

Množství zlata ve vzorcích ze Zlatých Hor se stanoví kupelací

V roce 2020 zahájil státní podnik DIAMO projekt geologického průzkumu v oblasti Zlatých Hor, zaměřený na vyhodnocení zejména množství zlata na ložisku Zlaté Hory – západ. Významnou součástí takovýchto projektů je i analytické vyhodnocování vzorků. Těto činnosti se ujalo Středisko zkušebních laboratoří na odštěpném závodě GEAM v Dolní Rožince, které bude tyto analýzy zajišťovat po dobu trvání geologického průzkumu.

Při zahájení prací na schváleném průzkumném území Zlaté Hory v roce 2020 byla nejprve pro analýzy geologických vzorků s obsahem zlata navržena metoda přímého mikrovlnného rozkladu vzorku a stanovení koncentrace zlata na ICP (inductively coupled plasma). Při provedení prvních analýz vzorků a srovnání výsledků s laboratoří ALS Global, která se jediná v Evropě touto analýzou zabývá, byly zjištěny velmi velké odchylky. Značné odchylky byly zaznamenány i při analýze totožných vzorků metodou mikrovlnného rozkladu.

Specialisté z odštěpného závodu GEAM dospěli k závěru, že metoda mikrovlnným rozkladem není pro stanovení zlata v rudě ze Zlatých Hor použitelná. Tato metoda byla zatížena velkou chybou, způ-

sobenou nehomogenitou vzorku (obsah drobných kousků zlatinek). Problém nehomogenity vzorku dále umocnil faktický přepočít koncentrace zlata, protože mikrovlnný rozklad vzorků umožňuje navážky max. do 2,5 g vzorku. Z těchto důvodů byla hledána metoda stanovení koncentrace zlata, která tyto problémy eliminuje.

Jediná další metoda analýzy je kupelace zlata, která se používá zejména při těžbě zlata, a to i přesto, že tato metoda je velmi pracná, časově náročná a finančně nákladnější. Proto Středisko zkušebních laboratoří připravilo během roku 2021 postup stanovení zlata kupelací, který byl na konci roku dokončen a ověřen analýzou standardů a anonymních vzorků.



Odlévání olověného regulu

Co je kupelace?

Tato analytická metoda má kořeny již v době bronzové, kdy část jejích principů byla využívána pro získávání a přečišťování drahých kovů. Jedná se o destruktivní metalurgickou zkoušku, jejímž výsledkem je zrno drahých kovů. I přes své stáří, nebo možná právě proto, je metoda spolehlivým způsobem stanovení zejména zlata, pro které je brána jako standard, a je tak zakotvena i v českých normách.

Prvním krokem metody je vytavení vzorku obsahujícího drahé kovy ve směsi látek. Ty můžeme rozdělit do několika kategorií. Základní složkou je takzvaný „klejt“ neboli oxid olovnatý. Ten je při tavení zredukován na olovo, se kterým drahé kovy vytvoří slitinu. Dalšími složkami jsou redukční činidla, typicky uhlík nebo i běžná mouka. V našem případě se používá aktivní uhlí. Ty mají za úkol drahé kovy a olovo z jejich sloučenin vyredukovat do kovové podoby. Poslední velkou skupinou jsou tavíidla, která pomáhají s tavením složek směsi a vytvářejí strusku, v níž se rozpouští ostatní nečistoty. Typicky používanými jsou soda, borax a oxid křemičitý. Na konci vytavení je směs v kelímku

rozdělena do dvou vrstev – na dně je roztavená slitina olova a drahých kovů a nad ní je rozpuštěná sklovitá struska s vázanými nečistotami. Obsah formy se vylije do kónické formy a ponechá vychladnout. Na jejím dně se vytvoří takzvaný olověný „regulus“. Ten je možné pomocí kladiva zbavit ztuhlé strusky.

Olověný regulus je poté vložen do mělkého magnisitového kelímku, takzvané „kupelky“ nebo „kapelky“, a vyžihán v peci. Olovo se v peci rozpustí a postupně se oxiduje. Vznikající oxid olovnatý se vsakuje do porézního materiálu kupelky a po nějakém čase tak v kupelce zůstane pouze kapka roztavených drahých kovů. Ty se nechají vychladnout.

Závěrečné vyhodnocení proběhne tradičně přesným zvážením vzniklého zrníčka drahých kovů, nebo dnes mnohem častěji jeho rozpuštěním a stanovením vhodnou instrumentální metodou jako je AAS (atomic absorption spectroscopy) nebo ICP (inductively coupled plasma). ■

Ing. Bohumil Velen
vedoucí provozu Chemické
úpravny, o. z. GEAM



Kupelka s olověným regulem před tavnou



Zrno drahých kovů po odstranění olova



Připravená směs rudy a chemikálií na tavení