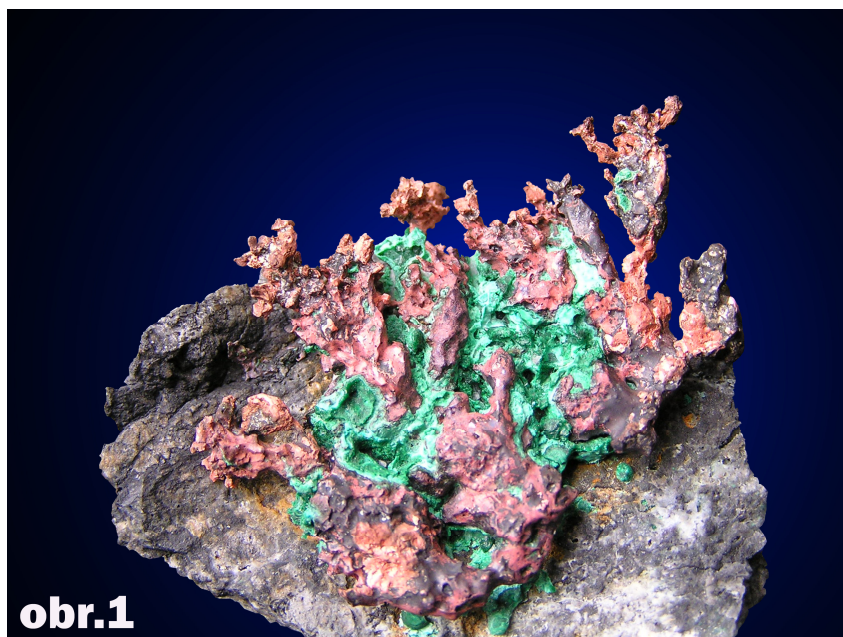


Měď - od kamene ke kovu

Jindřich Pařízek

Cyprium či chalkos jsou jedněmi z mnoha starověkých názvů pro kov, který znamenal obrovský posun v poznání a rozvoji člověka. Zejména získávání zkušeností ve vyhledávání rud a složitém procesu tavení se staly důležitými pro vyspělost mnoha národů. Dosud používaný kámen tak byl postupně nahrazován surovinou zcela odlišného charakteru. Tou se stala měď, načervenalý kov, bez kterého se vůbec nedokáže obejít ani současný moderní svět.

V zemské kůře patří mezi nejčastěji se vyskytující kovy a na její výskyt hledače odpradávná upozorňovalo oxidační pásmo, pro tento kov velmi typické. Samotnou měď při oxidaci totiž pokrývá vrstvička tzv. měděnky a podobný efekt se projevuje i na ložiskách, kde

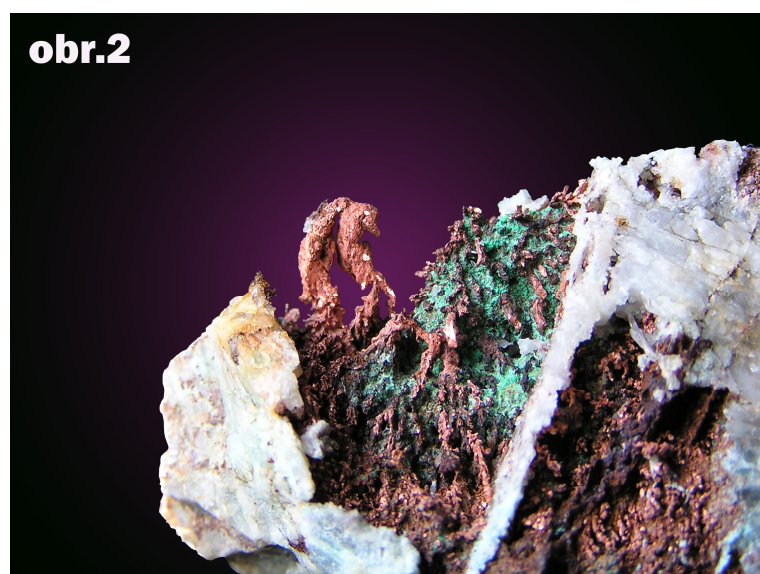


vznikají druhotné minerály v podobě sulfidů, oxidů, karbonátů a sulfátů s rozdílnými obsahy Cu v návaznosti na další komponenty, vytvářejících pestře zbarvené pásmo sekundárních minerálů. V přírodě ji někdy nalézáme rovněž v ryzí podobě, čehož využívali před mnoha tisíci lety první kovotepci. Samotná měď se pravděpodobně začala nejdříve zpracovávat a používat v Malé Asii a v oblasti Levanty již před více jak deseti tisíci lety. Důkazem jsou bohaté

nálezy měděných šperků v Çatal Hüyük na území dnešního Turecka, kde se nejdříve povětšinou jednalo o náhrdelníky s precizně vytepanými korálky z ryzí mědi. Podobné korálky, jehlice a jednoduché nástroje, pocházející z roku 8500 př.Kr., vykopali archeologové na jiném anatolském nalezišti Cayönü. Samotná měď byla pro svoji kujnost a měkkost zprvu tepána na takovéto umělecké předměty a s postupem času a nabýváním vědomostí i na různé nástroje všedního života. V podstatě se jednalo o tváření za studena, kdy zruční řemeslníci dodávali kov na tvrdosti a odolnosti dostatečným kovááním. Později došli k zjištění, že přírodní kov a jeho doprovodné rudy lze v žáru ohně transformovat v substanci s odlišnými fyzikálními vlastnostmi a tím dali základ vzniku nové lidské činnosti - metalurgii. Vzhledem k nižšímu bodu tání mědi (700-800 °C) nevyžadovaly první tavby složitých zařízení. Nejdříve se většinou jednalo o jednoduchá ohniště, kde ovšem docházelo i ke značným ztrátám kovu. Měď ztracená při takovéto tavbě se nazývala přiléhavě „snědená ohněm“. Později pro tavbu měděných rud, kdy bylo již zapotřebí vyšší teploty, stavěli tavící pece z jílu a kamenů. Tepelné zpracování mědi dokládají nálezy strusek ve starších vrstvách již zmíněného Çatal Hüyük - světově významné archeologické lokality, dokládající vyspělost nejstarších kultur na světě. V dalším anatolském městě Can Hasan, vzdáleném asi 70km JV od Çatal Hüyük, objevili tělo muže s měděným náramkem a měděnou hlavicí kyje. Hlavice zbraně měla otvor pro dřevěnou rukojeť a byla nepochybně odlita do formy. Tento vzácný artefakt je nejstarším dokladem existence a využívání kovolijectví. Vzhledem ke skutečnosti, že obě tato města byla

zcela opuštěna v průběhu 7. a 6. tisíciletí př.Kr., můžeme odhadovat znalost rané metalurgie na 8000-9000 let.

K značně vyspělým kulturním národům patřili mnohé národy semitské skupiny, jejichž města se rozkládala mezi řekami Eufrat a Tigris na území dnešního Iráku. V Mezopotámii - v překladu „mezi řekami“ - byly již kolem r. 4000 př.n.l. těženy sulfidické měděné rudy, které tavili a tekutý kov bravurně odlévali do hliněných forem. Především sumerové měď nazývali slovem urudu, nápadně připomínající český výraz rudu. K nejvyšší dokonalosti tamního kovolijectví patřilo odlévání do tzv. forem ztraceného vosku, kdy model



požadovaného odlitku nejprve vyřezali nebo odlili z vosku a matrici posléze obalili jílem či hlínou. Po zaschnutí formu zahřáli natolik, aby vosk mohl odtéci. Výsledkem pak byly odlitky s výraznými detaily. V několika sumerských městech archeologové našli malé měděné sošky ve tvaru kolíků v základech veřejných staveb a chrámů s doloženým stářím okolo 4000 let, vyrobeny právě zmíněnou metodou. Ty byly zarývány do země před zahájením stavebních prací a symbolicky měly ukotvit budovu

k zemi. Horní část odlitého kolíku představovala podobu vládnoucího panovníka, který stavbu nařídil. Některé odlitky mnohdy představovaly umělecká díla nezanedbatelné velikosti, hmotnosti a především archeologické hodnoty. Nedaleko sumerského města Ninive byl např. objeven podstavec a dolní část měděné sochy, pravděpodobně krále Narám-Sína či Sharkalishariho z období okolo roku 2200 př.n.l., s poznámkou, že tento vládce dokázal během jednoho roku zvítězit v devíti bitvách. Socha, z níž se dochovalo pouhé torzo vážící skoro 160 kg, byla zhotovena z téměř ryzí mědi jako dutý odlitek metodou ztraceného vosku. V Uruku v 5.tis.př.n.l. dokonce používali provrtané kruhové měděné desky jako zrcadla. Zcela odlišný a potupný význam si vysloužily měděné kroužky, jimiž Asyřané protahovali nosy svým zajatcům. Ty považovali za vzbouřence a také se k nim náležitě krutě chovali. Nejenom, že jejich nosy hyzdily tyto posměšné „ozdoby“, ale zapřažení museli táhnout vůz vítězného panovníka, tvořící triumfální průvod. Posléze byli k pobavení lidu vystaveni v kleci u hlavní brány a k upevnění jejich pokory namátkově některým z nich vypíchli oči, uřízli nos a uši, vytrhli jazyk či utřali končetiny. V Mezopotámii mnoho zdrojů měděných rud nebylo a tudíž byli tamní kovolijci odkázáni na dovoz této suroviny. Podle dochovaných záznamů na hliněných tabulkách se dozvídáme, že zdejší obchodníci patřili ve svém oboru k velmi zdatným. Urské tabulky, datované do období 1932-1866 př.Kr., zaznamenávají čilé obchody s mědí. V jednom z těchto textů se praví, že na Dilmunu - dnešním Bahrajnu a tehdy významným obchodním centrem mezi Mezopotámií, oblastí řeky Indu a Arabským poloostrovem, bylo při jednom jednání zapláceno za 18 tun mědi. Kov byl dopravován i z Anatólie, kde např. byla asyrskými obchodníky uzavřena smlouva o dodávce mědi, zvící 15 tun.

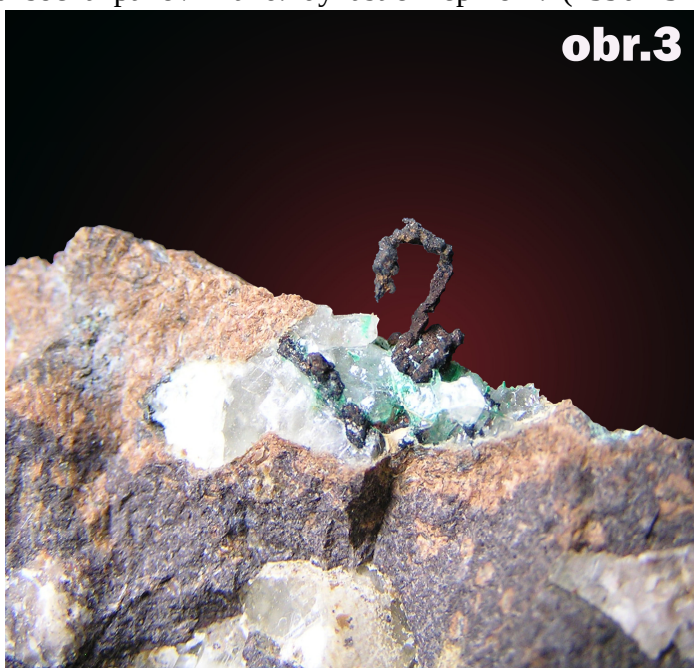
Archeologické nálezy též dokazují rané zpracování ryzí mědi v Egyptě, na Kypru, Krétě, v Číně, na Kavkazu, ale i na Balkáně, zejména na území dnešního Bulharska a Srbska, kde odborníci objevili artefakty staré až 7000 let. Na jihu Pyrenejského poloostrova

probíhaly první zdárné pokusy s novým materiálem v druhé pol. 4. tisíciletí. Kolem roku 3000 př.n.l. se v Egyptě měď rozšířila natolik, že během vlády 3. a 4. dynastie zcela nahradila kamenné nástroje. V tomto období používali měď i k výrobě ozdobných korálků a jehlic. Později měděné kroužky a odlitky byly nejběžnějším platidlem této velmi vyspělé kultury. Zruční egyptští kovotepci před 4500 lety rozklepávali měkký kov na tenké plátky a posléze jej stáčeli do podoby vodovodního a kanalizačního potrubí. Ještě za vlády Ramesse III. v 12. st.př.Kr. sice nebyly budovány městské kanalizační systémy, ale takovýchto potrubí využívali Egypťané ke svodu odpadu do sběrných jímek. Např. z faraónových lázní v Denderě se voda odváděla do centrální jímky potrubím z měděného plechu o délce téměř 400 m. V jednom egyptském chrámu na Sahaře archeologové objevili potrubí dlouhé 250 m, sloužící k přívodu dešťové vody. Zajímavé bylo tím, že jej tehdejší řemeslníci museli vyrobit postupným stloukáním kousků kovu do sebe. Nýtované plechy našly i umělecké využití. V Egyptském muzeu v Káhiře je vystavena měděná socha panovníka 6. dynastie Pepiho I. (2390-2370 př.n.l.) v nadživotní velikosti, zhotovená právě z vytepaných a snýtovaných plátů. Mnoho měděných artefaktů bylo nalezeno v pohřebních výbavách zemřelých panovníků a velmožů, kde se převážně jednalo o šperky a amulety. Oblíbená byla i zrcadla z leštěné mědi, mnohdy přikládána v hrobě k tváři mumie. Nižší soudní úředníci měli k dispozici měděné pečetní prsteny se symbolem Horova oka.

Homér, proslulý řecký básník a filosof, dokonce považoval měď za nejdůležitější kov Antiky. Tento již tehdy velmi ceněný kov se objevuje i v bájích, kde měděný prsten s kouskem horniny z kavkazské hory

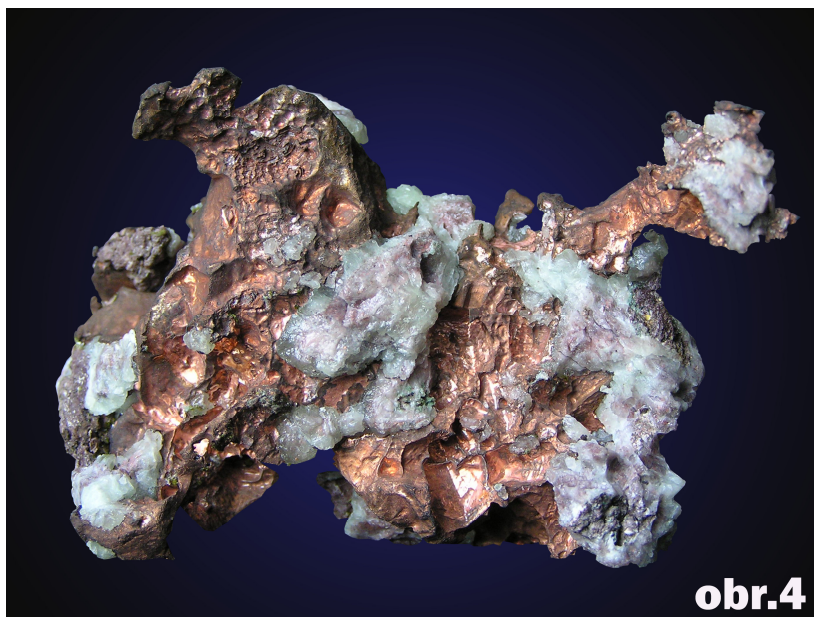
musel nosit Prométheus poté, co jej vysvobodil bájný hrdina Hérakles. Prsten mu podle bohů měl stále připomínat pouta a skálu, ke které byl přikován. I když byla samotná měď velmi měkká, nedokázali si obávaní achájské válečníci bez měděných zbraní představit žádnou bitvu. Velký zdroj měděné rudy jak pro Řeky, tak i pro mnoho dalších národů, představoval ostrov Kypr, od kterého byl posléze odvozen i název tohoto kovu - latinské cuprum. Bohatá ložiska postupně těžili Fénici, Asyřané, Peršané, Egypťané, Řekové a Římané. Vydobytou surovinu poté dopravovali na lodích do svých tavíren, později zřídili tavící pece přímo na Kypru. Na ostrově se zpracování mědi rychle rozvíjelo a zdejší výrobky si brzy začaly získávat velký ohlas. Ve světě proslula např. kyperská zrcadla, což byly umně vyleštěné měděné desky. Nejčastěji se ovšem pro obchodní účely měď odlévala do plochých ingotů, tvarem nápadně připomínající stažené hovězí kůže. Takovéto kyperské ingoty byly objeveny ve vraku obchodní lodě mířící do Mykén, která ztroskotala poblíže anatolského pobřeží kolem roku 1350 př.n.l. Náklad tvořilo přes 200 kusů měděných „kůží“, jednotlivě vážící přibližně 25 kg. Ostrov Kypr je zároveň považován za rodiště bohyně lásky Afrodity, a proto byla měď považována za kov lásky. Z tohoto důvodu si mladí snoubenci vyměňovali prsteny z načervenalého kovu, zdobené reliéfem této bohyně a jejího syna Érota.

Měděné artefakty objevili čeští archeologové v odkrytých hrobech i na našem území, kde byly zesnulému přikládány jako milodary. Nejčastější votivní výbavu tvořily různé typy seker, sekeromlatů, dýk, jehlic a šperky ve tvaru plochých či válcovitých spirál.



obr.3

Zřejmě v důsledku ledabylé selekce putovaly do vsázky i další prvky jiných kovů. Pravděpodobně takto docházelo ke vzniku slitin, jejichž vlastnosti dokázaly předčit dosavadní měkký kov. Do tavby se tak „připletly“ prvky jako olovo, antimon, stříbro či zinek. Národní muzeum v Praze, které se podílelo na výzkumech v Egyptě, analyzovalo měděné artefakty z pohřební výbavy princezny Chekeretnebti - dcery panovníka z konce 5. dynastie. Výsledky prokázaly přítomnost arzenu, vizmutu, železa, cínu,



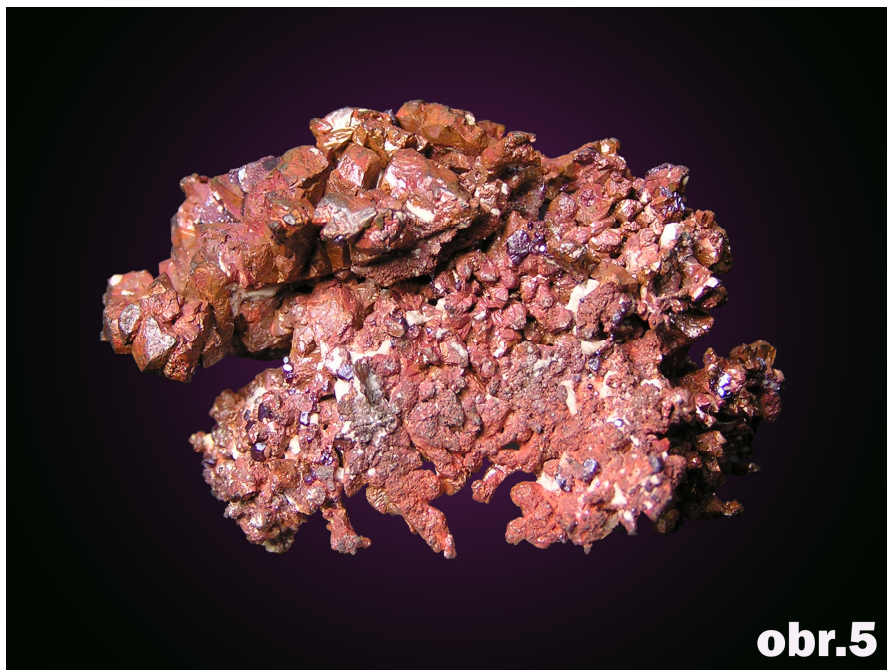
stříbra, niklu a antimonu. Jiný metalurgický rozbor se týkal zbraní z tzv. tvrdé mědi Medžejů - núbijských bojovníků, jenž byli ve starém Egyptě coby nedostižní lučištníci a bojovníci krátkými zbraněmi najímáni do oddílů státních pořádkových sil či tělesných stráží faraónů. V podstatě se jednalo o slitinu s poměrně vysokým obsahem zinku a kadmia a dodnes je tento zkoumaný materiál metalurgickou záhadou. Pouze dlouhodobým vývojem a nabývajícimi zkušenostmi dospěli tehdejší metalurové ke slitině mědi a cínu. Slitiny, která dovedla zmiňovaný načervenalý kov do praktičtější využitelnosti a zároveň díky svým výjimečným vlastnostem pozvedly úroveň lidského vědění o velký krok kupředu. A právě stříbřitě bílý cín se stal tím důležitým prvkem, který mědi dodal náležitou tvrdost a houževnatost. Zemědělské náradí a zbraně válečníků daleko více odolávaly opotřebení a národy, ovládající technologii nového kovu, nabývaly nezvyklého ekonomického růstu. Problém ovšem nastal se získáváním cínové rudy, poněvadž se s měděnými často společně nevyskytovala, a proto musela být za tímto účelem dovážena mnohdy až ze vzdálených zemí. Mnozí archeologové se domnívají, že Féniciáné coby velmi zdatní mořeplavci, dopravovali po moři rudu až z dnešních britských ostrovů. Doložena je ovšem jejich čilá obchodní aktivita s Hispánií, kde byl cín těžen. Podle výzkumů hojně využíval maloasijská ložiska cínu i městský stát Trója, který po vyčerpávajícím desetiletém válečném úsilí a Odysseově lsti dobyli Mykéňané.

Tato slitina, později nazvána bronzem, tvoří neopomenutelnou a zejména významnou etapu lidských dějin. V poměrně rozsáhlém časovém rozpětí postupně vystřídala doba bronzová mladší dobu kamennou. První výroba a použití zlatavého bronzu je artefakty dokladována opět v oblasti dnešního Iráku a Turecka před 6000 lety. O tisíc let později tito starověcí kovolitci ovládali poměr cínu v tavbě již natolik, že jejich produkty odpovídaly následnému upotřebení. S obsahem Sn do 6% byla slitina dostatečně tvrdá a přesto kovatelná za studena. Při vyšším obsahu cínu již museli taveninu odlévat do pískovcových či hliněných forem. Velkou proměnu samozřejmě zaznamenaly i tavící pece, vybavené koženými měchy pro dmýchání vzduchu. Některé národy pro zdárný výsledek prováděly krvavé rituály, při kterých se do tavby přilévala krev podříznutých zvířat nebo zajatých otroků. Zajímavostí je, že se výroba bronzu v tehdy vyspělém Egyptě uplatnila až koncem 16. století př.Kr. za vlády Ahmose I. - zakladatele slavné 18. dynastie, kdy nechal vyzbrojit svoji armádu zbraněmi a přilbami z této slitiny. Technologii Egyptané převzali od vynikajících znalců metalurgie - Chetitů, od nichž se toto umění také dostalo přes Balkán až do střední Evropy. Na území dnešního českého státu probíhala doba bronzová v rozmezí let 1900 až 750 př.n.l. a průběh

jednotlivých etap doby bronzové tak dokladují nesčetné nálezy bronzových artefaktů v mnoha hrobech. Rané období této epochy je označována jako únětická kultura a bronz se tomuto lidu dostával v rámci čilého výměnného obchodu s cizími kmeny, především z jihovýchodních oblastí. Měděná ložiska na našem území netěžili, ale zřejmě obchodovali s cínovou rudou. V podobě tzv. krup ji hledali a následně rýžovali v náplavech toků pod Krušnými horami.

Bronz velmi často posloužil k výrobě kultovních předmětů, zejména soch bohů, všelijakých démonů či talismanů. V pozdně asyrské době a novobabylonské době v 1. tisíciletí př.n.l. např. nosily ženy amulet s Pazuzuovou hlavou z bronzu jako ochranu před nebezpečným vlivem démonky Lamaštu. Pazuzu byl králem zlých démonů, okřídlený, se šeredným obličejem, ptačíma nohama a ocasem škorpióna. Zlá démonka Lamaštu škodila hlavně těhotným ženám a narozeným dětem. O Kartagincích je zase známo, že uctívali bronzovou sochu nejvyššího boha Baala Hammona. K ní přicházeli rodiče s dítětem, které mělo být obětováno. Většinou uctívači vyžadovali děti ve věku dvou až tří let. V určený okamžik kněz dítě uchopil a během tajného obřadu mu prořízl hrdlo. Bezvládné tělíčko pak položili na roztažené ruce sochy. Během krize ve 4. st.př.Kr., kdy Kartágo obléhal syrakuský tyran Agathokles, údajně takto obětovali na 200 dětí. Odhalené hroby Etrusků - národa s vynikajícími znalostmi v oboru metalurgie, obsahovaly mimo jiné i bronzové ingoty, jenž měly posloužit k zaplacení převozníkovi Charónovi. Ten měl poté zemřelého převézt přes

podsvět ní řeku Acherón. Ve Skandinávii lidé věřili, že si přízeň bohů získají četnými dary ze vzácné slitiny. Ty posléze vhažovali do svatých jezer a močálů. Vedle nádherných nádob, ozdob či zbraní, slouživší pouze k těmto účelům, byly časté i lidské oběti. O těchto krutých rituálech svědčí mnoho nalezených těl se stopami násilné smrti, která bažina dokonale mumifikovala. Čínští archeologové objevili v 80. letech u Sansing-tuej hluboké obřadní jámy z období vlády Šangů z 12. století př.n.l., do kterých se při rituálních obřadech pokládaly předměty různého významu. Mnoho artefaktů bylo zhotoveno z bronzu. K pozoruhodným náleží bronzové až 4 metry vysoké stromy s ptáky ve větvích, bronzová socha v životní velikosti či odlitky lidských hlav. Pravý smysl těchto rituálních předmětů zůstává stále zahalen tajemstvím. Šangové se proslavili zejména jako brutální uctívači lidských obětí. Mrtvý panovník musel být obklopen stovkami otroků kvůli posluze v dalším životě. Většina z nich s ním byla pohřbena zaživa, pouze malému počtu těchto „bezcestných“ lidí usekali hlavy a tím jim ukrátili utrpení. Ve staré Číně od 2. tisíciletí př.Kr. až po současnost se traduje, že magická bronzová zrcadla dělají bytosti ze záhrobí viditelnými pro lidské oko, a proto se jim duchové vyhýbají. Též posloužila k zahánění nepříznivých sil, a proto se zavěšovala nad vstupem do místnosti. V Súsách, vzdálených asi 250 km východně od Babylónu, byla nalezena bronzová socha v nadživotní velikosti královny Napirasu. I když soše scházela hlava, vážila téměř 2

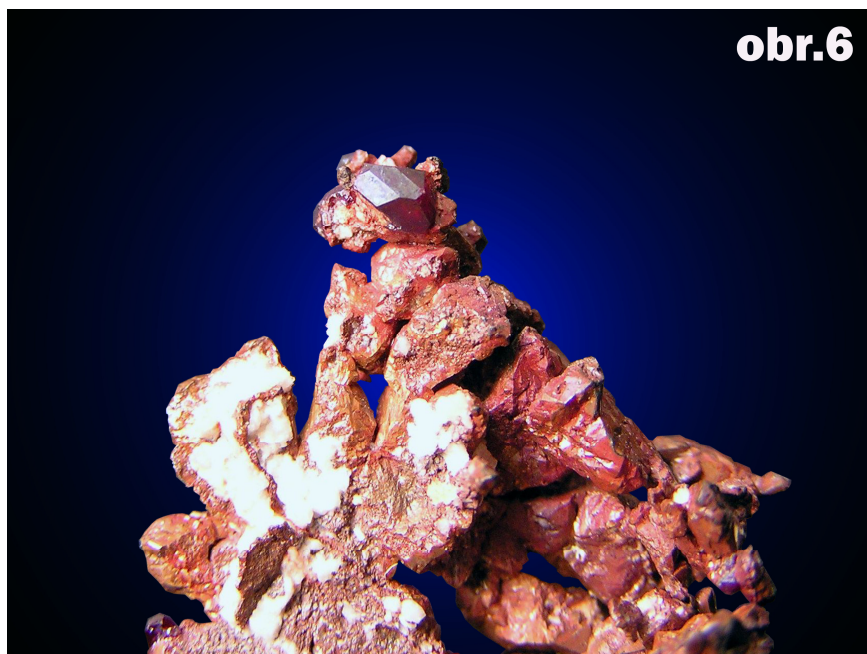


obr.5

tuny a byla pravděpodobně odlita ve dvou etapách. Dílo je obdivuhodným dokladem tehdejších kovolijců. V roce 752 dokončili japonští metalurgové bronzovou sochu Buddyho Dainičiho pro buddhistický chrám v Naře. Ve své době byla největší bronzovou sochou na světě. Socha v podobě sedícího Buddyho o váze 450 tun dosahuje výšky 15 metrů a do její roztažené dlaně se pohodlně vejde 14 lidí.

Ryzí měď vzniká krystalizací z horkých roztoků nebo rozkladem sirných rud v tzv. cementační zóně rudních žil. Výskyty ryzí mědi v České republice mají pouze sběratelský význam. Při troše štěstí lze stále nalézt velmi pěkné ukázky tohoto minerálu v Borovci u Štěpánova nad Svratkou, kde byl dokonce po nějakou dobu těžen. Na odvalu důlního díla Josef se vyskytuje v podobě keříčků, drátků, plíšků a peckovitých výplní dutinek. Zajímavé ukázky v podobě malých pecek pocházejí také z malého výskytu v Tišnově, který se stal také předmětem pokusného dolování v 19. století. Ryzí měď se také nachází na Příbramsku nebo v Hromnicích u Plzně, Zlatých Horách a Horním Slavkově. Zajímavé drátky ryzí mědi pocházejí i z melafyru ve Studenci u Jilemnice, na Kozákově a Frýdštejně u Turnova.

Pro těžbu měděných rud jsou především zajímavé akumulace sirníků jako např. zlatavěbronzového chalkopyritu s obsahem Cu až 35%, stříbrošedého tetraedritu (30-50%Cu) či bornitu s nabíhajícími barvami (55%Cu). Doprovodnými minerály v oxidační zóně často



obr.6

bývají uhličitany, zelený malachit či modrý azurit, oba s obsahy Cu nad 50% nebo křemičitan chryzokol. Ložiska samozřejmě doprovází ještě mnoho dalších sekundárních minerálů, které mají mnohdy pouze mineralogický význam, v některých případech patří k velmi vzácným a sběrateli vyhledávaným. Snad největší světová ložiska mědi se těžila na poloostrově Keewenaw Point na jižním břehu Ho-

řejšího jezera ve státě Michigan v USA, kde zdejší ryzí kov využívali místní Indiáni už v předkolumbovské éře. Podle nálezů měděných hrotů oštěpů a šípů znali tito rudí domorodci zpracování mědi již před 3000 lety. Kov z této oblasti se často dostával i k dalším a mnohdy velmi vzdáleným kmenům. Hopewellští Indiáni, žijící podél řeky Mississippi v rozmezí let 900-1150, nejenom že se sami krášlili různými okrasami z mědi, ale tuto „výzdobu“ s oblibou praktikovali i na kostrách zemřelých. Lebčkám například nasazovali měděné nosy nebo ke kostem připevňovali přívěsky s různě tepanými ornamenty. Prokazatelně ryzí minerál dováželi až od Hořejšího jezera. Od poloviny 19. století, kdy bylo ložisko intenzivně exploatováno, se vytěžilo na 6 milionů tun kovu. Ten se tu vyskytuje v žílách o mocnosti až 10 metrů nebo vytváří obrovské výplně dutin a trhlin v mandlovcových melafyrech. V roce 1857 zde našli kumulaci o velikosti kolem 15 m a váze 420 tun, obsahující 336 tun ryzí mědi. Ještě objemnější kus o váze 1.500 t je zmiňován z roku 1869. Nezanedbatelná ložiska Cu se též nacházejí na několika stále exploatovaných ložiskách v Arizoně. Ani zde nejsou kusy s hmotností 100 tun žádnou zvláštností. Tato ložiska jsou natolik rozsáhlá, že zaujmají rozlohu několika km².

Mezi nejvýznamnější producenty žádaného kovu se řadí jihoamerická Chile, zejména s povrchovým dolem Chuquicamata, který je právem považován za největší činný velkodůl na světě. Nachází se ve výšce téměř 3000 m.n.m., v průměru má přes 5 km a dosahuje hloubky přes 800 metrů! Celý provoz ztěžují vysoké denní teploty a nedostatek vody, což v pouštích není ničím neobvyklým. Přesto se podle údajů společnosti Codelco denně nepřetržitou těžbou dopraví ke zpracování na 160.000 tun rudniny. Ročně produkuje Chuquicamata přes milion tun zpracované mědi. Na světovém trhu s mědí dominují další země např. Mexiko, Peru a Indonésie. K proslulým dolům patří i Bwana Mkubwa v africké Zambii, kde jsou vylamovány bloky o hmotnosti až několika tisíc kilogramů. Vůbec největší vážil přes 6 tun. Mezi nezanedbatelná exploatovaná ložiska měděných rud náleží i oblast Tsumeb v Namibii, kde ryzí kov v podobě mnoha kilogramových masách do-lovali afričtí domorodci již počátkem letopočtu. Na černém kontinentě domi-nuje v produkci Cu zejmé-na Zair, dnes Demokratická rep. Kongo. V roce 1978 došlo v zairském těžařském revíru Kolwezi k velmi bouřlivému střetu povstalců



s evropskými zaměstnanci. Celou situaci nakonec museli nekompromisním způsobem řešit oddíly francouzské cizinecké legie. Přesto povstalci dokázali zabít mnoho důlních pracovníků i s jejich rodinami. V bývalém Československu, kdy bylo hornictví podporováno v rámci surovinové politiky, se měděné rudy těžily na několika místech. Většinou se nacházely společně s jinými kovy a jednalo se tedy o polymetalická ložiska. K takovým patří Zlaté Hory na Jesenicku, Staré Ransko na Vysočině, Špania Dolina, Banská Štiavnica, Rožňava a Rudňany na Slovensku. Zmíněná Banská Štiavnica se ve světě proslavila především úhlednými ukázkami chalkopyritu, kde vynikající krystaly tohoto rudního minerálu dorůstaly až 6 cm. Špania Dolina je pro změnu pověstná výskytem sekundárních minerálů, zejména vzácného devillinu. Nedaleká lokalita Ľubietová je typovou lokalitou dalšího fosfátu mědi - libethenitu. I na mnoha místech v České republice je stále možné se setkat s pozůstatky po dřívější i nedávné těžbě těchto rud, které stále přitahují zanícené mineralogy.

Některé měďnaté minerály nebyly dobývány pouze jako surovina pro metalurgické odvětví, nýbrž i jako velmi žádaný materiál k ozdobným účelům. Už staroegyptští faraóni si oblíbili **malachit** - zelený uhličitan mědi, který v přírodě vytváří jehlicovité krystaly nebo masy s vrstevnatou texturou. Oblíbili si možná i proto, že zelená barva byla v této vyspělé části světa považována za božskou. Jméno mu později lidé přisoudili údajně podle rostliny proskurníku lékařského, v řečtině označovaného jako malache. Zcela jiný název mallachos značí měkký. A právě kusy tohoto minerálu, jehož jednotlivé vrstvy mají odlišné odstíny zelené barvy, se dostávaly do zručných rukou starověkých umělců. Cenná surovina pocházela z dolů na Sinajském poloostrově, kde ji pod ochranou faraónových vojsk těžili otroci. V hrobech egyptských panovníků se našel především jako součást pohřebních darů v podobě šperků. V praktickém životě se osvědčil jako líčidlo pod názvem „vadžu“ již v 5. tisíciletí, které používala obě pohlaví k podmalování očních víček až do 4. dynastie (přibližně 2600

př.n.l.). Později o něm doklady mizí. Rozemílal se na jemný prášek na paletách z břidlice, jenž se také našly v několika hrobech, mísil se s vaječným bílkem, akáciovou pryskyřicí a fíkovým mlékem a poté nanášel na oční víčka, obočí a dokonce na vlasy. V Ebersově papýru je uveden i recept k jakémusi „plombování“ – zaplnění děravého zubu, kdy se zub vyplnil směsí rozdrčeného malachitu, okru a kamenné moučky. Jindy přišla na řadu směs pryskyřice a medu. Zelená lícidla se našla v mužských a ženských hrobech z 3. tisíciletí i na území tehdejší Mezopotámie. Tamější ženy si zeleným prachem potíraly pouze dolní oční víčka, horní zvýrazňovaly černým barvivem z olovnatého galenitu. V hrobech ze 4. tisíciletí na



obr.8

území dnešního Bulharska archeologové objevili zeleně zabarvené kostry, což zapříčinil malachitový prášek, tehdy z rituálních důvodů hojně vsypávaný do pohřebních jam zemřelých velmožů.

Ve velké míře jej také těžili Izraelité v pověstných měděných dolech krále Šalamouna blízko Eilatu u Rudého moře, o kterých se zmiňuje i bible. Velmi oblíbený byl malachit ve starém Římě. Věhlasní rytci z něj vyřezávali kame-

je, různé amulety, pečeti, rozličné ozdoby a šperky. Opomenout ovšem nelze slavná ruská ložiska malachitu na Urale poblíž Nižního Tagilu a Jekatěrinburgu. Intenzivní těžba se datuje od začátku 18. století, kdy začaly malachitové ozdoby značně uchvacovat rozmarné oči carských rodin. Ty je často darovaly jiným vládcům a tím se uralská surovina dostala do mnoha zemí. Samotné leštěné kusy vrstevnatého uhličitanu mědi, stále patřící k nejkrásnějším a nejvyhledávanějším na světě, byly už tehdy natolik okouzující, že po nich zatoužil sám Napoleon po obsazení Moskvy v roce 1812. Z majetku Kateřiny II. pochází kus leštěného zeleného kamene o váze 1,5 tuny a nyní je součástí expozice petrohradského muzea spolu s dalším „mrňousem“ o hmotnosti 0,5 tuny. O tom, že se v uralských dolech nalézal malachit neskutečně velkých rozměrů, svědčí dochované záznamy. Tak např. v roce 1835 dělníci při těžbě narazili na kompaktní blok, vážící neuvěřitelných 250 tun. V roce 1913 se podařilo vydobýt „ruský kámen“, takto jej s oblibou sami Rusové nazývali, o váze 100 tun. Takovéto obry museli kameníci posléze dělit alespoň na dvoutunové, aby mohly být bez problémů dopraveny do brusíren v Jekatěrinburgu ke zpracování. V petrohradské Ermitáži je leštěným malachitem vyzdoben tzv. Malachitový sál, který nemá ve světě pro svojí jedinečnost obdoby. Návštěvníky je zejména obdivována obrovská váza o výšce přes 2 metry. V Isaakijevském chrámu ve stejném městě jsou dokonce k vidění velké sloupy, pro jejichž zhotovení bylo zapotřebí téměř 15 tun vydobytého malachitu. Sloupoví zdobené zeleným vrstevnatým kamenem se nachází i v chrámu sv. Sofie v Istanbulu, pocházejícího ze 6. století za vlády byzantského císaře Justiniána I. Velikého.

Zelený kámen také budil pozornost u mnoha kultur jako amuletový materiál či léčebný prostředek. Již ve starém Egyptě se egyptští lékaři snažili mastí s příměsí rozemletého malachitu léčit šedý oční zákal. Navíc jej doporučovali nosit jako ochranu proti epidemiím

zejména proti choleře, často sužující tamější obyvatelstvo. K poznání, že má malachit antibakteriální účinky, dospěli podle otroků pracujících v malachitových dolech. Ty totiž zákeřná nemoc tolik nepostihovala. Řekové a stejně tak Římané s oblibou vkládali kousek malachitu dětem do kolébek, aby se jim vyhýbalo zlo v mnoha podobách a všelijaké nemoci. I ve starověku lidé věřili, že zažene bolest zubu nebo



pomůže vyléčit nemoci očí. Při potížích se sluchem, kdy nemocný cítil mrazení či chvění v uchu, se používal studený roztok s mletým malachitem. Užitečný se jevil i při krvácení, zažívacích potížích, křečích a stavů slabosti. Jako talisman úspěchu jej nosily porodní báby. Různé amulety měly za úkol chránit nositele před působením zlých čar a kouzel, dále před nehodami a zlomeninami. Před hrozcím nebezpečím upozornil majitele tím, že se rozpadnul na malé kousky. Ve středověku působil malachit také jako silné emetikum, t.j. lék vyvolávající zvracení. Zasazen do prstenu s vyrytým symbolem slunce či kříže mnohdy skýtal ochranu proti ničivým bleskům, strachu a zlým duchům. Dochované receptury ze 17. století uvádějí malachit často v rozemleté podobě, podávaný v nápojích nebo potravinách. Tak např. s mlékem sloužil proti projevům infarktu a úporným bolestem, s vínem měl hojit žaludeční vředy. Kašovitá hmota z medu a malachitového prášku zase zastavovala krvácející rány. Útěchu v malachitu nacházeli i lidé trpící revmatismem a astmatem. Na mnoha místech byl též považován za kámen spánku, kdy dotyčný usnul po upřeném pohledu na kus malachitu. Lidé v Itálii se jím bránili různým formám uhranutí. V Německu v 18. století byl malachit používán k uvolnění a celkovému odstranění následků po velkém úleku a v následujícím století si jej Němky s nadšením pořizovali ve tvaru křížku k zajištění bezproblémového těhotenství a porodu. Uralský kámen neunikl ani starým ruským pověrám. Podle nich tento zelený nerost přinášel štěstí a úspěch pouze dobrým lidem. Rusové jej nazývali i kamenem radosti, který prý „dokázal“ rozveselit i oběšence. Léčebných a magických schopností je využíváno i v dnešní době. Tak například Indové se pomocí tohoto kamene chrání před cholerou a Italové zase před očními chorobami. Šamani indiánského kmene Navajo sbírají kuličkovité agregáty malachitu, které neodmyslitelně patří k provádění rituálních obřadů. Zajímavou radu udílí jistý americký autor, který doporučuje lidem bydlících v blízkosti jaderných elektráren mít u sebe či v domácnosti kus malachitu jako pohlcovač radioaktivního záření.

Velké a především estetické ukázky malachitu pocházejí ze zmiňovaných konžských dolů v provincii Katanga. Na prodejních výstavách lze z této suroviny koupit i vyřezávané sošky afrických zvířat a jiné dekorativní předměty. O nějaký ten malachit je možné občas „zakopnout“ i na našich nalezištích. Většinou se ale jedná pouze o povlaky, malé ledvinité

agregáty a jehlicovité krystaly, mnohdy paprscitě uspořádané. O uměleckém využití ovšem nemůže být ani řeč. Příkladem jsou lokality Borovec u Štěpánova a Ludvíkov u Vrbna pod Pradědem.

Společně s mědí se na ložiskách objevuje další uhličitan mědi - modrý **azurit**, jehož jméno pravděpodobně pochází z perského lazward - modrý. Zejména na Předním a Středním východě patřil s dalšími modrými kameny k velmi oblíbené surovině. Kmenoví šamani pomocí azuritu nabývali při magických obřadech rituální síly. Z mineralogického hlediska jsou pro české sběratele dostupné rozsáhlé haldy v Pieskách u Špani Doliny na Slovensku, kde lze tento nerost běžně nalézt v modrých povlacích nebo i tabulkovitých krystalech. Úhledné vzorky s drobnými krystaly se nacházejí v Borovci u Štěpánova na Moravě.

I samotná měď je obestřena kouzelnou mocí. V Egyptě nosily ženy kolem krku měděné amulety bohyně Tueret s hroší hlavou, ochránkyně plodnosti a porodů. Ve středověku měděné zvonce odháněly duchy a strašidla, různé načervenalé amulety pak chránily před



kouzly. Též měla být účinná proti kožnímu onemocnění, lidově známému jako „růže“ a revmatismu. Rozdrcená měď se přikládala na zmijí kousnutí, aby zeslabila účinek jedu. V Číně a na Sibiři asi v době 1500-1000 př.n.l., leštěná zrcadla umožňovala kromě všedního uží-vání i nahlédnout do světa duchů. **Chryzokol** - sekundární křemičitan mědi, jemuž Maurové říkali borax, se používal po dlouhou dobu ke spojování kovů ve zlatnictví pod lidovou přezdívkou „zlatý lep“ a při samotné tavbě žlutého kovu. Už v dávných dobách

byl kněžími považován za svatý kámen a spolu s tyrkysem jej nosili jako amulet. Pro Indiány předkolumbovské éry představoval chryzokol obranu proti úrazům a navíc údajně posiloval fyzickou zdatnost bojovníků. Ze sirníků našel praktické využití zlatavý **chalkopyrit**. Ve vykopávkách z 1. století, prováděných v jižní Arizoně, našli vědci dokonale vyleštěná zrcadla zhotovená z tohoto minerálu. Evropané jej zase využívali k výrobě pečeti a šperků. Uplatnění se také dostalo **atacamitu**, smaragdově zelenému halogenidu mědi. Z chilských nalezišť se loděmi dopravoval do Evropy, kde byl následně rozemílán na posypový prášek k vysoušení inkoustu. **Kuprit**, zástupce skupiny oxidů, byl znám již ve středověku. Proslulý zejména svým adstringentním (stahujícím) účinkem se ve formě mastí používal jako účinný lék na nezhity. Některé zdroje se zmiňují i o pokusech léčení antraxu.

Fotografie:

- 001: Větvovitý agregát mědi s malachitem. Důlní cech Josef, Borovec u Štěpánova, Morava.
- 002: Keříčkovité agregáty mědi. Důlní cech Josef, Borovec u Štěpánova, Morava.
- 003: Zkroucený drát mědi v melafyru. Studenec u Jilemnice, Čechy.
- 004: Masivní agregát mědi. Keweenaw u Hořejšího jezera, Michigan, USA.
- 005: Srůst krystalů mědi. Důl Morenci, Arizona, USA.
- 006: Krystal kupritu na krystalech mědi. Důl Morenci, Arizona, USA.
- 007: Bronzová soška démona Pazuzu. Asyrská práce z 1. tisíciletí př.Kr.
- 008: Bronzový odlitek soupeřících boxerů. Čínská práce ze 7. st. př.Kr.
- 009: Paprscitě uspořádané jehlicovité krystaly malachitu. Horní Lipová, Morava.
- 010: Leštěný ledvinovitý agregát malachitu. Kolwezi, provincie Shaba, Dem.rep.Kongo.
- 011: Lesklé krystaly libethenitu. Ľubietová u Banské Bystrice, Slovensko.