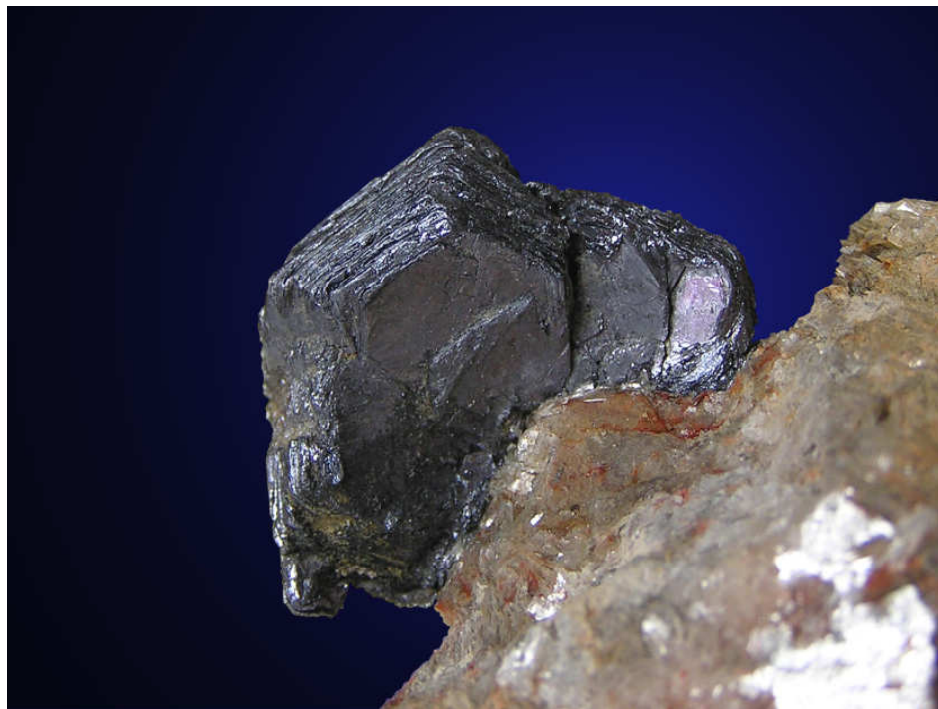


Molybdenit - čmárající lupeny

Jindřich Pařízek

Z historických pramenů můžeme usoudit, že se molybdenitem, v podstatě jedinou rudou molybdenu, zabýval již proslulý německý chemik, lékař a přírodovědec Philippus Aureolus Paracelsus (1493-1541), vlastním jménem Theophrastus Bombastus von Hohenheim. Vědec používal hrudku molybdenitu k psaní poznámek a zároveň byl o tomto minerálu, který několik měsíců pečlivě zkoumal a podroboval různým analýzám, pevně přesvědčen, že se nejedná o olovenou rudu ani grafit, ale dosud neznámý element. Minerál dostal jméno již ve starém Řecku, jelikož byl mnohdy zaměňován za tuhu či olovo. Proto také označení molybdos v řečtině sloužilo jako synonymum pro měkké kovnaté minerály, sloužící k výrobě psacích potřeb. Ze stejného důvodu nazývali čínští alchymisté molybdenit dái-ling ši-mo, čili olovená tuha. Zato čeští obrozenci nezklamali a častovali nový kov slovem žestík.

Molybdenit byl ve středověku hornoslezskými havíři nazýván das Koltunblei, čili koltuní olovo. Občasné nálezy této „nanicovate rudy“ přisuzovali pověřiví kovkopové



nejapným žertům škodolibé podzemní verbeže, k níž se čítali zejména důlní skřítci, zvaní koltuni, muninové, mamuníci nebo pitroši. Koltuni byli vůbec velkým problémem. Tito zlomyslní pidižvíci přivolávali na horníky úrazy a nemoci, převážně plicního charakteru, vedoucí k trvalé invaliditě a zdlouhavé smrti. Horníci v saském Rudohoří označovali nevídaný ne-

rost názvy das Feinblei, čili jemné olovo, případně der Poliermetall, leštěnec. Wolframové a molybdenové okry si získaly souhrnné nelichotivé přízvisko der Zwergkot, neboli trpasličí lejno.

Důkladným rozborem minerálu se zabýval švédský chemik Carl Wilhelm Scheele, kterému se v roce 1778 podařilo oddělit z molybdenitu bílý prášek kyselé povahy. V pokusech pokračoval další švédský chemik Peter Jakob Hjelm. Jako výchozí substanci pro své bádání použil Scheeleho výslednou kyselinu molybdenovou a v roce 1781 z ní izoloval houbovitý šedočerný kov. K přesnému určení dospěl až počátkem 20. let 19. století Jöns Jacob Berzelius, kdy se mu podařilo vyredukovat daleko čistší formu molybdenu.

Bohužel, ani tento pokrok nepřispěl k brzkému uplatnění. Teprve až koncem 19. století došli metalurgové k závěru, že nový prvek dodává oceli vynikající vlastnosti a může tak nahradit i stále nedostatečný a drahý wolfram. Poprvé nový kov v praxi úspěšně použila v roce 1891 francouzská společnost Schneider & Co. k výrobě ocelových pancířů. Výsledky některých slitin nadchly metalurgu natolik, že molybden mohl odstartovat svoji velkou cestu

slávy. Samozřejmě, první kroky byly zdlouhavé, ale již během 1. světové války došlo k totálnímu nedostatku kvalitních ocelí, zejména legovaných wolframem. A právě v tomto čase se objevila dokonalá náhrada - molybden, rychle nahrazující deficit tvrzených a narázuvzdorných ocelí. S tímto souviselo i vyhledávání vydatných ložisek. Příkladem jakési molybdenové horečky je otevření bohatého dolu Climax v Coloradu v roce 1915. Ovšem po ukončení války došlo k úpadku poptávky legovaných ocelí a důl společnost uzavřela. Znovuotevření se dočkal významný Mo depozit v roce 1924, kdy našly slitiny širší uplatnění, zvláště pak během 2. světové války. Zajímavostí je, že důl produkoval $\frac{3}{4}$ z celkové světové produkce a provoz již jako nerentabilní byl ukončen teprve v roce 1980. Vzhledem k současnému několikanásobnému nárůstu cen kovů se společnost rozhodla o druhé znovuotevření tohoto slavného ložiska, odkud pochází 80% veškeré molybdenové produkce. Období před 2. světovou válkou a zejména během války prověřily širokou aplikaci molybdenu v mnoha odvětvích průmyslu a tak stříbrný kov zahájil svou pouť k široké proslulosti. Nejenže se uplatnil v automobilovém průmyslu, ale proslul zejména coby slitiny odolných kyselinám a jiným agresivním chemikáliím. V elektrotechnice se opět sblížil se svým nerozlučným „druhem“ wolframem. Z molybdenu začaly být vyráběny drátkové držáky wolframových vláken v žárovkách. Válka pro změnu vyžadovala odolné pancíře a kvalitní hlavně děl, stejně tak namáhané součásti strojů, turbíny, vrtné hlavice pro geologický průzkum, nástrojové oceli pro obrábění a další významné produkty. V současnosti se odhadují celkové zásoby molybdenu pouze na 19 milionů tun. Z toho 8,3 milionů tun se nacházejí v Číně, 5,4 miliony disponují USA, o zbytek se pak dělí Chile, Kanada a Arménie.

Z historie známe obdobné využití molybdenu coby legujícího prvku při výrobě tvrdých a zároveň houževnatých ocelí sečných a bodných zbraní. Artefakty pocházejí především z Orientu, kde



se kvalitní ocelí zabývali japonští a čínští zbrojíři již ve 14. století. Ve sbírce Azlan Šáha, sultána Peraku, se nachází krís Taming Sari s plamenovitou čepelí, který údajně patřil legendárnímu laksmanovi Hang Tuahovi (1409-1472), nejslavnějšímu malajskému mořeplavci a admirálovi, hrdinovi úžin a jižních moří. Zajímavé je složení oceli, z níž byla posvátná dýka, užívaná při magických rituálech, vyrobena. Obsahuje 6,5% manganu, asi 3% titanu, 1,5% chromu a 0,8% molybdenu. Guinejští Fangové (též Fanové), žijící při řece Ogore a na západním pobřeží rovníkové Afriky, prosluli v minulosti kromě kanibalských sklonů a krutosti v boji i značně pokročilou řemeslnou výrobou, zejména hutnictvím a kovářstvím. Na mnoha zachovalých výrobcích, starých několik set let, je patrná obdivuhodná dovednost kovotepců, kteří dbali na to, aby tradice při zpracování železa a dalších kovů přecházely z otců na syny. Jejich nerezavějící ocelové hroty kopí a mačetovité nože pangué se vyznačovaly vysokými obsahy molybdenu a chromu. Magnetitovou rudu k hutnění získávali zejména z

říčních a mořských náplavů ve formě tzv. černého písku. Podle legend se tito bantusští černoši naučili zpracovávat kovy od polobožského sangomy Mogabehe, zázračného léčitele, mistra iluzí a proměn, který své rozsáhlé vědomosti získal od duchů řek a zemských hlubin.

Ze zcela jiného soudku, a to z lékařského, pochází čínská historka ze 7. století. Taoistický alchymista Sun S'-miao (567-639), proslavivší se zejména za vlády císaře Tchaj-cunga (626-649) z dynastie Tchang, byl součástí považovaný za světce. Žil v ústraní, vyhýbal se ruchu panovníkovy dvora, zato se dokonale vyznal v léčitelství a farmacii. Mimo jiné aktivity sepsal příručku na výrobu různých kovů i jejich slitin. Také zkoumal účinky zázračné vody z dnes již zaniklého, zatím nelokalizovaného cínového dolu Cei-keng, čili Zlodějská jáma, nacházejícího se v provincii Kiang-si v jižní Číně. Kromě kasiteritu, stanninu a nevídaného wolframitu byly v dole nafárány četné křemenné a pegmatitové prožilky s



molybdenem. Na pozoruhodné vlastnosti tektiny upozornili úřady a mistra místní horníci poté, co starý mezek, otáčející namísto zaslouženého odpočinku kolem žernovu k drcení vytěžené rudniny, nabyl po několika dnech napájení důlní vodou sílu a energii, charakteristickou pro mnohem mladší zvířata. Poté co zázračný elixír zbavil obtíží opata Fonga, představitele místního buddhistického kláštera, trpícího od raného dětství těžkou zá-

duchou, se nevídaný podzemní živel, který byl do tohoto okamžiku spíše nepříjemnou záležitostí, zaplavující spodní důlní horizonty a znesnadňující dobývání, stal náhle cennějším artiklem, než vytěžená ruda. Obzvláštní proslulosti nabyla „živá voda“ zejména poté, kdy vyléčila z impotence místního vladaře Wang-čchi Che Sunga, který po pravidelné užívání tohoto euforického placeba zplodil v rychlém sledu se svými třemi manželkami a konkubínami značné množství potomků. Podle další legendy dorostl údajně eunuchu Cajovi, řečenému Wen-čchi, neboli Komár, po několikaměsíční vodní kůře odňatý pohlavní orgán, takže se stal plnohodnotným mužem. Zázračná voda, stáčená do hliněných nádob, opatřených znakem císařského dohláze, začala být vyvažována zlatem. O tom, že příběh není jen pouhou fikcí, svědčí nálezy několika různě poškozených lahví s takřka barnumským označením čchü-sen de huami, čili nektar bohů a se zachovalou pečetí úředníka Wu Ťiang-c'.

O pozitivním působení stopového množství molybdenových sloučenin na lidský organismus zřejmě věděl i známý severočeský lidový „magistr“ Jan Josef Antonín Eleazar Kittel (1704-1783), který působil v Šumburku - Jistebku u Jablonce nad Nisou (dnešní Krásné). Tento samostatný učenec se zabýval zejména prověřováním diagnostických a terapeutických postupů prastarého lidového léčitelství v oblasti Sudet. Mimo jiné proslul tím, že si k uschovávaní některých cenných rostlinných produktů nechal podle přesně stanoveného postupu vyrábět speciální nádoby. Jemně rozetřený molybdenit byl spolu s grafitem důkladně vmíchán a vhněten do vláčné hrnčířské hlíny, z níž byly na kruhu vytvořeny příslušné butelky amforovitěho tvaru, úzkohrdlé uzavíratelné lahve, macerovací hrnce či misky. Po vypálení se

v prostých neglazovaných nádobách uschovávala v chladném sklípku tzv. medicínální voda, většinou načerpaná v „zázračných studánkách“, která po několikaměsíčním chemickém ovlivňování získávala potřebné ozdravné účinky pro různé nemoci. V ní byly poté macerovány příslušné bylinné směsi. Léčitelovou specialitou byla tzv. panacea, čili všelék, lihový výtažek ze semen bolševníku obecného a pupavy bezlodyžné, užívaný zejména proti tělesné ochablosti a impotenci. Vysokým obsahem molybdenu se vyznačují některé minerální prameny ve věhlasné jeskyni Dajandérchín aguj v mongolském somonu Cagán-Üür. Místní araté je nazývají aršún, čili očištná voda.

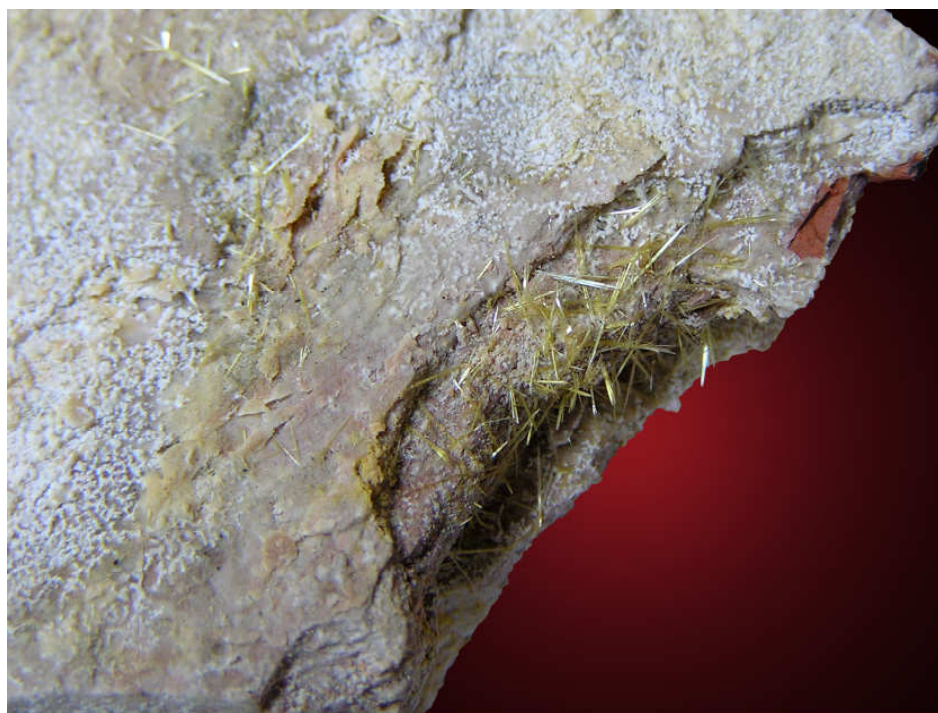
Tajemná mumia, nazývaná mongolsky bagaršin, vznikla v podstatě ze zesmolnatělých zbytků či výkalů prehistorických hlodavců. Sestává se z organických kyselin, přírodních parafinů a asi třiceti minerálů. Dodnes je hojně používána se k léčbě vnitřních nemocí, nervových poruch, ale i k regeneraci kostí a tkání. Léčitelé lamaistické sekty Binderjá Manal si neobyčejně cenili produktu získávaného z oblasti Delgercogt. Moderními výzkumy bylo zjištěno, že zdejší mumia obsahuje vyšší množství molybdenu, vázaného ve formě složitých polokyselin a suboxidů. Pilulky vyráběné těmito zkušenými klášterní léčiteli, obsahující navíc pantokrin z měkkých parohů jelena marala, výtažky z ženšenu, rakytníku, zvaného čacargana a další tajemné ingredience užívaly coby účinné a silné afrodisiakum ke zvýšení citlivosti a tělesných prožitků i proslulé milostnice ze slavného chrámového komplexu Bat-Öldzij. Kořen gobijského ženšenu sloužil ve spojení s mumii rovněž k posílení duševní a fyzické energie.

Macerát z květů rde-sna a mumie užívali chalchští marámbové neboli léčitelé na pročištění krve, zatímco výtažek z bobulí kustovnice čínské a bagaršinu byl vyhledávaným profylaktikem ke zlepšení zraku, který navíc posiloval empatické schopnosti. Čárváka (446-363 př.n.l.), staroindický filozof, zakladatel materialistického a ateistického učení, zvaného lóka-játa, uveřejnil zajímavý recept k vyvolávání erotických snů a vidin. Základem byl extrakt z mumie, rozpuštěný v silné rýžové kořalce, doplněný o „mléko“ z nezralých makovic, vymačkanou šťávu z hlávkového salátu, známého též coby bylina eunuchů, a studeného odvaru z oddenku zázvoru obecného, alchymisty označovaného za hvězdný kořen. Několik kapek dryáku, rozpuštěného v palmovém víně, nahrazovalo údajně kleštěncům aspoň ve spánku zmařený milostný život.



Molybdenit byl podobně jako daleko běžnější galenit používán za dob faraonů coby kosmetický prostředek. Na pohřebišti v Údolí královen byly v zachovalém alabastrovém kelímku s parfémami a líčidly, patřícím k záhrobní výbavě fintivé princezny Esetnofret (1296-1248 př.Kr.), vedlejší manželky Ramesse II., zjištěny jeho stopy. Lovci sanského kmene Masarwů z Botswany, kočující po kalaharských pláních v oblasti Makadikadi, si při slavnostních příležitostech a oslavách legendárních předků „postříbřovali“ jemně rozdrčeným molybdenitem vlasy. Azerské horalky z Adun-čilunu, granitového masívu v jihovýchodním

Zakavkazsku, používaly jemně rozetřený molybdenit k výrobě maskar, očních stínů a dalších kosmetických přípravků. Molybdenit rovněž patřil k velmi ceněným komoditám australských Aboriginů. Nerost získávaný z křemenných žil masivu Ironstone Mountain poblíž Rockhamptonu byl domorodci hojně využíván jako posvátné stříbřité šedé barvivo při magii návratu do časů snění. Wirinumové, všeobecně uznávaní aboriginští šamani, pomalovaní žlutým železitým okrem a stříbřitou barvou, vyrobenou z jemně rozetřené molybdenové rudy, smíchané s vaječným bílkem a akáciovou klovatinou, pokrytí bílými peříčky papoušků kakadu, kráčeli v přízračném světě labyrinty dávných životů. Rituální pomalování jim umožňovalo čerpat sílu yowiů, duší předků, či dalších přátelských bytostí jiného světa a využít ji ku prospěchu kmene. K nejdůležitějším osobnostem aboriginského pantheonu patřil Baiametaky, Stvořitel světa, Bumbulama, duch deště, Uluru neboli Duhový had a Tya, Matka Země. Vzácná duchovní část domorodého světa rychle zanikala příchodem bílých osadníků. Na kulišti Yorského poloostrova se během zlaté horečky v druhé polovině 19. století odehrávaly nejkrvavější scény v australské historii. K nejobávanějším kadaičům, bojovníkům pověřeným kmenovými kouzelníky k pomstě a odplatě, patřili odhodlaní a vytrvalí Merkinové, bleskurychlí válečníci, patřící k severním klanům. Před napadením bílých zlatokopů a jim podobným ziskuchtivců natřali šamani bojovníkům iniciační jizvy posvátnou



stříbřitou barvou z rozemletého molybdenitu. Při pronásledování nepřátel využívali takřka nadpřirozených schopností, které jim dodávala víra v šamanovo ochranné kouzlo. Dopadeným bělochům či zrádným domorodým stopařům v jejich službách rozdrtili kolenní česky a loketní klouby nullohem, těžkou kamennou palicí. Poté bezmocné zmrzačené zajatce za

živa upekli na nízkém ohni a uspořádali si z jejich těl zádušní hostinu za povražděné soukmenovce.

Rovněž Kyowarraové, nezávislí, s australskou přírodou sžití neúnavní lovci, jejichž tradiční území se nacházela na pláních porostlých akáciovým křovím podél řeky Normanby, míchali rozetřený molybdenit s hadím tukem a žlučí a potírali touto směsí čerstvé šrámy zasvěcenců klokaního předka, symboly jejich smrtícího poslání. Ozbrojení vrhačímí woomerami a oštěpy, sledovali stopu provinilců s úporností lovcích dingů, aby ve vhodný okamžik udeřili. Jemně rozetřený molybdenit patřil coby jeden z mnoha barevných přírodních pigmentů k nezbytným pomůckám tohuugovů, šamanů - tetovačů z Nového Zélandu, kteří svoji domovinu nazývali Země dlouhého bílého oblaku. Moko, iniciační tatuáž hrdých a sveřepých maorských bojovníků, povýšili na opravdové umění. Pokožku „živých pláten“ nejen barvili, ale rovnou nařezávali a tvarovali, vytvářeli trojrozměrné obrazce pomocí záhybů a brázd. Každé moko bylo originální, navržené a vytvořené pouze pro jediného

nositele. Stejný minerální produkt používali i pověstní chasqui, rychlí kurýři v říši Inků, kteří přenášeli zprávy a zboží z jednoho konce obrovského jihoamerického impéria na druhý. Při překonávání vysokohorských ledovců na andských vrcholcích se natíráním očních víček chránili proti sněžné slepotě. Malgašští Bezanozané, Sihanakové a Merinové, obyvatelé centrální pahorkatiny na ostrově Madagaskar, nazývají molybdenit volampisikady, čili „věštické stříbro“. Ombiasové, místní šamané, sypali jemně rozetřený prášek nerostu na hladinu vody, načerpané v posvátných horských pramenech či v jezeře Alatroa, do tykvoových misek. Většina substance se potopila, nepatrný zbytek však vytvořil na vodní hladině obrazce, z nichž věštili budoucnost nebo nahlíželi do tajemného světa duchů.

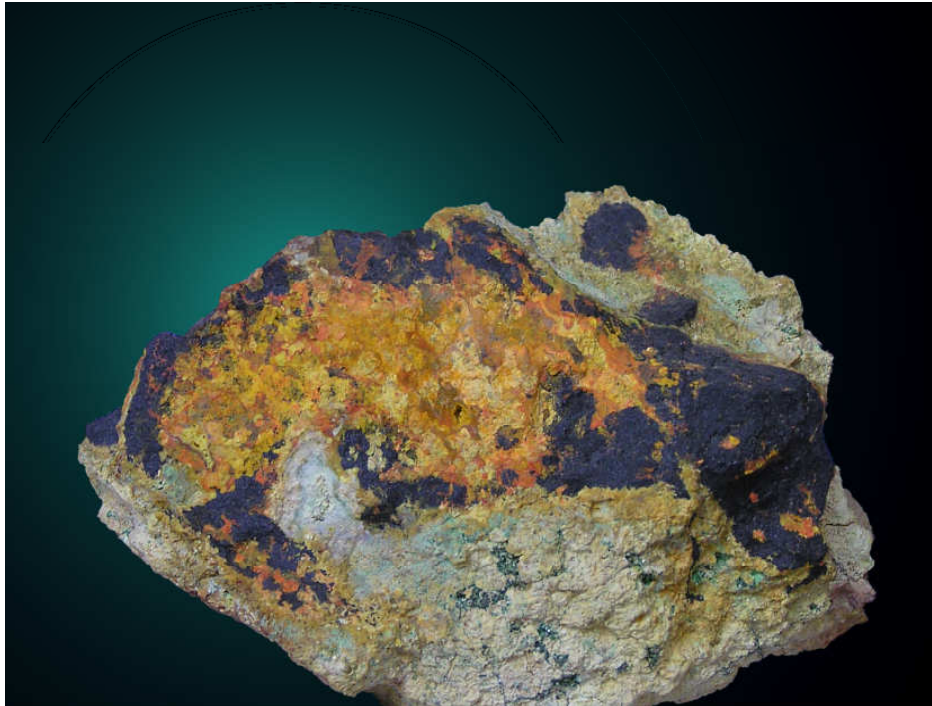
V září roku 1995 provedla švýcarská policie na popud římského Ufficio Sequestri e Scavi Claudestini, čili Úřadu pro nepovolené vykopávky a zabavené předměty, razii v několika skladištích ženevské bezcelní zóny. Během prohlídky zabavila velké množství ilegálně vykopaných artefaktů. Budovy registrované na švýcarskou společnost Editions



Services byly ve skutečnosti pronajaté skupině tombarolů, italských profesionálních vykradačů hrobů, řízené smutně proslulým mafiánským bossem Giacometti Medicim. Ve skladištích se našlo více než deset tisíc předmětů v hodnotě asi třiceti pěti milionů US-dolarů. Mimo jiné byla karabiniéry zajištěna kolekce vzácné etruské zdobené keramiky, jejíž unikátní modrá glazura obsahovala značné množství kysličníků molybdenu. Roku 2004 byl Giacomo Medici, hlavní mozek ilegálního obchodu s většinou archeologických předmětů, pocházejících z Itálie, odsouzen za překupnictví kradených starožitných předmětů na deset let do vězení a k pokutě deseti milionů eur.

Hlavní rudonosný minerál k výrobě molybdenu představuje molybdenit, sirník molybdeničitý, s obsahem kovu okolo 60%. Charakteristickým znakem tohoto stříbřitě vzhlížejícího nerostu jsou ohebné a měkké lupínky, řídké vytvářející šestiboké ploché krystaly, mnohdy připomínající květy růží. Vyskytuje se v granitech, žulových pegmatitech i

na vysoce temperovaných křemenných žilách. Při zvětrávání přechází do roztoků. Velmi často bývá transportován a redeponován v mořských pánvích, kde je vylučován v konkréciích spolu s manganem. V České republice molybdenit doprovází cínonosný kasiterit na ložisku Krupka, odkud pocházejí velmi pěkné mineralogické ukázky. V Horním Slavkově a na Cínovci je součástí greisenů. Hojné lupeny lze sbírat na puklinách žul v Žulové na Jesenicku nebo v okolí Skutče na Vysočině. Některé sekundární minerály molybdenu vznikly recentně na hořících haldách dolu Kateřina v Radvanicích u Trutnova. Oheň zvolna migrující uvnitř hlušinových odvalů uvolňuje v žáru těkavé látky jednak ze zbytků uhlí, ale také ze sulfidů a všech hornin, které podlehly kaustickému procesu. Výrony plynů se koncentrují podél



sesuvových trhlin, či v hrubších a porézních polohách, které na povrchu haldy připomínají sopečné fumaroly nebo malé parazitické krátery. Spolehlivě zde byl zjištěn výskyt molybditu, vzácného kosočtverečného oxidu molybdenového, poprvé popsaného z krušnohorského ložiska Krupka u Teplic, a modravý ilsemanit, amorfní vodnatý kysličník molyb-

denu s povahou hydrosolu. Velké krystaly molybdenitu pocházejí např. z Norska. Na ložiskách v Arendalu, Breviku a Raade u Mossu, kde byl těžen spolu s chalkopyritem a uraninitem, byly nalezeny krystaly o velikosti 15x7 cm. Metalogenetickou zajímavostí jsou rovněž křemeno-molybdenito-vizmutové komíny v granitech australského Queenslandu a Novém Jižním Walesu, tvořící dutinatá tělesa pneumatolytického původu o průměru několika metrů, až dvě stě metrů dlouhá. V dutinách se často nachází velké krystalové exempláře křemene spolu s excelentními tabulkovitými krystaly molybdenitu o velikosti až 10 cm. Některé výskyty jsou provázeny kasiteritem a zlatem. Ložisko Kingsgate Pipes v revíru Glenn Innes poskytlo tzv. bonanzu, čili souvislý výskyt molybdenitu o váze jedné tuny. V Kladnici v bulharském pohorí Vitoša byly v dutinách křemenné hlušiny v granitech nalezeny až 12 cm velké molybdenitové krystaly s atypicky vyvinutými pyramidálními plochami. Dutiny trapových čedičů Dakšinské plošiny v indickém státě Maháráštra prosluly geneticky dosud nevyjasněným výskytem molybdenového minerálu powellitu v podobě až dvoucentimetrových šedobílých krystalů, nacházejících se spolu se zeolity, apofylitem a vzácnými silikáty vanadu cavansitem a pentagonitem.

Foto:

001: Ocelově lesklý hexagonální krystal molybdenitu složený z paralelně uspořádaných tenkých lístků z čínské provincie Guangxi

002: Silně lesklý krystal molybdenitu na křemenu z českého rudního ložiska Krupka

003: Šestiboký tabulkovitý krystal ocelového lesku na pegmatitovém podkladu z ruského Kostousova u Malyševa

004: Růžicovité drúzy krystalů molybdenu na puklině žuly ze Staré Červené Vody

005: Slámově žluté jehlice molybditu z hořící haldy dolu Kateřina v Radvanicích u Trutnova

006: Modré povlaky ilsemannitu na bílém millosevičitu z hořící haldy dolu Kateřina v Radvanicích u Trutnova

007: Pomněnkově modrá dutinka Ca-deloryitu v žlutohnědém uranofánu z bývalého uranového dolu Slavkovice u Nového Města na Moravě