

Horníci tvrdí, že když se vizmut vysype na odval, vizmut, který v sobě neměl ani očko stříbra, že v něm po několika letech našli stříbro, jak jsme také na začátku upozornili, že přirozeným působením se má měnit vizmut ve stříbro, zvláště v neotevřených polích, protože má svou výživu ze síry a rtuti nebo tučných par.

Mathesius (Sarepta)

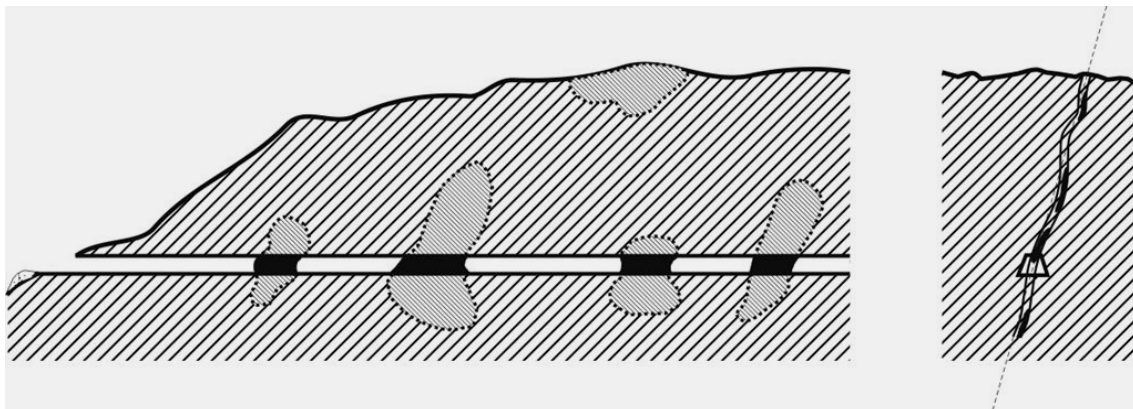
Nerostná výplň žil

Jáchymovský rudní revír je předním reprezentantem rud tzv. pětiprvkové asociace (Ag-Bi-Co-Ni±U). Zmíněná pětiprvková hydrotermální asociace je ale kromě Jáchymova známá i z dalších lokalit Krušných hor (Potůčky, Annaberg aj.), ze Slavkovského lesa (Horní Slavkov), ale i z jiných světadílů (např. ložiska Great Bear Lake area, Cobalt area, Zimmer Lake area, Karuisawa Mine). Na všech těchto ložiskách ale pětiprvková asociace ve skutečnosti reprezentuje dvě samostatná stadia mineralizace (ve smyslu rozdílných zdrojů primárních prvků v rudodárných roztocích) – uranovou a arzenidovou. Řada autorů proto začala používat oddělené termíny – pětiprvková formace (Ag-Co-Ni-Bi-As) a U-formace.

Protože v těchto formacích běžně dochází k prostorovému seskupení minerálů z obou mineralizačních stadií a následně, vlivem metasomatózy a jiných geochemických procesů, ke komplikované remobilizaci prvků z obou stadií, takže prakticky na všech žilách jáchymovského rudního revíru se vyskytují důležité kovové prvky Ag, Bi, Co, Ni a U v minerálech blízkých asociací, je nadále možné i účelné označovat takovýto typ ložiska (resp. rud) jako zrudnění pětiprvkové asociace (formace) a označovat ho **U±Ag-Bi-Co-Ni** (od nejstaršího k nejmladšímu zrudnění), neboť i historicky se původní název již vžil a prakticky je používán až dodnes.

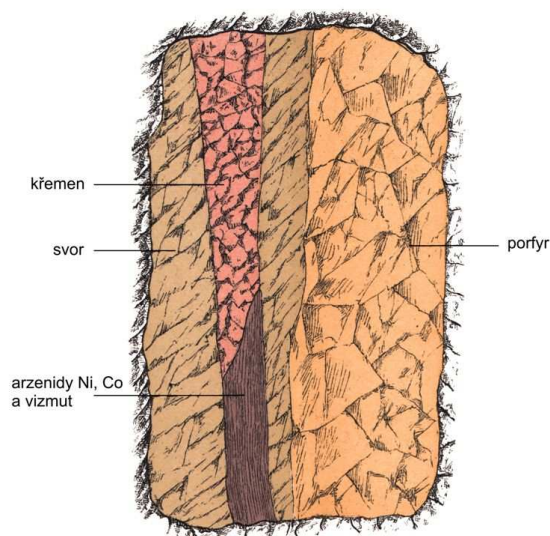
Na základě publikovaných dat lze konstatovat, že jáchymovské hydrotermální žíly jsou převážně nízké až středně temperované, neboť měření inkluzí v minerálech různých stadií ložiska Jáchymov ukazuje na dlouhodobý vývoj hydrotermálního systému. K otevírání žil došlo již v raně pomagmatickém stadiu, kdy se vytvářela greisenová mineralizace. Při stále nižších a nižších teplotách pak zřejmě docházelo k opakovanému poměrně nepravidelnému otevírání puklin a tvorbě uranové a sulfidické mineralizace. Vysoká salinita inkudovaných fluid svědčí o hluboké cirkulaci rudodárných roztoků. Nejmladší žilné minerály vznikaly z nízkosalinních roztoků při teplotě pod 100 °C.

Jáchymovské hydrotermální zrudnění je tedy produktem několika mineralizačních period. Minerály jednotlivých stadií ale nejsou zastoupeny na všech žilách a v celé jejich ploše ve stejném množství a rozsahu, mladší stadia často zatlačují starší parageneze. Jáchymovské žíly obsahovaly hlavně rudy stříbra, vizmutu, kobaltu a niklu, ale ne vždy i rudy s uranem. Mineralizace žil byla nerovnoměrná, neboť jalové úseky se nepravidelně střídaly s rudními čočkami. Nejbohatší zrudnění bývalo v místech štěpení odžilků či na křížení žil. V rudních žilách se převážně vyskytovaly karbonáty, křemen několika generací, fluorit [CaF₂], výjimečně i baryt [BaSO₄].

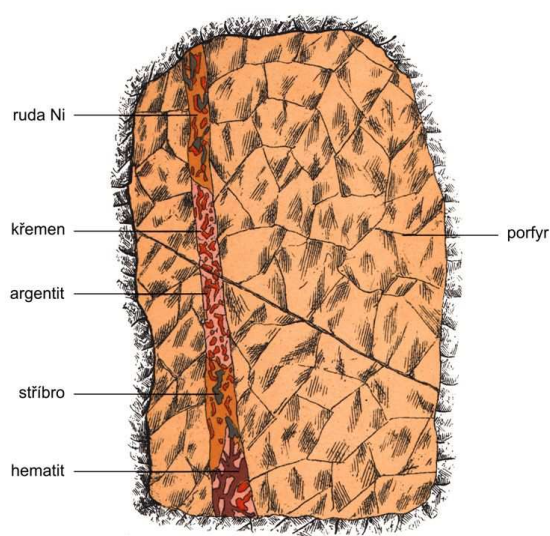


jáchymovské zrudnění bylo typické tím, že žíla obsahovala rudu jen v určitých polohách (očkách)

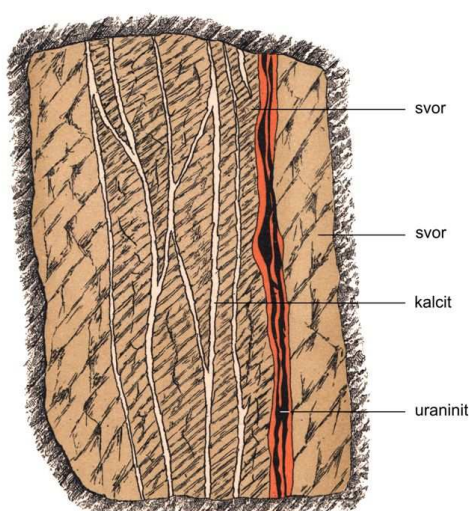
v horizontálním i vertikálním průběhu žíly se obsah rudních čoček může i podstatně měnit



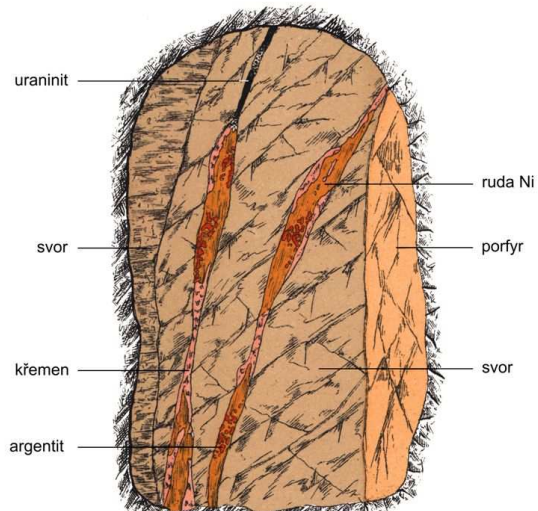
žíla s čočkou arzenidového a vizmutového zrudnění
(žíla Widersinnischer, 1. patro, Důl Rovnost)
(kreslil A. Mixa, 1881)



tatáž žíla s arzenidovým a stříbrným zrudněním
(žíla Widersinnischer, 2. p., Důl Rovnost)
(kreslil A. Mixa, 1884)



tatáž žíla s uranovým zrudněním
(žíla Widersinnischer, 2. p., Důl Rovnost)
(kreslil A. Mixa, 1885)

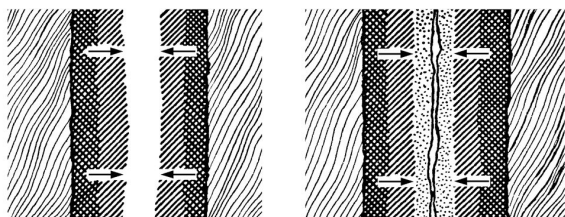


žíla s arzenidovým, stříbrným i uranovým zrudněním
(žíla Widersinnischer, p. Daniel, Důl Rovnost)
(kreslil J. Hozák, 1888)

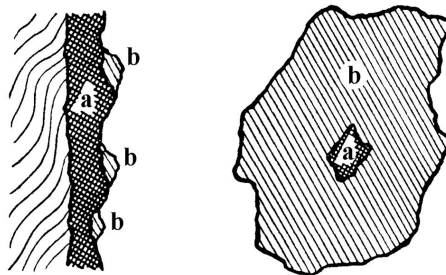
Karbonátová formace byla zastoupena dolomitem $[\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2]$, ankeritem $[\text{Ca}(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg}, \text{Mn})(\text{CO}_3)_2]$, méně kalcitem $[\text{CaCO}_3]$ a sideritem $[\text{FeCO}_3]$. Převládaly u nich světlé barvy – růžová, žlutá a bílá, ale v místech vtroušeného hematitu i hnědá. Pro karbonátové akumulace poblíž čoček uranových rud byla charakteristická typická cihlově červená barva. Zbarvení vzniklo pravděpodobně druhotně – oxidací železa obsaženého v karbonátu vlivem radioaktivního záření. Rovněž fluorit, nejčastěji bezbarvý, nažloutlý či nazelenalý, měnil vlivem radioaktivního záření v blízkosti smolince barvu od fialové do tmavě černé.

Křemen nejstarší generace byl označován většinou jako šedý křemen rohovcový. Drúzovitý křemen druhé generace byl zastoupen v celé oblasti a jeho výskyt vymezil začátek vlastního rudního procesu. Ve stěnách trhlin, v nichž později vznikalo uranové a komplexní zrudnění, se ukládal jako první. Křemen třetí generace byl tvořen masivními, někdy jemně zrnitými shluky a byl bílý, šedý i hnědý. Tento křemen byl rozšířen hlavně v těch částech žil, kde se nenalézaly karbonáty.

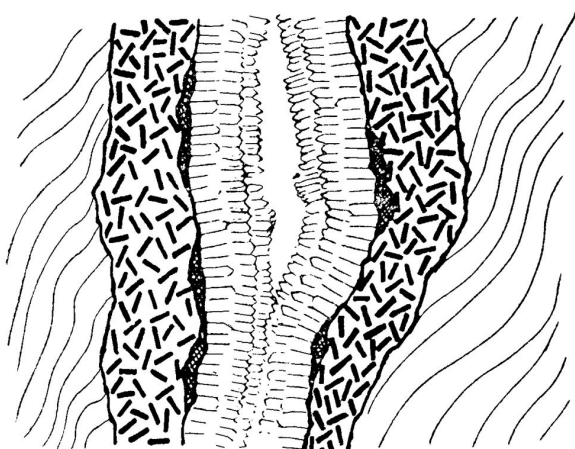
relativní stáří nerostů



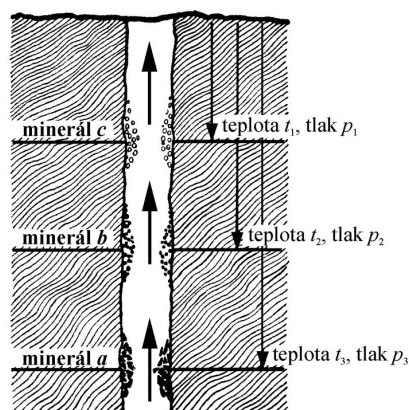
látky, srážející se z hydrotermálního roztoku v žilné trhlíně, se ukládají na stěnách, další pak na vrstvě prvních nerostů, atd., trhlina se tak postupně zaplňuje od stěny ke středu; nejstarší minerály jsou proto u kraje a nejmladší ve středu



starší je ten nerost, který tvoří jinému podklad, nebo ten, který je uzavřen



postupným zaplněním žilné trhliny může vzniknout páskovaná stavba; křemen ve středu žíly má stavbu hřebcovou



v různých hloubkách žilné trhliny je různá teplota a různý tlak, proto se v různých hloubkách usazují různé nerosty



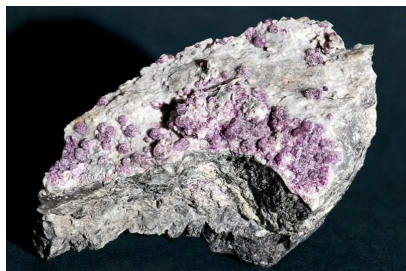
ankerit
(Svornost, žíla Evangelista, 1985)



siderit
(halda Zimní Eliáš, 1979)



siderit (tmavý), ankerit, dolomit
(halda Zimní Eliáš, 1989)



světle fialový fluorit
(halda Svornost, 2000)



fluorit
(halda 7a, 1998)



tmavě fialový fluorit
(halda Eliáš, 1976)



krystaly kalcitu porostlé drobnými klenci béžového ankeritu

(Jáchymov-Svornost, žíla Marie, 1987)



kalcit

(Jáchymov-Svornost, žíla X2, 1989)



kalcit

(Jáchymov-Svornost, žíla X2, 1989)



kalcit

(Jáchymov-Svornost, žíla Dorota, 1985)



kalcit

(Jáchymov-Svornost, žíla Dorota, 1985)



kalcit

(Jáchymov-Svornost, žíla Dorota, 1985)



kalcit

(Jáchymov-Svornost, žíla X2, 1989)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Evangelista, 1988)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Evangelista, 1984)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Evangelista, 1987)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Evangelista, 1984)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Ondřej, 1984)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Ondřej, 1985)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Geyer, 1982)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Geyer, 1982)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Růže z Jericha, 1978)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Evangelista, 1974)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Hildebrand, 1988)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Ondřej, 1992)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Ondřej, 1992)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Ondřej, 1992)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Ondřej, 1992)



dolomit
(Jáchymov-Svornost, žíla Ondřej, 1992)

cihlové zbarvení karbonátů vzniklo druhotně
(pravděpodobně oxidací železa vlivem radioaktivního záření)



žíla s kalcitem a ankeritem
(halda Zimní Eliáš, Jáchymov, 1986)



žíla s kalcitem a dolomitem
(halda Zimní Eliáš, Jáchymov, 1979)

Hlavními užitkovými nerosty byly argentit $[\text{Ag}_2\text{S}]$, proustit $[\text{Ag}_3\text{AsS}_3]$, pyrargyrit $[\text{Ag}_3\text{SbS}_3]$, tennantit $[(\text{Cu}, \text{Ag}, \text{Fe}, \text{Zn})_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}]$, tetraedrit $[(\text{Cu}, \text{Ag}, \text{Fe}, \text{Zn})_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}]$, stříbro $[\text{Ag}]$, stříbronosný galenit $[\text{PbS}]$, arzén $[\text{As}]$, vizmut $[\text{Bi}]$, skutterudit $[\text{CoAs}_{2-3}]$, nickel-skutterudit $[\text{NiAs}_{2-3}]$, sfalerit $[\text{ZnS}]$ a chalkopyrit $[\text{CuFeS}_2]$. Ve svrchních horizontech se vyskytoval i chlorargyrit $[\text{AgCl}]$, stefanit $[\text{Ag}_5\text{SbS}_4]$ a polybasit $[(\text{AgCu})_{16}\text{Sb}_2\text{S}_{11}]$. Proti Jáchymovu např. na božídarských žilách prakticky chyběl smolinec $[\text{UO}_2]$ a bylo zde více fluoritu. Baryt-fluoritová žilovina byla podstatněji zastoupena až v revíru vejprtském a přísečnickém.



fluorit
(Kovářská, 1998)



baryt, fluorit
(halda Štoly Unruhe, Jáchymov, 2000)

Stříbrné rudy jsou tedy převážně sloučeniny stříbra a dalších kovů se sírou, tedy tzv. sulfidy (sirníky). Nejdůležitější byl sulfid stříbrný (argentit, „leštěnec stříbrný“), sulfid stříbra a antimonu (pyrargyrit, „temnorudek“ – podle své tmavě červené barvy), sulfid stříbra a arzenu (proustit, „jasnorudek“ – rubínově červený), sulfid mědi, antimonu a dalších kovů (tetraedrit, „leštěnec plavý“) nebo obdobný sulfid tennantit, kde antimon nahradil arzén. Z těchto stříbrných rud, zejména ale z argentitu a proustitu, druhotně vzniklo ryzí stříbro (někdy ve značném množství, avšak vždy jen lokálně), obvykle v podobě více méně silných a různě chaoticky seskupených a propletených vlásků a drátků. Kromě výše zmíněných „ušlechtilých“ stříbrných rud bývá stříbro obsaženo i v obecných sulfidech (tzv. kyzech nebo blejnech), které jsou na rudních žilách běžné. Nejdůležitější stříbrnou rudou se pak zpravidla stává nejbohatší ruda olověná, tj. běžný galenit („leštěnec olověný“), obsahuje-li alespoň čtvrt procenta stříbra. Právě stříbrnosný galenit byl přísečnickou a vejprtskou nejdůležitější stříbrnou rudou.



tennantit
(Jáchymov-Rovnost I, žíla Geister, 1972)



tennantit, chalkopyrit
(štolá Giftkies, Jáchymov, 1988)



proustit (jasnorudek)
(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1982)



žíla s ušlechtilou stříbrnou rudou (proustit, sternbergit)
(Jáchymov-Svornost, žíla Fundgrübnér, 1993)



drátkovité stříbro
(halda Svornost, Jáchymov, 1974)



drátkovité stříbro
(halda Schweizer, Jáchymov, 1984)

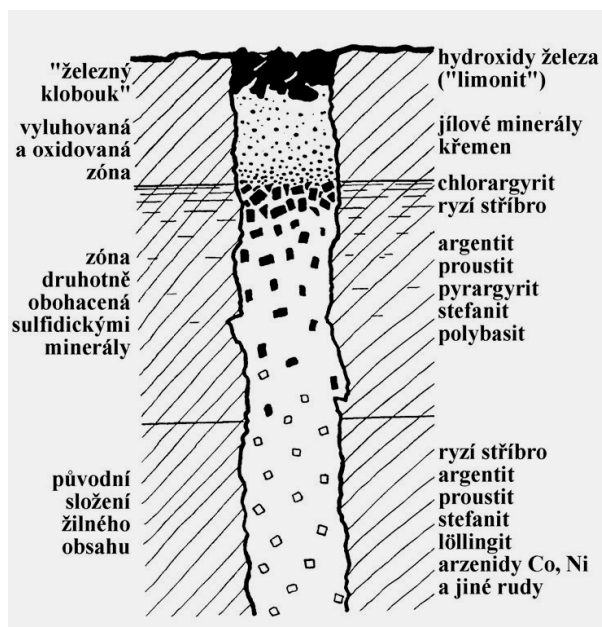


galenit
(Jáchymov-Svornost, žíla Geyer, 1985)



galenit
(halda Zimní Eliáš, Jáchymov, 1979)

Vyluhování stříbra z uvedených rud a jeho opětovné vyloučení na žíle v ryzí formě je proces dlouhodobý, provázený i dobře patrnými změnami ve složení žíly v jejím vertikálním směru. Při zemském povrchu jsou žíly více méně „železité“, to znamená, že jsou nápadně zbarveny sloučeninami trojmocného železa do tmavě hnědé až okrové barvy. Horníci proto říkali, že žíly mají „železný klobouk“ (*der Gang hat einen eisernen Hut*), a věděli, že kvalitní rudy se vyskytují až od určité hloubky. Podle Mathesia se nejbohatší jáchymovské stříbrné rudy vyskytovaly v hloubce 60-80 metrů. I samotný „železný klobouk“ nebyl bez užitku. Často byl dobýván jako zdroj železné rudy (limonit) pro snadnou a nenáročnou výrobu železa.



idealizované složení jáchymovské žitní „stříbrné“ žíly, těžené v 16. století