

*Najde se sněhobílé ryzí stříbro, které se mocně láme a dláty se dělí jako zahřátý kus olova se před hutěmi rozbíjí sekýrami. Na Schweizeru a sv. Vavřinci lámaly se mocné handštajny bílého stříbra.*

*Mathesius (Sarepta)*

## Stříbro

Ryzí stříbro se na jáchymovských rudních žilách vyskytuje v několika generacích, které se liší nejen stářím, ale i vzhledem. Primární stříbro je produktem dvou mineralizačních stadií – arzenidového a sulfoarzenového.

Nejstarší stříbro se vyskytuje ve formě hrubých dendritických krystalů, vystavěných z jednotlivých, shodně orientovaných malých oktaedrů spojených vrcholy. Vytvářejí tak řetízky, které jsou pak pospojovány v pravém úhlu a formují tak vlastně hrany kostrovitých krychlí. Další je allotriomorfní stříbro, nalézající se v kolomorfních agregátech rammelsbergitu a nikelinu. Dendrity stříbra se vždy vyskytují v těsné prostorové paragenezi s arzenidy. Dendritické stříbro bylo z velké části vylouženo v průběhu mladších mineralizačních procesů a zčásti nahrazeno jinými, složitějšími stříbrnými minerály. Vznikly tak perimorfózy po stříbře. Dutiny po dendritech stříbra bývají velmi často vyplněny, byť i neúplně, akantitem, proustitem, chalkopyritem, mladším vizmutem, uraninitem, křemenem a dalšími minerály. Jen velmi ojediněle se tyto dendrity našly v původním stavu. Patří mezi nejstarší minerály, možná i starší než kostrovité krystaly vizmutu.

### dendritické stříbro

(na stejném vzorku s nejstarším dendritickým stříbrem se vyskytuje i mladší drátkovité stříbro)

(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1985)



rammelsbergit, nikelin, dendritické stříbro



drátkovité stříbro (detail)



rammelsbergit, nikelin, stříbro (detail)



zčásti zachovalé nejstarší dendritické stříbro (detail)



vyloužené stříbro zčásti nahrazené akantitem (detail)



dutiny po stříbře vyplněné akantitem (detail)

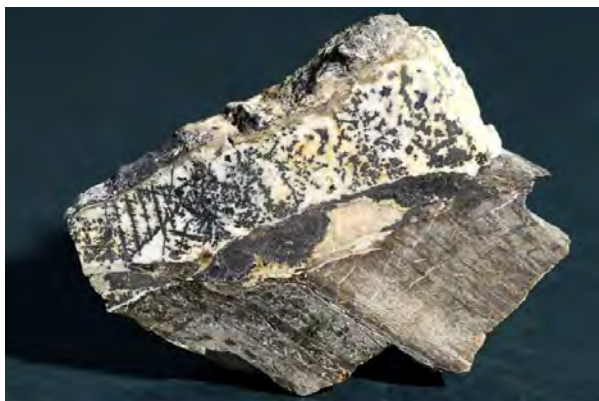
V rudách sulfoarzenového stadia se stříbro vyskytuje v čočkách arzénu. Vzácně je i toto stříbro zčásti zachováno, poměrně často ale bývá částečně nebo úplně nahrazeno proustitem. Některé partie arzenových čoček jsou dutinami po dendritech stříbra bohatě prostoupeny. Další formou výskytu stříbra v čočkách sulfoarzenových rud jsou drobné allotriomorfní agregáty nepravidelně rozesté v celistvém arzénu. Někdy se shlukují do hroznovitých agregátů, typických zejména pro střední části arzenových akumulací. Na rozdíl od předcházejících typů nebyla tato odrůda stříbra postižena intenzivnějším zatlačováním nebo rozpouštěním a není také lemována arzenidy.



arzen

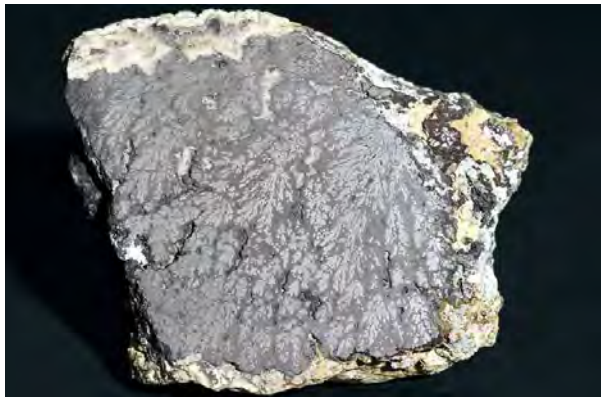
(tato zvláštní struktura naznačuje, že se kdysi mohlo jednat o dendrity a keříčky stříbra)

(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1982)



původně stříbrné dendrity po vyloužení téměř úplně nahradil arzen

(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1982)



uvnitř masivního arzenu vyniknou po naleštění keříčky, které původně tvořilo stříbro  
(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1984)



zčásti zachovalé dendritické stříbro zarostlé v arzenú, jehož povrch pokrývá bělavý arsenolit  
(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1975)



dutiny po dendritech stříbra zůstaly buď prázdné, nebo je zčásti vyplňuje proustit  
(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1975)



stříbro bývá i nepravidelně rozesté v celistvém arzenú  
(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1977)



dutiny po dendritech stříbra v arzenu zčásti vyplnil křemen  
(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1987)



dutinky po stříbře v arzenu vyplňuje vedle proustitu  
vzácně i oranžový xanthocon  
(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1975)



vyloužené stříbro zcela nahradil křemen



(Jáchymov, 2005)

Stříbro se ovšem vyskytuje také jako drobné, několik milimetrů velké agregáty tenkých propletených drátků. Bývají zarostlé v karbonátech, někdy na rozhraní dolomitu a kalcitu, nebo ojediněle vyplňují volný prostor v dutinách. Tento typ stříbra vznikl později než kostrovité krystaly zmíněné výše.

Dalším typem je plíškovité stříbro, které je ze všech typů stříber pravděpodobně nejmladší. Vyskytuje se na puklinách žiloviny, někdy impregnuje mezivrstevní plochy okoložilné horniny. Plíšky ryzího stříbra byly např. nalezeny v měděné paragenezi společně s bornitem, tennantitem a chalkopyritem v křemenné žilovině, kde uvedené měděné minerály zatlačují zrna pyritu. Stříbro samo zatlačuje nebo obrůstá zbytky sulfidických minerálů a vyplňuje dutiny, ve kterých jsou lokálně zachovány klencové krystaly kalcitu.



plíškové stříbro, tennantit, bornit, chalkopyrit

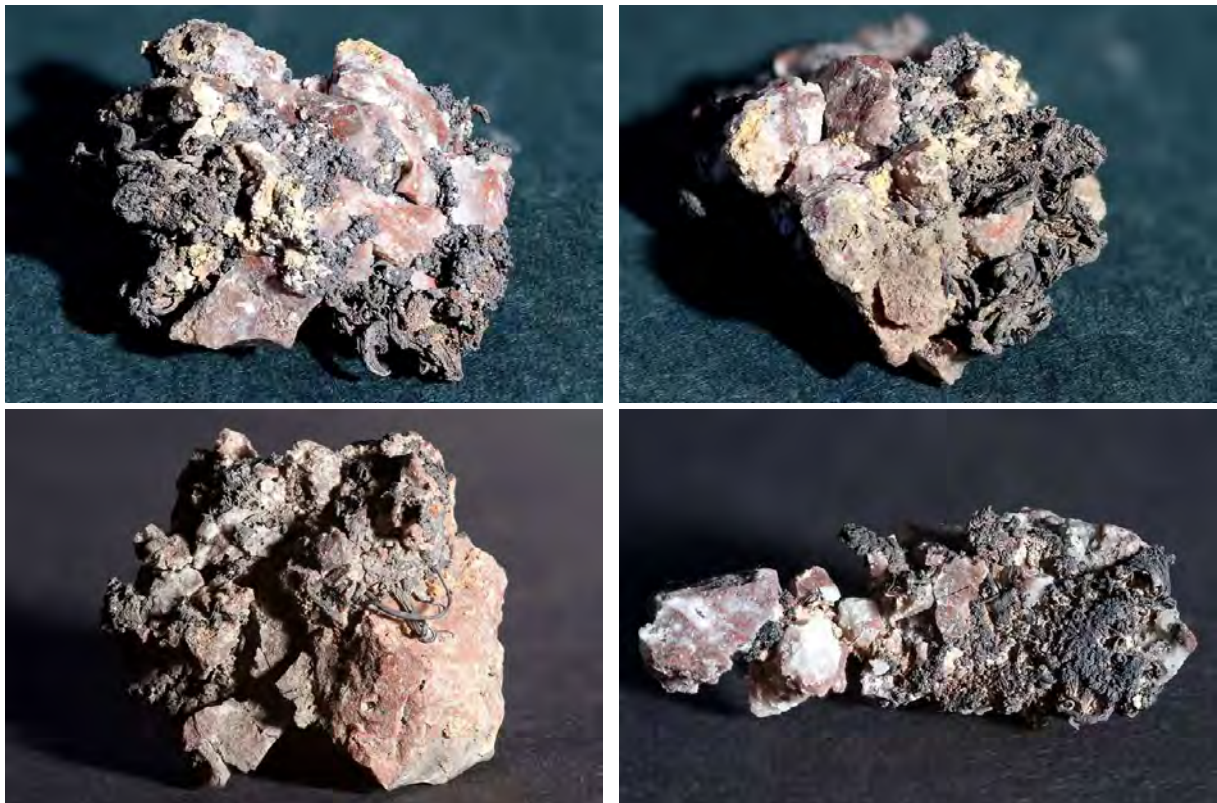
(Jáchymov-Svornost, žíla Sv. Trojice, 1974)

Poslední obsáhlý výzkum (1993-2003) zjistil, že některé partie stříbra vykazují pozoruhodný obsah rtuti. Jednalo se například o tenkou nejvrchnější vrstvičku nevyložených kostrovitých krystalů stříbra zarostlých v béžovém dolomitu. Obsahy rtuti se pohybovaly okolo jednoho hmotnostního procenta. Vzorek pocházel z jámy Svornost, z místa křížení žíly Sv. Trojice se žilou Geschieber. Obdobu poskytl Důl Eliáš, kde mezi dendritickým stříbrem a nikelinem byla analyzována tenká slupka rtuťnatého stříbra. Rtuťnaté stříbro bylo ve všech případech evidentně mladší než stříbro nejstarší, dendritické. Rtuťnaté stříbro ale nevzniklo úplně nakonec, jako poslední typ relativně nejmladšího stříbra, neboť z Dolu Eliáš pochází vzorek, kde bylo nalezeno do dolomitu zarostlé mladší stříbro, které v sobě uzavíralo políčka rtuťnatého stříbra.

Formy ryzího stříbra, které se podle historických zpráv uplatňovaly ve svrchních částech žil jako významný zdroj stříbrných rud, byly zpravidla volně uloženy v dutinách nejružnějších rudních i žilných minerálů, nebo přímo v mikrogranulované horninové drti. Jejich geneze není dosud jednoznačně vyřešena. Lze předpokládat jak krystalizaci z roztoků ascendentních (které rozpustily dendritické stříbro a transportovaly je ve formě rozpustných stříbrných sloučenin vzhůru po žilné trhlině), tak i krystalizaci z roztoků descendentních (sestupných s povrchu zemského). Výhradně descendentní genezi lze zajisté připsat drátkovitému stříbru z cementační zóny žil.

druhotné stříbro z cementační zóny

(halda Svornost, Jáchymov, 1972)



úločky křemenné žiloviny jsou tmelené stříbrem a akantitem



drátkovité stříbro



úlodmky křemenné žiloviny spojuje stříbro a akantit

Podobně, jako kdysi v dávnověku kostrovité stříbro svým rozpuštěním vytvořilo zdroj kovu pro vznik ostatních stříbrných minerálů – mladšího stříbra, argentitu (akantitu), proustitu, pyrargyritu a dalších, se chovají stříbrné minerály dnes. Rozpouštějí se, aby poskytly základní stavební materiál pro krystalizaci recentního novotvořeného stříbra. Skvělou ukázkou krystalizace stříbra z descendantních roztoků poskytla žíla Geschieber na 5. patře Dolu Svornost.

Na horním snímku vlevo (foto níže) je vzorek arzénu porostlý proustitem, na snímku vpravo je jiný vzorek arzénu porostlý agregáty novotvořeného dendritického stříbra. Oba vzorky pocházejí ze stejné dobovky, ve které byla 24. 12. 1962 odstřelena čočka arzénu s proustitem. Sběr fotografovaných vzorků byl uskutečněn v průběhu roku 1972, přičemž vzorek s proustitem byl nalezen v relativně suchém prostředí, vzorek se stříbrem naopak v mokru. Během několika málo let důlní vody tekoucí přes obnaženou žílu rozpouštěly proustit zarostlý do arzénu, aby se rozpuštěné stříbro opět na arzénu vyloučilo, tentokrát v ryzí formě. Arzén sám totiž představuje silně redukční prostředí. (Na vzorku s proustitem jsou dobře patrné i duté perimorfózy po dendritických agregátech „starého“ ryzího stříbra, které vzniklo během sulfoarzenového mineralizačního stadia, ale časem bylo rozpuštěno a odstraněno, aby bylo nejspíš opět použito na tvorbu nových stříbrných minerálů v dalším mineralizačním stadiu.)

Obdobné procesy probíhají i na povrchu odvalů za spoluúčasti dešťové vody. Na nezarostlých haldách nebylo vzácností nalézt v 70. letech 20. století silně korodovaný arzén porostlý keříčky novotvořeného stříbra.

novotvořené dendritické stříbro vzniklé za „pokojové“ teploty během necelých deseti let



proustit, arzén  
(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1972)



stříbro, arzén  
(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1972)



novotvořené dendritické stříbro  
(detail z předchozího snímku)



(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1972)

Jiný příklad recentního vzniku stříbra opět poskytla žíla Geschieber, tentokrát z 10. patra. Na vzorku porézního arzénu s příměsí pyritu a drobně krystalického proustitu se při skladování nastartovala „sebedestrukční“ reakce, při níž se rozkladem pyritu za vzdušné vlhkosti tvořila kyselina sírová, s její pomocí pravděpodobně i kyselina arsenitá (tvorba claudetitů a arsenolitu), její oxidací i arseničná. Začal vznikat extrémně kyselý minerál kaatialait (modravá koule) a nastalo i pozvolné rozpouštění stříbrného minerálu proustitu (jeden červený krystalek je na snímcích dosud vidět). Z roztoku obsahujícího stříbrné ionty (síranového?) se v silně redukčním prostředí kovového arzénu začalo vylučovat plíškovité (houbovitě) stříbro, které „doplavalo“ až na povrch kaatialaitu.



arsén, stříbro, kaatialait  
(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1995)



arsén, stříbro, kaatialait  
(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1995)

Do třetice žíla Geschieber, tentokrát 12. patro. Na pyrit-markasitové podložce s krystalky proustitu a argentopyritu jsou proustitové krystalky částečně pokryté novotvořeným stříbrem. Mechanismus reakce je prozatím záhadný.



stříbro, proustit  
(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1986)



stříbro, proustit  
(Jáchymov-Svornost, žíla Geschieber, 1986)