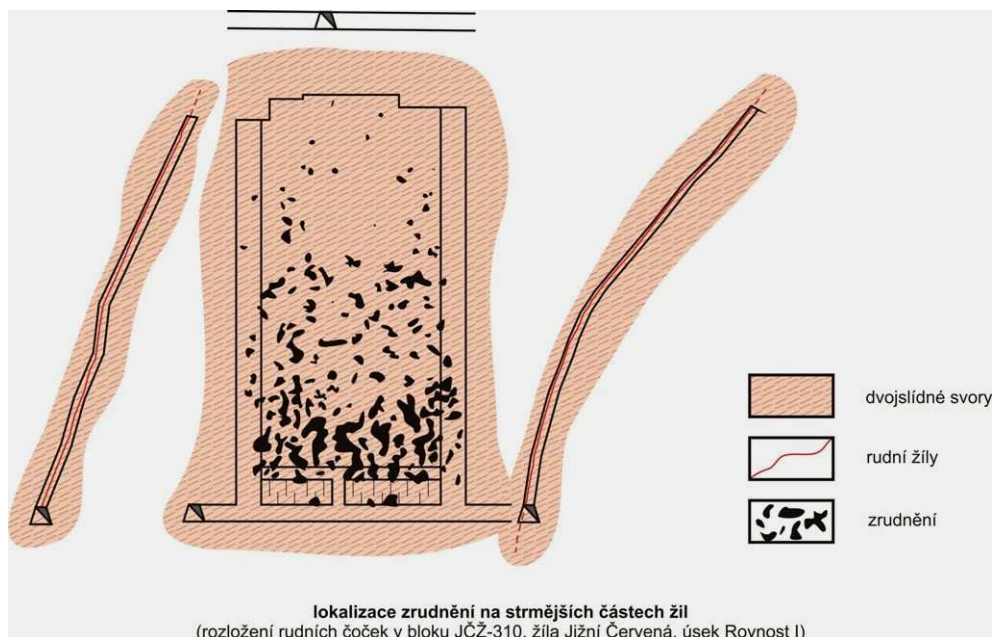
hrubě krystalický dolomit, hematit (šedý)

(halda Zimní Eliáš, Jáchymov, 1990)



hematitizovaná žilná brekcie
(železo se uvolnilo z biotitu)

(halda Eva, Jáchymov, 1998)



pyrit, torbernit
(impregnace bočních hornin pyritem a zároveň i uranovou slídou)
(halda žíly Geister, Jáchymov, 1988)

