

PAMÁTKOVÝ POSTUP

UMĚLECKOŘEMESLNÉ TECHNIKY ZLATNICTVÍ

Památkový postup vznikl jako aplikovaný výstup výzkumného projektu Uměleckořemeslné techniky zlatnictví – identifikace, ochrana a zpřístupnění, který realizuje Technické muzeum v Brně v letech 2020 až 2022 z prostředků Programu aplikovaného výzkumu v oblasti národní kulturní identity II Ministerstva kultury ČR (id. č. DG0P02OVV023).

Řešitelský tým projektu:

Mgr. Luboš Anděl, Mgr. Patrick Bárta, Pavel Fexa, Mgr. Lukáš Foret, Mgr. Jana Fricová, Mgr. Marie Gilbertová, Mgr. Martin Hrdlička, Bc. Václav Hutník, Jaroslav Jelínek, Ing. Martin Kroužil, Mgr. Miroslav Kubiš, Ing. Martin Mrázek, Ph.D., Mgr. Karel Rapouch, Eva Řezáčová, Ing. Alena Selucká, Mgr. Pavla Stöhrová, Akad. soch. Andrej Šumbera, Ph.D., Ing. Petr Vaníček, Michal Truksa

Odborná spolupráce na přípravě památkového postupu:

PhDr. Jana Čižmářová, doc. PhDr. Luděk Galuška, CSc., Mgr. Dagmar Grossmannová, Ph.D., RNDr. Jaroslav Hyršl, PhDr. Alena Krkošková, prof. PhDr. Alena Křížová, Ph.D. Mgr. Petr Nekuža, prof. RNDr. Jiří Příhoda, CSc., PhDr. Milan Salaš, DrSc., PhDr. Světlana Spiwoková, Mgr. Magda Urbanová.

Konzultace a recenze vybraných částí památkového postupu:

RNDr. Radek Hanus, Ph.D., PhDr. Petra Matějovičová, prof. PhDr. Alena Křížová, Ph.D., doc. RNDr. Lukáš Richtera, Ph.D.

Editor: Ing. Alena Selucká

Autorský kolektiv: Mgr. Patrick Bárta, Pavel Fexa, Mgr. Lukáš Foret, Jaroslav Jelínek, Ing. Martin Kroužil, Ing. Martin Mrázek, Ph.D., Mgr. Karel Rapouch, Eva Řezáčová, Ing. Petr Vaníček, prof. RNDr. Jiří Příhoda, CSc., Ing. Alena Selucká, Mgr. Pavla Stöhrová, Akad. soch. Andrej Šumbera, Ph.D.

Oponenti:

Ing. Petra Vávrová, Ph.D., Národní knihovna České republiky
Mgr. Ivan Berger, Národní zemědělské muzeum

Obsah

I. Cíl památkového postupu

II. Předmět památkového postupu

- Základní charakteristika kovů a jejich slitin nejvíce rozšířených ve zlatnictví
 - A. Úvod
 - B. Obecně o kovech
 - C. Charakteristika vybraných kovů
 - D. Vybrané slitiny drahých kovů
 - E. Zkoušení drahých kovů
- Uměleckořemeslné techniky a povrchové úpravy kovů ve zlatnictví
 - A. Techniky výroby: tepání; cizelování; válcování plechu, tažení drátu; filigrán; granulace; ražení, štancování, puncování a lisování; odlévání; vyřezávání pilkou, prolamování; galvanoplastika; klenotnická technika; zasazování kamenů – fasování
 - B. Techniky výzdobné: rytí; inkrustace; horká inkrustace; leptání; smalt/email; niello
- Názvosloví artefaktů zhotovených uměleckořemeslnými technikami zlatnictví
 - A. Šperky – ozdoby těla, účesu a oděvu
 - B. Liturgické a sakrální nádobí a náčiní, chrámové stříbro, preciosa
 - C. Luxusní artefakty v profánním prostředí, galanterie
 - D. Výzdoba zlatnických děl, obecné pojmy

III. Ověření památkového postupu v praxi

- Případové studie

IV. Návrh konkrétních uživatelů výsledků

V. Seznam související literatury

VI. Seznam publikací, které předcházely památkovému postupu

VII. Přílohy

- Heslář k charakteristice kovů a jejich slitin ve zlatnictví
- Heslář k názvosloví artefaktů zhotovených uměleckořemeslnými technikami zlatnictví
- Heslář souvisejících gemologických pojmů
- Protokol ověření památkového postupu v praxi

I. CÍL PAMÁTKOVÉHO POSTUPU

Cílem památkového postupu je poskytnout srozumitelný návod pro konzervátory-restaurátory, kurátory sbírek a další muzejní pracovníky a památkáře pro identifikaci nejrozšířenějších uměleckořemeslných technik zpracování drahých kovů, jejich správný popis a formulaci a nastavení vhodných přístupů k jejich preventivní i sanační konzervaci. Památkový postup je koncipován jako vodítko pro zainteresované profesní skupiny paměťových institucí při péči o artefakty kulturního dědictví, na nichž se uměleckořemeslné postupy zlatnictví uplatnily při jejich zhotovení. Zároveň lze památkový postup využít jako názorný zdroj informací při vzdělávání studentů příslušných profesních specializací.

V souladu s cílem památkového postupu byla zvolena jeho obsahová a koncepční struktura. V prvním oddíle je zevrubně popsán předmět památkového postupu, tedy uměleckořemeslné techniky zlatnictví, a to ve třech základních aspektech: prvním sledovaným tématem je charakteristika materiálové podstaty artefaktů, které jsou příslušnými technikami zhotoveny nebo dekorovány; druhou, stěžejní část oddílu tvoří popis samotných technik; třetím aspektem je komentář k problematice užívané terminologie (jež je následně rovněž rozpracována formou abecedně řazených heslářů v přílohách památkového postupu; samostatným publikačním výstupem výzkumného projektu je také Slovník zlatnických technik). Další oddíl památkového postupu je koncipován jako soubor případových studií, které poskytují názorné vodítko, jak jednotlivé techniky identifikovat a následně je zpracovávat v návaznosti na profesní specializaci jeho uživatele; tato aplikační část památkového postupu byla v souladu s kritérii jednotlivých druhů výsledků dle platné metodiky hodnocení výzkumných výstupů ověřena v praxi muzejní instituce. Jako praktický doplněk této části, nad rámec památkového postupu, vznikla webová stránka <https://zlate-remeslo.cz/>, na které jsou umístěny popisy technik s obrazovou dokumentací a především názorné videozáznamy experimentálních rekonstrukcí technik – jednotlivých případových studií.

Přínosem památkového postupu zpracovaného dle výše popsané strategie je jeho široké uplatnění ve sbírkotvorné praxi a při péči o kulturní památky. S ohledem na odborné zaměření a specializované znalosti jednotlivých uživatelských profesních skupin památkového postupu byla zvolena a rozpracována taková témata, která jim umožní osvojit si nutné znalosti pro správný popis a přístup k uměleckořemeslným technikám. Pro kurátory s humanitně orientovaným vzdělanostním zaměřením (např. muzeolog, historik, kunsthistorik apod.) je sumarizována materiálová a technologická charakteristika přístupnou formou a v míře, která umožní vhled do tématu, aniž by zatěžovala zbytnými fakty. Naopak pro technicky orientované profese včetně konzervátorů a restaurátorů jsou zařazeny informace k historickým souvislostem či uměleckohistorické terminologii, které mohou využívat při zpracovávání konzervátorských a restaurátorských záměrů, dokumentaci zásahů apod. Tímto způsobem dojde ke zhodnocení předmětů kulturní hodnoty na základě hlubšího pochopení jejich řemeslných a materiálových charakteristik, což v konečném důsledku přispěje k jejich přesnější identifikaci, odlišování originálů od možných padělků a v neposlední řadě stanovování vhodných sanačních zásahů kompatibilních s původními výrobními postupy. Právě zásady a přístupy sanačních postupů ošetřování artefaktů zhotovených danými technikami jsou zde formulovány v návaznosti na jednotlivé řemeslné atributy. Památkový postup rovněž napomůže ke zkvalitnění komunikace mezi všemi zainteresovanými profesemi a ke sjednocení formy a úrovně odborného obsahu dokumentace předmětů kulturního dědictví.

II. PŘEDMĚT PAMÁTKOVÉHO POSTUPU

Základní charakteristika kovů a jejich slitin nejvíce rozšířených ve zlatnictví

A. ÚVOD

Používání kovových materiálů významným způsobem ovlivnilo vývoj celé lidské společnosti. Sedm kovů bylo známo již v prehistorických dobách – *zlato, měď, stříbro, olovo, cín, železo a rtuť*.¹ Zkušenosti se zpracováváním těchto kovů, včetně přípravy jejich slitin, umožnilo rozvoj řady řemesel a zhotovování nejrůznějších předmětů (zbraní, součástí oděvů, nádob, nástrojů a v neposlední řadě i šperků). Nejprve byly používány kovy vyskytující se v přírodě v ryzí či téměř ryzí podobě – zlato, stříbro a měď. Zlato, které je součástí křemenných či rudných žil nebo se nachází v náplavech, vyniká krásnou žlutou barvou a trvalým leskem a lze ho přetvářet tepáním za studena. Velmi brzy proto upoutávalo pozornost nejstarších zlatotepců, kteří jej využívali ke zhotovování artefaktů různých dekorativních tvarů. Obdobně bylo zpracováno i stříbro, jeho výskyt v ryzí podobě v přírodě v porovnání se zlatem je ale výrazně méně častý. Čisté zlato i stříbro jsou však velmi měkké kovy a nemají kromě aplikací na výzdobných prvcích větší praktické využití. Výjimkou byla přírodní slitina zlata a stříbra – *electrum* (elektrum), která je tvrdší než samotné ryzí kovy a byla používána k ražbě nejstarších mincí. Při zpracovávání mědi bylo empirií zjištěno, že lze zvýšit její pevnost i tvrdost tepáním za studena. Stejně tak, že následným ohřevem na zvýšenou teplotu (okolo 300 °C) se zpevnění ztrácí a měď se navrácí opět tvárnost. Kov zpracováváný při zvýšené teplotě má tedy jiné vlastnosti než kov přetvářený při běžné okolní teplotě. Tento rozdíl v chování kovů zůstává i dnes důležitým faktorem při jejich tvarování. Možnost deformačně zpevnit měď (např. úder kamenem, později kladivem) vedla k jejímu dalšímu využití, a mohly se z ní zhotovovat odolnější předměty, zejména nástroje s pevnějším a tvrdším ostřím. Doba měděná je tedy důležitým mezníkem ve vývoji poznávání kovů.

S objevem získávání kovů z rud, jejich tavení, odlévání a zpracovávání slitin kovů, nastal skutečný rozvoj metalurgických procesů a výroba kovových materiálů požadovaných vlastností. Sléváním cínu a mědi byla získána nová slitina (bronz s vyšší pevností a tvrdostí), která mohla být dálekována nebo odlévána do forem různých tvarů. Byla mnohem vhodnější k tomu, aby se z ní vyráběly zejména zbraně nebo zemědělské nářadí. Poznatkem, že smícháním dvou kovů vznikne materiál (slitina) zcela nových vlastností odlišných od původních kovů, je těžištěm doby bronzové a zásadním posunem v civilizačním vývoji. Následně přechodem do doby železné dochází k rozšiřování a prohlubování metalurgických znalostí. Výroba ocelí umožňuje použití účinnějších nástrojů a další rozvoj nejrůznějších oborů lidské činnosti.

Od 18. století nastává expanze objevů nových kovových prvků, jako jsou platinové kovy, hliník, titan, zinek a další, které přinášejí další možnosti v postupech zpracování. V tomto kontextu můžeme i ve zlatnictví sledovat význam slévání drahých kovů s kovy méně ušlechtilými, vedoucí k získání slitin s mnohem vhodnějšími vlastnostmi pro výrobu složitějších předmětů. Stejně tak rozvoj zlatnického řemesla by nebyl možný bez existence potřebných kovových nástrojů – nejprve měděných a bronzových, později železných.

Je zřejmé, že poznatky o kovových materiálech se ubíraly po dobu tisíců let cestou od řemeslných zkušeností k vědeckým poznatkům. Teprve dnes, na základě studia vnitřní stavby kovů, můžeme lépe pochopit vzájemné souvislosti mezi jejich strukturou a chováním. Změníme-li strukturu kovových materiálů, změníme i jejich vlastnosti. Toho lze dosáhnout různými technologickými operacemi (odléváním, tvářením, tepelnými a chemickými úpravami apod.), které jsou cíleny k získání požadovaných materiálových charakteristik kovů a jejich využití pro nejrůznější specifické účely.

¹ V alchymii odpovídalo těchto sedm kovů sedmi základním planetám a energiím, které reprezentují: zlato Slunci, stříbro Měsíci/Luně, rtuť Merkuru, měď Venuši, železo Marsu, olovo Saturnu a cín Jupiteru.

Pro doplnění potřebného teoretického základu v rámci uměleckořemeslné a restaurátorské praxe v oboru zlatnictví je v následující kapitole uveden základní přehled vlastností kovů a jejich slitin. Slouží rovněž pro objasnění vybraných termínů, které jsou obsahem navazujícího hesláře pojmů.

B. OBECNĚ O KOVECH

Kovy v elementární podobě vytvářejí krystalovou mřížku, nejčastěji kubickou (krychlovou) nebo hexagonální (šesterečnou), v níž jsou jednotlivé atomy kovu vázány vzájemně tzv. kovovou vazbou. Kovová vazba vychází z představy, podle které jsou valenční elektrony atomů tvořících kov volně sdílené všemi atomy v mřížce, takže kovové ionty jsou obklopeny a prostoupeny takzvaným *elektronovým plynem*.

Podle struktury valenční slupky můžeme kovy rozdělit na *nepřechodné* (ve valenční vrstvě jejich atomů se vyskytují pouze s- a p-elektrony) a *přechodné* (také přechodové), kde se ve valenční slupce vyskytují vedle s-elektronů také d- (případně f-) elektrony.

Prvky jsou v periodickém systému (PS) seřazené podle vzrůstajícího protonového (též atomového, ve zkratce at. č.) čísla. V současné době obsahuje periodická tabulka 118 prvků v 18 skupinách (obr. 1). Do jednotlivých skupin jsou zařazeny prvky, které mají podobné uspořádání elektronů ve valenční sféře, a proto i chemické vlastnosti. V principu lze prvky PS rozdělit na dvě velké skupiny – kovy a *nekovy*. V běžné praxi se také užívají skupinové názvy kovů (tab. 1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Vodík 1,008	2 He Helium 4,0026																
3 Li Litium 6,94	4 Be Beryllium 9,0122																
5 Na Sodík 22,990	6 Mg Hořčík 24,305																
7 K Draslík 39,098	8 Ca Vápník 40,078	9 Sc Skandium 44,956	10 Ti Titan 47,887	11 V Vanad 50,942	12 Cr Chrom 51,996	13 Mn Mangan 54,938	14 Fe Železo 55,845	15 Co Kobalt 58,933	16 Ni Nikl 58,693	17 Cu Měď 63,546	18 Zn Zinek 65,38	19 Ga Gallium 69,723	20 Ge Germanium 72,630	21 As Arzen 74,922	22 Se Selen 78,971	23 Br Brom 79,904	24 Kr Krypton 83,798
25 Rb Rubidium 85,468	26 Sr Stroncium 87,62	27 Y Yttrium 88,906	28 Zr Zirkonium 91,224	29 Nb Niob 92,906	30 Mo Molybden 95,93	31 Tc Technecium (98)	32 Ru Ruthenium 101,07	33 Rh Rhodium 102,91	34 Pd Palladium 106,42	35 Ag Stříbro 107,87	36 Cd Kadmium 112,41	37 In Indium 114,82	38 Sn Olovo 118,71	39 Sb Antimon 121,75	40 Te Tellur 127,60	41 I Jod 126,90	42 Xe Xenon 131,29
53 Cs Cesium 132,91	54 Ba Baryum 137,33	55-71 Lanthanoidy	56 La Lanthan 138,91	57 Ce Cer 140,12	58 Pr Praseodym 140,91	59 Nd Neodym 144,24	60 Pm Promethium (145)	61 Sm Samarium 150,36	62 Eu Europium 151,96	63 Gd Gadolinium 157,25	64 Tb Terbium 158,93	65 Dy Dysprosium 162,50	66 Ho Holmium 164,93	67 Er Erbium 167,26	68 Tm Thulium 168,93	69 Yb Ytterbium 173,05	70 Lu Lutecium 174,97
87 Fr Francium (223)	88 Ra Rádium (226)	89-103 Aktinoidy	89 Ac Aktinium (227)	90 Th Thorium 232,04	91 Pa Protaktinium 231,04	92 U Uran 238,03	93 Np Neptunium (237)	94 Pu Plutonium (244)	95 Am Americium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkelium (247)	98 Cf Kalifornium (251)	99 Es Einsteinium (252)	100 Fm Fermium (257)	101 Md Mendelevium (258)	102 No Nobelium (259)	103 Lr Lawrencium (260)

Pro prvky s nestabilními izotopy, je hmotnostní číslo izotopu s nejdelším polčasem rozpadu v závorce.

Obr. 1: Periodická tabulka prvků (zdroj: <https://ptable.com>)

Tab. 1: Skupinové názvy kovů (červeně jsou vyznačeny drahé kovy)

Skupina v PS	Používaný skupinový název (tučně) (ostatní názvy skupin jsou uvedeny pro větší přehled)	Prvky	Poznámka
1.	Alkalické kovy^{a)}	Li, Na, K, Rb, Cs, (Fr)	Fr je radioaktivní prvek
2.	Kovy alkalických zemin^{a)}	Ca, Sr, Ba	někdy se k nim řadí také Be, Mg
3.	Kovy vzácných zemin + lanthanoidy^{b)} + aktinoidy^{b)}	Sc, Y, La + lanthanoidy ^{c)} + aktinoidy ^{d)}	Pm je radioaktivní prvek
4.	Skupina titanu ^{b)}	Ti, Zr, Hf	
5.	Skupina vanadu ^{b)}	V, Nb, Ta	
6.	Skupina chromu ^{b)}	Cr, Mo, W	
7.	Skupina manganu ^{b)}	Mn, (Tc), Re	Tc je radioaktivní prvek
8.–10.	Triáda železa^{b)}	Fe, Co, Ni	tzv. kovy železné
8.–10.	Triáda lehkých kovů platinových^{b)}	Ru, Rh, Pd	
8.–10.	Triáda těžkých kovů platinových^{b)}	Os, Ir, Pt	
11.	Skupina mědi^{b)}	Cu, Ag, Au	
12.	Skupina zinku^{b)}	Zn, Cd, Hg	
13.	Skupina hliníku ^{a)}	Al, Ga, In, Tl	
14.	Skupina germania ^{a)}	Ge, Sn, Pb	Ge je polokov
15.	Skupina arsenu ^{a)}	As, Sb, Bi	As, Sb jsou polokovy
16.	Skupina selenu ^{a)}	Se, Te, Po	Se je polokov

a) nepřechodné kovy

b) přechodné kovy

c) lanthanoidy – Ce, Pr, Nd, (Pm), Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu

d) aktinoidy – Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr

Obecně lze dále kovy rozdělit na *kovy neušlechtilé* a *ušlechtilé*. Kritériem tohoto dělení je hodnota jejich standardního elektrochemického (redukčního) potenciálu, který může nabývat hodnot v rozmezí zhruba od –3V do 2V (vztaženo na potenciál standardní vodíkové elektrody, jejíž potenciál byl stanoven konvenčně na hodnotu 0,00 V). Orientačně pořadí kovů, seřazených podle vzrůstajícího redukčního potenciálu, je známé jako Beketovova řada.

Řada kovů podle Beketova

Li Cs Rb K Ba Sr Ca Na La Mg Sc Be Al Ti Ta Mn Zn Cr Fe Cd In Co Ni Sn Pb **H** Mo Re Cu Os Ru Ag Hg Pd Ir Pt Au

Kovy ležící vlevo od vodíku patří mezi tzv. *kovy neušlechtilé* a v přírodě se (s několika výjimkami) nacházejí pouze vázané ve sloučeninách, kovy ležící v řadě vpravo od vodíku se nazývají *kovy ušlechtilými* a často se v přírodě vyskytují jako ryzí.

Z hodnoty redukčního potenciálu pak lze vyčíst, jak silným redukovadlem (tyto kovy mají obecně zpravidla záporný redukční potenciál) nebo oxidovadlem (kovy s kladným redukčním potenciálem) daný kov je. Následující tab. 2 uvádí příklady redukčních potenciálů vybraných kovů. Konvenčně platí, že symbol pro redoxní pár představuje vždy redukční děj podle rovnice: $M^{n+} + ne^- \rightarrow M$.

Tab. 2: Standardní redukční potenciály vybraných kovů

Redoxní pár	E_0 (V)		Redoxní pár	E_0 (V)
Li^+/Li (s)	–3,04		Co^{2+}/Co (s)	–0,28
K^+/K (s)	–2,92		Ni^{2+}/Ni (s)	–0,25
Na^+/Na (s)	–2,71		Sn^{2+}/Sn (s)	–0,14
Ca^{2+}/Ca (s)	–2,50		Pb^{2+}/Pb (s)	–0,13
Al^{3+}/Al (s)	–1,66		$2 H^+/H_2$ (g)	+0,00
Zn^{2+}/Zn (s)	–0,76		Cu^{2+}/Cu (s)	+0,34
Cr^{3+}/Cr (s)	–0,74		Ag^+/Ag (s)	+0,80
Fe^{2+}/Fe (s)	–0,44		Pt^+/Pt (s)	+1,19
Cd^{2+}/Cd (s)	–0,40		Au^+/Au (s)	+1,50
Tl^+/Tl (s)	–0,34			

Z tabulky plyne, že nejsilnějšími redukovadly jsou alkalické kovy. V praxi to znamená, že kovy umístěné v Beketovově řadě vlevo od vodíku jsou schopny redukovat kovy, které mají vyšší redukční potenciál. Čím větší je rozdíl redukčních potenciálů mezi reagujícími reakčními partnery, tím snadněji a jednoznačněji redukce probíhá. Obecně se uvádí, že rozdíl potenciálů obou redoxních partnerů by měl být alespoň min. 0,4 V.

Příklad 1: Máme klasickou modelovou redoxní soustavu, kdy se v kádince nachází roztok síranu měďnatého, do kterého ponoříme železný hřebík. Po čase pozorujeme na dně kádinky vyredukovanou měď. Rozdíl elektrochemických potenciálů činí Cu-Fe, je tedy $0,34\text{ V} - (-0,44\text{ V}) = 0,78\text{ V}$, redukce bude probíhat tedy velmi snadno.

Příklad 2: Rtuť se běžně ve svých sloučeninách vyskytuje v oxidačních stavech I+ a II+. Jednotlivé redoxní potenciály jsou: $\text{Hg}^{2+}/\text{Hg} = +0,85 \text{ V}$; $\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg} = +0,80 \text{ V}$; $2 \text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+} = +0,91 \text{ V}$ (zdroj: Gaffney a Marley, 2014). Rozdíly mezi jednotlivými hodnotami redoxních potenciálů jsou malé, a proto pozorujeme při snaze zredukovat Hg^{2+} na kovovou rtuť současný vznik kationtů Hg_2^{2+} .

Pokud jde o vztah kovů ke kyselinám, obecně platí, že neušlechtilé kovy reagují s neoxidujícími kyselinami za vzniku vodíku, snadno podléhají korozi. Kovy ušlechtilé reagují s kyselinami zpravidla omezeně, vodík se nevyvíjí, kovy bývají značně stálé a korodují velmi pomalu. K jejich rozpouštění je třeba použít silné oxidující kyseliny nebo jejich směsi. V prostředí koncentrovaných oxidujících kyselin se často i neušlechtilé kovy povrchově *pasivují*, tzn., že se na jejich povrchu vytváří oxidační vrstva, která chrání kov před dalším rozpouštěním.

Vlastnosti kovů

Kovy se obecně vyznačují zpravidla dobrou elektrickou i tepelnou vodivostí, většinou se dají dobře tvářet (vytepat v tenký plech nebo protáhnout do drátu) i odlévat, což je pro oblast zlatnictví příznivé. Mnohé z nich se vyznačují i využitelnými optickými vlastnostmi jako je lesk, odrazivost elektromagnetického záření (světla), barva. Avšak některé vlastnosti kovů, jako jsou jejich malá tvrdost, malá otěruschopnost, teplota tání nebo varu, korozivita, apod., nejsou v praxi moc výhodné, a proto se přistupuje k modifikaci základních (čistých) kovů tzv. legováním (od lat. *ligere*, spojovat, svazovat), tj. přidáním dalších složek (tzv. legury), což vede k ovlivnění některých vlastností původních kovů.

Slitiny kovů

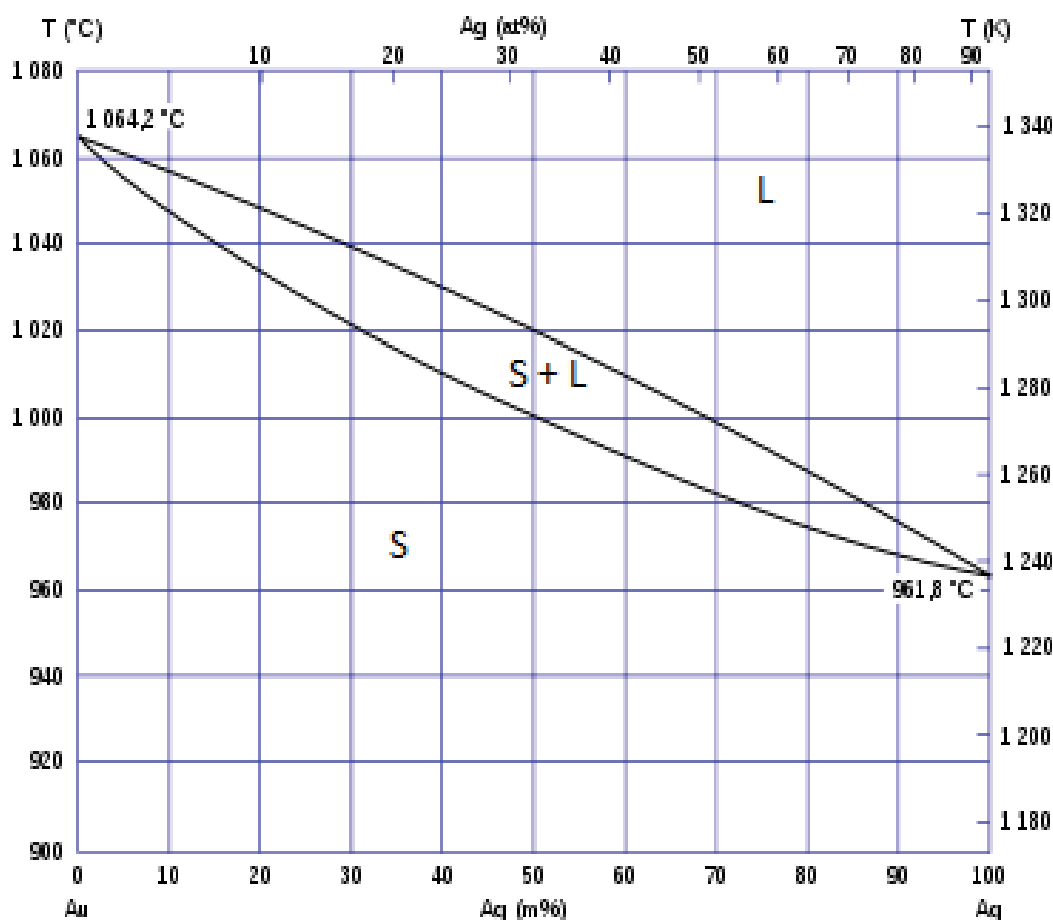
Pro zlepšení vlastností kovů se často tvoří slitiny kovů, u kterých se dosáhne sléváním různých kovů požadovaných vlastností nově vzniklého materiálu. Slitiny vznikají vzájemným roztavením a posléze ztuhnutím kovů s dalšími kovovými (např. mědi a zinku u mosazí) či nekovovými prvky (např. železa a uhlíku u ocelí). V praxi nacházejí slitiny významné použití. Při slévání drahých kovů se pod pojmem legování rozumí přimísení přísady, díky níž lze dosáhnout žádoucí ryzosti, barvy, tvrdosti a podobně. Slitiny drahých kovů se uplatňují v klenotnictví při výrobě šperků, v peněžnictví apod.

Z uspořádání prvků v PS můžeme vyvodit následující užitečné závěry pro slévání kovů v oblasti zlatnictví a klenotnictví (upraveno dle Brepohl, 2001, s. 5–6):

- Kovy, které jsou v periodické tabulce postavené blízko u sebe, většinou velmi dobře vzájemně vytvářejí slitiny. Příkladem je zinek (at. č. 30) tvořící s mědí (at. č. 29) mosazí. Na rozdíl třeba od vanadu (at. č. 24), se kterým se zinek nespojuje snadno.
- Měď, stříbro a zlato (kovy nejvíce využívané ve zlatnictví) se nacházejí pod sebou ve společné skupině, přičemž sousedy zleva jim dělají palladium a platina. Zprava se nachází rtuť, se kterou ušlechtilé kovy vytváří amalgámy, dále pak kadmium a zinek, které jsou základem pájek. Vedle mědi jsou prvky nikl a zinek – základ mosazí (i alpacky).
- Olovo a cín jako součást měkkých pájek jsou rovněž ve společné skupině, ale daleko od ušlechtilých kovů (Au, Ag). S těmito prvky proto nevytvářejí prakticky využitelné slitiny.
- I když se měď (at. č. 29) a cín (at. č. 50) nacházejí daleko od sebe, i mimo společnou skupinu, velmi dobře vzájemně vytvářejí bronzové slitiny. Tento zdánlivý rozpor je vysvětlován tím, že měď může přijmout menší množství cínu; nad 15 % Sn jsou tyto slitiny velmi křehké a těžko zpracovatelné.

- Jeden z nejdůležitějších technických kovů – železo – sousedí s kobaltem a niklem, s nimiž tvoří skupinu železných kovů (spolu s gadoliniem jde o jediné magnetické kovy). Skupina chromu, molybdenu a wolframu je spojována rovněž s podobnými fyzikálně-chemickými vlastnostmi.

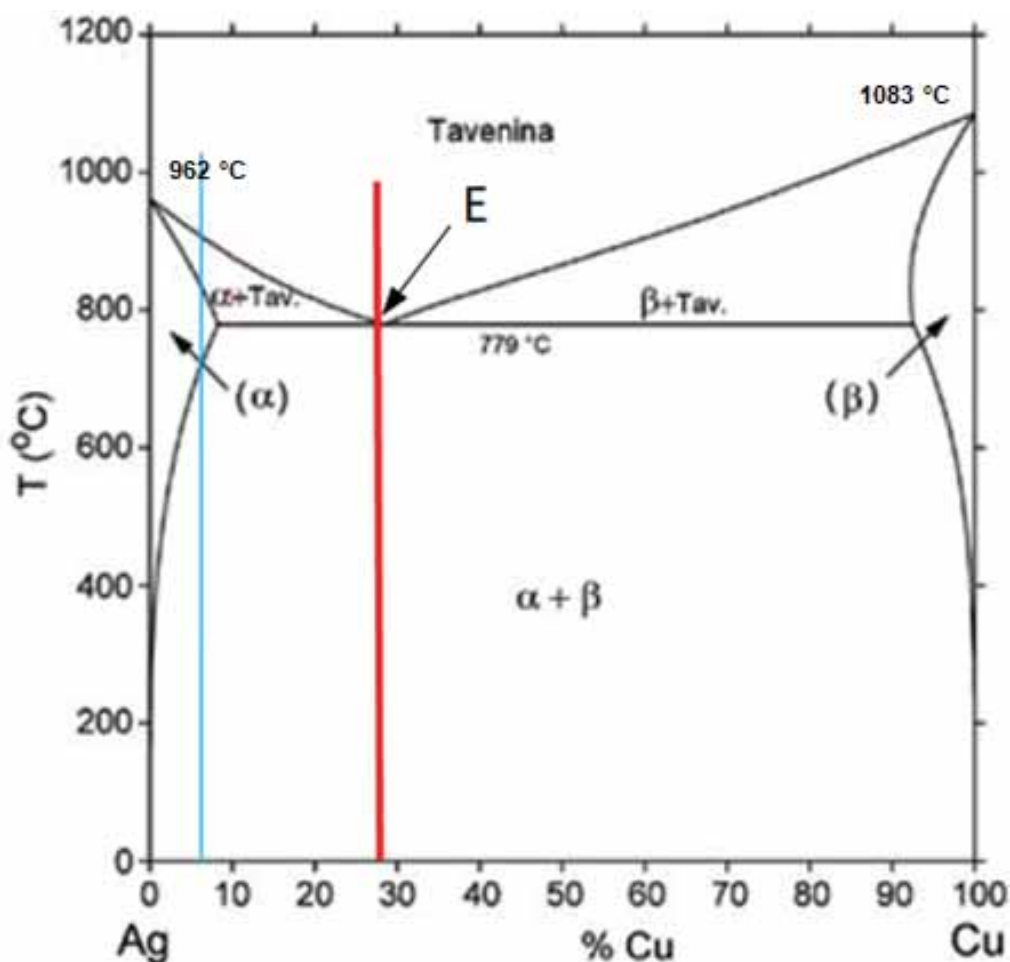
Podle počtu složek se slitiny dělí na binární (dvě složky), ternární (tři složky), kvarterní (čtyři složky), atd. Jednotlivé složky se pro zajištění požadovaných vlastností mohou mísit v různých poměrech, sléváním vznikají slitiny, které mají charakter „tuhého roztoku“ (homogenní fáze), anebo se tvoří tzv. intermediární fáze, případně se mohou tvořit sloučeniny definovaného složení. Grafickým vyjádřením závislosti teploty T na složení slévane směsi je tzv. fázový diagram. Jako příklad je uveden jednoduchý fázový diagram tuhého substitučního roztoku Ag-Au (obr. 2).



Obr. 2: Binární rovnovážný fázový diagram s úplnou rozpustností složek slitiny Ag-Au

Na vodorovné ose x diagramu je vzrůstající koncentrace stříbra ve slitině, na svislé ose y teplota ve $^{\circ}\text{C}$. Vyznačeny jsou teploty tání čistých kovů – Ag $961,8^{\circ}\text{C}$, Au $1064,2^{\circ}\text{C}$. Se vzrůstajícím obsahem stříbra ve slitině klesá její teplota tání. Horní křivka se označuje jako křivka likvidu – nad touto křivkou se slitina vyskytuje v kapalném stavu (L), spodní křivka je křivka solidu – pod ní je slitina ve stavu tuhého roztoku (S). V oblasti mezi likvidem a solidem je v rovnováze kapalina (zde tavenina) i tuhý roztok. V praxi je výhodné znát oba body ohraničující počátek a konec tání slitiny. Znalost teploty solidu (počátku tavení slitiny) je důležitá při pájení nebo emailování (viz dále obr. 3). Hodnoty teploty likvidu jsou potom výchozí při odlévání. Jelikož atomy těchto kovů mají velmi podobnou velikost (Ag 153 pm, Au 144 pm) a oba krystalují v krychlové soustavě, mohou velice jednoduše nahrazovat atomy druhého kovu ve své krystalografické mřížce. Vzniká jednofázová struktura – substituční tuhý roztok stříbra ve zlatě – zrna mají stejné složení i strukturu. Prakticky je možné tyto kovy slévat v různých poměrech.

Vícefázové slitiny vznikají, pokud jednotlivé komponenty jsou částečně nebo vůbec vzájemně rozpustné. Příkladem je slitina Ag-Cu (obr. 3). Při tuhnutí se zmenšuje rozpustnost mědi ve stříbře, přebytečné atomy mědi jsou z tuhého roztoku fáze α vytěšňovány, a jelikož nemůže koexistovat jako fáze čistá měď, vzniká tuhý roztok β (stříbro v mědi). Ve výsledné struktuře proto nalezneme směs dvou fází – jednu bohatou na stříbro (α) a druhou na měď (β). Jako příklad je v tomto diagramu vyznačena slitina stříbra a mědi 925/1000 (tzv. šterlinková norma) s obsahem stříbra 92,5 % a mědi 7,5 % (modrá svislá přímka). Teplota bodu likvidu (průsečík modré přímky s křivkou likvidu) odpovídá 910 °C – při této teplotě dochází k roztavení slitiny v kapalnou fázi (taveninu). Teplota bodu solidu (průsečík modré přímky s křivkou solidu) je 800 °C. Pod touto teplotou se proto musí nacházet teploty pájek či výpal smaltů použité pro tuto slitinu. Pro srovnání je též uvedena slitina 720/1000 Ag-Cu (směs 72 % stříbra a 28 % mědi, červená úsečka), s teplotou tání 779 °C. V grafu tato slitina vykazuje tzv. *eutektický bod* (E), který odpovídá nejnižší teplotě, při které dochází k přímé přeměně taveniny v tuhou fázi (tzv. eutektikum, z řeckého slova *eutektos* – snadno tavitelný) o stejném složení. Eutektické slitiny se používají rovněž jako pájky (nejznámější je cín-olověná eutektická pájka $\text{Sn}_{60}\text{Pb}_{40}$).



Obr. 3: Binární rovnovážný fázový diagram s omezenou vzájemnou rozpustností

C. CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH KOVŮ A JEJICH SLITIN

V tab. 3 jsou uvedeny materiálové charakteristiky vybraných kovů a jejich slitin, které jsou nejvíce používány v oboru zlatnictví. Poskytují základní orientaci ohledně jejich mechanických a fyzikálně-chemických vlastností v návaznosti na praktické využití.

Tab. 3: Přehled základních chemických (dle Lide, 2004) a technických (dle Brephol, 2001) parametrů vybraných kovů

Kov	Chem. značka	A_r , stř.	Teplota tání [°C]	Teplota varu [°C]	Hustota [g m ⁻³]	Tvrdost podle Brinella [BHN]	Pevnost v tahu [MPa]	Tažnost [%]
Zlato	Au	196,97	1064	2586	19,30	18,5	131	40
Platina	Pt	195,09	1768	3825	21,45	56	132	41
Iridium	Ir	192,20	2446	4800	22,50	179	491	6
Osmium	Os	190,20	3033	5012	22,59	350	-	-
Palladium	Pd	106,40	1554	2963	12,03	47	184	25
Rhodium	Rh	102,91	1963	3685	12,40	127	410	9
Ruthenium	Ru	101,07	2233	4150	12,10	220	378	5
Stříbro	Ag	107,87	962	2162	10,53	26	137	60
Měď	Cu	63,54	1083	2562	8,96	45	221	42
Rtuť	Hg	200,54	-38,84	357	13,55	-	-	-
Zinek	Zn	65,37	419,5	907	7,13	43	35	32
Kadmium	Cd	112,41	320,9	767	8,69	16	63	55
Cín	Sn	118,69	231,9	2602	7,27	4	27	50
Olovo	Pb	207,2	347	1750	11,34	4	13	31
Železo	Fe	55,85	1538	2861	7,86	40	210	32
Titan	Ti	47,90	1670	3287	4,51	120	343	40
Hliník	Al	26,98	660	2519	2,70	17	45	40
Nikl	Ni	58,70	1455	2913	8,90			

Pozn.: Výše uvedené hodnoty fyzikálních konstant kovů se mohou podle zdroje dat lišit.

Zlato – Au (lat. *Aurum*)

Zlato je známé a díky svým specifickým vlastnostem ceněné již od starověku. V tomto období byly zdrojem zlata u nás říční náplavy v povodí Blanice, Volyňky, Otavy, na střední Vltavě a na jihozápadní Moravě v oblasti Želetavy. Během 13. a 14. století byla započata hlubinná těžba v Kašperských horách, Písku, Jílovém, dále ve střediscích Knín, Krásná, Jemnice a Zlaté Hory (Merta, 2011, s. 352). Zlatonosné žíly se stále nacházejí mj. ve středních Čechách, v Jeseníkách a v Kašperských horách. V současné době jsou nejbohatší světová naleziště v jižní Africe, na Uralu, v Austrálii, v Kanadě a na Sibiři. Zlato je velmi měkké, tvárné a snadno deformovatelné. Lze ho vytepat na fólie o tloušťce 0,0001 mm a vytáhnout na drát o průměru 0,005 mm. Zajímavostí je, že tenké lístky zlata vykazují nazelenalou barvu při průsvitu světlem. Je to velice těžký kov s poměrně vysokou teplotou tavení, v porovnání se stříbrem a mědí je ale horším vodičem tepla a elektrické energie. Zlato je jediný kovový prvek s krásnou žlutou barvou, který si uchovává trvalý lesk neměnní se ani po tisíciletí. Odolává působení okolní atmosféry, vodě i většině kyselin a zásad. Rozpouští se v lučavce královské (*Aqua Regia*), což je směs koncentrovaných kyselin chlorovodíkové a dusičné v objemovém poměru 3 : 1. Dále se rozpouští ve rtuti, s kterou snadno vytváří amalgám, v alkalických kyanidech za vzniku dikyanozlatnanu, příp. tetrakyanozlatitanu, nebo dalších činidel, které uvolňují chlor (např. směs kyseliny chlorovodíkové s peroxidem vodíku).

Zlato se většinou používá ve slitinách s dalšími kovy, což vede ke snížení jejich teploty tavení, zvýšení pevnosti a tvrdosti. Poměr kovů ve slitině udává požadovaná ryzost a barva výsledné slitiny (od žluté, červené, bílé až po zelenou). Standardní barevné slitiny obsahují zlato, stříbro a měď. Zinek i kadmium se přidávají do pájek; bílé zlato obsahuje palladium a nikl. Největší využití zlata je ve šperkařství a v umělecké tvorbě, dále pak v elektronickém průmyslu a dentálním lékařství. I když v historii se zlato používalo zejména pro zhotovování mincí, jeho současná produkce v peněžnictví klesla již pod 1 %. Zlato je však stále žádanou investiční komoditou (Reardon, 2011, s. 327).

Ryzost zlata je uváděna v tisícinách, udávajících podíl zlata ve slitině, nebo v karátech. Ryzí zlato 999,9/1000 má 24 karátů. Hmotnost zlata je uváděna buď v gramech, nebo v tradičních jednotkách – trojských uncích, zkratka „Oz.“ (trojská unce = 31,1034807 gramů).

Kontrola ryzosti výrobků z drahých kovů má u nás dlouholetou tradici a je spojena s mincovnictvím. Zpočátku si každý výrobce označoval zboží sám – jménem a ryzostním číslem. Poté přešla tato činnost na zástupce cechů nebo měst, kteří zajišťovali též zkoušení drahých kovů a slitin. Později tuto funkci přebírají mincovny a v poslední etapě stát, zpočátku prostřednictvím státních mincoven a následně zřízením samostatných puncovních úřadů. Zákonné ryzosti v ČR dle Puncovního zákona č. 539/1992 Sb. pro zlaté zboží jsou uvedeny v tab. 4.

Tab. 4: Ryzosti zlatých slitin

Číslo ryzosti	Ryzost zlata v karátech	Obsah zlata ve váhových dílech	Poznámka
0	24	999/1000	ryzí zlato
1	23,7	986/1000	dukátové zlato
2	21,6	900/1000	
3	18	750/1000	
4	14	585/1000	

Pozn.: Ryzost 580/1000 u zlatého starého zboží se považuje za nejnižší zákonnou ryzost.

Skupina platinových kovů

Zahrnuje *lehké kovy platinové* (ruthenium, rhodium a palladium) a *těžké kovy platinové* (osmium, iridium a platinu). Tyto kovy patří do 8. 9. a 10. skupiny periodické tabulky prvků. V přírodě se zpravidla vyskytují společně s ostatními kovy v nerostných ložiscích. Hlavní naleziště se nacházejí v Jihoafrické republice, v oblastech bývalého Sovětského svazu a Kanady. Palladium a rhodium bylo objeveno v roce 1803, iridium a osmium v roce 1804, ruthenium v roce 1844. Tyto prvky mají podobné mnohé fyzikální a chemické vlastnosti. Mají poměrně vysokou teplotu tání, jsou odolné vůči atmosféře, vodě i většině silných anorganických kyselin. Platinové kovy a jejich slitiny se využívají kromě šperkařství v rámci pokročilých technologií a speciálních průmyslových aplikací. Z tohoto pohledu je nejdůležitější a nejvíce používaná platina a palladium.

Osmium – Os (lat. *Osmium*)

Má vysokou hustotu (je to kov s největší hustotou na Zemi), teplotu tavení (nejvyšší teplotu tání z uváděných kovů – 3033 °C) i teplotu varu. Osmium má velice neobvyklou tvrdost a křehkost, z tohoto důvodu je prakticky nepoužitelné. Do roztoku jej lze převést po oxidačním alkalickém tavení s hydroxidem a peroxidem sodným. Práškové osmium se vzduchem reaguje již za normální teploty za vzniku charakteristicky páchnoucího a jedovatého žlutě zbarveného oxidu osmičelého (sloučeniny osmia jsou velmi toxické). Používá se převážně jako přísada do specifických slitin a jako katalyzátor chemických reakcí.

Iridium – Ir (lat. *Iridium*)

Je to stříbřitě bílý kov, velmi křehký a tvrdý, který má ale nejlepší korozní odolnost ze všech známých kovů. Lze je rozpustit pouze za vysokého tlaku v koncentrované kyselině chlorovodíkové za přítomnosti chloristanu sodného. Je důležitou přísadou zvyšující tvrdost slitin. Již malé množství iridia významně zvyšuje tvrdost platiny.

Platina – Pt (lat. *Platinum*)

I když je ryzí platina dokladována již na artefaktu datovaném do 7. stol. před n. l. – tzv. „Casketa z Théb“, zdobená hieroglyfy ze zlata, stříbra a platiny (McDonald – Hunt, 1982), její moderní historie začíná v Evropě až od 18. století. Uvádí se, že kolem roku 1775 dvorní zlatník na dvoře francouzského krále Ludvíka XIV. použil platinu ve šperku jako podklad pro zasazování diamantů. Má dobrou přilnavost ke kamenům a neotírá se. Lze ji vyleštit do vysokého a trvalého lesku (Frydrych, 2014). Ve šperkařství však byla platina nejvíce v oblibě až počátkem 20. století.

Platina je měkký a tvárný šedobílý kov. Její teplota tavení je vysoká (1768 °C), a proto může být svařována nebo žíhána pouze výkonnějšími zdroji tepla (tj. hořáky s kyslíkovým plamenem). Obdobně jako zlato je velice odolná vůči působení okolní atmosféry, vodě i kyselin. Rozpouští se pouze v lučavce královské, resp. i v jiných směsích koncentrovaných kyselin dusičné a chlorovodíkové. Platina vytváří chemické sloučeniny přímými reakcemi s prvky velmi obtížně. Její schopnost jako vodiče tepla a elektrické energie je poloviční než u stříbra. Vzhledem tomu, že je platina velice měkká, používá se ve slitinách s mědí, palladiem a někdy iridiem pro zvýšení tvrdosti. V klenotnictví se používá zejména na výrobu určitých článků a součástí šperků (např. pokladů pro zasazení diamantů). V chemické laboratoři se používají platinové kelímky, misky, drátky, elektrody, v chemickém průmyslu jsou z platiny zhotovovány velké reaktorové nádoby. V automobilovém průmyslu slouží jako katalyzátor výfukových plynů. Zákonné ryzosti v ČR dle Puncovního zákona č. 539/1992 Sb. pro platinové zboží jsou uvedeny v tab. 5.

Tab. 5: Ryzosti slitin platiny

Číslo ryzosti	Obsah platiny ve váhových dílech	Poznámka
0	999/1000	ryzí platina
1	950/1000	
2	900/1000	
3	850/1000	
4	800/1000	

Ruthenium – Ru (lat. *Ruthenium*)

Je to poměrně vzácný, velice tvrdý a křehký kov. Práškové ruthenium je světlešedé barvy. Za nepřítomnosti kyslíku se ruthenium nerozpouští v žádné kyselině. Při zahřátí s kyslíkem reaguje na černomodrý oxid rutheničitý RuO_2 . Do roztoku se dá převést alkalickým oxidačním tavením s peroxidem sodíku (Na_2O_2) za vzniku ve vodě rozpustného ruthenanu. S ohledem na jeho obtížnou zpracovatelnost (kompaktního stavu se docílí metodami práškové metalurgie) se ruthenium nepoužívá v ryzím stavu, ale můžeme se s ním občas setkat jako s přísadou slitin platinových kovů. Menší množství ruthenia bývá někdy legováno do slitin s platinou a palladiem pro zvýšení jejich tvrdosti a mechanické odolnosti. Slitina platiny s přídavkem 5 % ruthenia je používána pro výrobu luxusních náramkových hodinek s maximální odolností vůči mechanickému nebo chemickému poškození. Na některých zejména stříbrných špercích se dnes provádí povrchová úprava rutheniovaní (kov se stává matně černým).

Palladium – Pd (lat. *Palladium*)

V přírodě se vyskytuje zejména ryzí, i když téměř vždy v doprovodu jiných platinových kovů a zlata. Má poněkud světlejší barvu než platina a vykazuje vysoký lesk, měkne pod teplotou tání. Lze jej dobře svařovat i tvářet. Ze všech drahých kovů je nejméně ušlechtilé – lze ho rozpouštět v koncentrované kyselině dusičné a v lučavce královské. Vzhledem k jeho příznivým vlastnostem – poměrně nízké teplotě tavení, dobré opracovatelnosti a nízké ceně – je to nejvíce využívaný kov ze skupiny platinových kovů v technice. Hraje významnou roli v elektrotechnice a dentálních slitinách. Ve šperkařství zesvětluje barvu platinových slitin a je též přísadou bílého zlata.

Rhodium – Rh (lat. *Rhodium*)

Rhodium je bílý kov (podobné barvy jako platina), velice tvrdý a těžko opracovatelný. Má mimořádně vysokou odolnost vůči kyselinám a směsi kyselin. Jen málo se rozpouští v lučavce královské nebo za vysokého tlaku koncentrované kyselině chlorovodíkové za přítomnosti chloristanu sodného. Rozpouští se v alkalických kyanidech (KCN , NaCN). Ve slitinách zlepšuje mechanické vlastnosti a odolnost proti korozi. Rhodium se používá k výrobě šperků a ke galvanickému pokovování méně ušlechtilých kovů. Rhodiování stříbrných šperků je chrání před korozivním černáním a zvyšuje jejich lesk. Šperky z bílého zlata, které mají přirozeně nažloutlý vzhled, pokovením rhodiem získají zářivě bílý lesk.

Stříbro – Ag (lat. *Argentum*)

Čisté, ryzí stříbro nacházíme v přírodě vzácněji než zlato. Krystaluje jako jemné chmýří v dutinách hornin, jindy se objevuje v podobě rozličně pokroucených drátků, vzácněji ve formě plíšků nebo hrudek. Stříbro doprovází olovo v olověných rudách anglesit, cerusit, galenit. Ve starověku se stříbro těžilo hlavně v Řecku, Španělsku a o něco později v Německu a u nás. Nálezy stříbra či jeho rud byly u nás hojné v Příbrami, Kutné Hoře, Jáchymově nebo na Slovensku v Banské Štiavnici. K největším producentům stříbra dnes patří Mexiko, Peru a Čína. Stříbro vyniká krásnou bílou barvou i dalšími mimořádnými vlastnostmi. Z kovů je nejlepším vodičem tepla a elektrického proudu, dosahuje vysokého lesku a odrazivosti světla. Na čistém vzduchu je stálé, pokrývá se tenkou vrstvou oxidů

stříbra. V přítomnosti sloučenin síry však tmavne v důsledku vzniku černého sulfidu stříbrného. Stříbro je prakticky nerozpustné ve vodě, přičemž ionty stříbra uvolňované z oxidačních vrstev mají antibakteriální účinek (v minulosti se doporučovalo pít ze stříbrných pohárů jako ochrana proti infekčním chorobám). Narušováno je v alkalických kyanidech nebo v koncentrované kyselině sírové. Rozpouští se (na rozdíl od zlata) v koncentrované kyselině dusičné, čehož je využíváno k oddělení obou kovů od sebe (historický postup kvartace). Významnou vlastností stříbra je, že v roztaveném stavu rozpouští až dvacetinásobek své hmotnosti kyslíku (např. 1 g stříbra může absorbovat až 14 l kyslíku). Protože rozpustnost kyslíku je ale v tuhém stavu stříbra minimální, uvolňuje se během tuhnutí velké množství plynu, které s sebou strhuje částičky tekutého kovu. Odlitek tak praská a stává se nevyužitelným. Proto je důležité, aby se při tavení stříbra zamezilo styku se vzduchem (pokrytím boraxem) a kov se před litím dezoxidoval. Slitiny stříbra se v tomto ohledu chovají příznivěji (již malé množství 0,1 % mědi výrazně omezuje rozpustnost kyslíku). Stejně tak přidání 0,5–1 % zinku pomáhá zamezit danému nežádoucímu efektu rozpouštění kyslíku a odlitky dosahují lepší kvality.

Stříbro je velmi tvárný materiál – dá se vytepat na velmi tenké fólie (cca 0,002 mm silné). Tvářením za studena (tepáním, válcováním apod.) se jeho pevnost v tahu zvyšuje. Rekryalizační teplota, při které je možné obnovit tvárnost materiálu po tváření za studena, je 150–200 °C (teplota je ale velmi závislá na čistotě kovu). Stříbro je velice měkké, proto se pro zhotovování nejrůznějších výrobků používají jeho slitiny s dalšími přísadami. Tradičně se používá ve slitinách s mědí (při obsahu cca 7,5 až 20 % Cu). Zinek a kadmium se přidávají do stříbrných pájek.

Hlavní využití stříbro nachází kromě šperkařství a mincovnictví též ve fotografickém a elektrotechnickém průmyslu, při výrobě reflexní vrstvy kvalitních zrcadel, elektrických článků baterií a katalyzátorů (urychlovače některých chemických reakcí).

Ryzost stříbra je v současnosti, obdobně jako u zlata, udávána v tisícinách udávajících podíl stříbra ve slitině (např. 925/1000, 800/1000). Starší jednotkou je jeden lot odpovídající 62,5 g stříbra v 1000 g slitiny, tzn. 12lotové stříbro má ryzost 750/1000. Stříbro se v historických dobách rovněž vážilo na hřivny – jedna hřivna má 16 lotů. Zákonné ryzosti stříbrných slitin v ČR dle Puncovního zákona č. 539/1992 Sb. jsou uvedeny v tab. 6.

Tab. 6: Ryzosti stříbrných slitin

Číslo ryzosti	Obsah zlata ve váhových dílech	Poznámka
0	999/1000	ryzí stříbro
1	959/1000	
2	925/1000	šterlinkové stříbro
3	900/1000	
4	835/1000	
5	800/1000	

Rtuť – Hg (lat. *Hydrargyrum*)

Rtuť je rovněž známá od starověku. Nejstarším nalezištěm rtuti je Almaden ve Španělsku, odkud byla rtuť získávána již před změnou letopočtu. Další ložiska byla objevena v Idrii ve Slovinsku (kolem roku 1490) a později v Toskánsku na Monte Amiata. Rtuť byla také těžena na Slovensku v oblasti Slovenského rudohoří (Rudňany, Porač, Gemer). V českých zemích bylo rtuti užíváno již ve 13. století k amalgamací zlata, jak dokazují nálezy z Pootaví (Merta, 2011, s. 346). V současnosti probíhá těžba rtuti nejvíce v Číně, Kyrgyzstánu a Chile.

Jedná se o stříbřitě lesklý kov, který je jako jediný ze známých kovů kapalný za normální teploty. Pro svoje zcela odlišné skupenské vlastnosti dostal v historii název „tekuté“ či „živé stříbro“. Vykazuje velké povrchové napětí, tudíž se při lití snadno rozpadá na kuličky a nepřilíná ke stěnám nádob. Již za

pokožkové teploty se vypařuje a její páry jsou pro lidský organismus vysoce toxické, rtuť proto musí být skladována v uzavřených nádobách. Při teplotě $-38,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ tuhne na houževnatý a tuhý kov, jenž je velice měkký a tvárný. Ve sloučeninách se vyskytuje v oxidačních stupních $\text{Hg}^{\text{I}+}$ (vazba rtuť-rtuť v částici Hg_2^{2+} je kovalentní) a $\text{Hg}^{\text{II}+}$, přičemž vlastnosti sloučenin rtuťných se podobají sloučeninám stříbrným, zatímco rtuťnaté soli připomínají spíše sloučeniny měďnaté. Snadno se rozpouští v kyselině dusičné a lučavce královské. Je historicky známo, že byla využívána její schopnost rozpouštět mnohé kovy – zejména zlato a stříbro, s kterými vytváří amalgámy. Ve středověké alchymii hrála proto důležitou roli a byla považována za základ všech kovů. Využití amalgámů je rovněž základem žárového zlacení nebo stříbření či výroby reflexní (cínové, později stříbrné) vrstvy zrcadel. Elementární rtuť se také používá jako náplň různých jednoduchých fyzikálních přístrojů – teploměrů a tlakoměrů na měření atmosférického tlaku (barometry).

Měď – Cu (lat. *Cuprum*)

V přírodě se měď vzácně nalézá ryzí, běžnější je její výskyt v nerostech. Je jediným kovem načervenalé barvy. Patří mezi nejstarší kovy používané člověkem (rané nálezy z mědi pocházejí z období cca 7 000 př. n. l.). Původ mědi a její zpracování je dokladován na Blízkém východě, v oblasti severovýchodního Iránu a východní Anatolie, odkud se postupně rozšířila i do Evropy (Merta, 2011, s. 322). Světová těžba nerostů mědi je nyní soustředěna zejména v Chile, Číně, USA a Peru. Měď se vyznačuje velkou vodivostí tepla a elektřiny. Má vynikající tvárnost za tepla i za studena (značná část současné produkce mědi se používá na výrobu elektrických vodičů). Je snadno leštitelná, ale na vzduchu postupně tmavne. Pokrývá se vrstvou patiny tvořené červeným oxidem měďným, který chrání kov proti další korozi (jeho tvorbu lze urychlit zahřátím očištěných předmětů na teplotu $150\text{ }^{\circ}\text{C}$). Při vyšších teplotách vnější část této vrstvy oxiduje na černý oxid měďnatý, který zpočátku praská a náhlou změnou teploty se odlupuje (vytváří se tzv. okuje). Při teplotách od $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ vzniká kompaktní vrstva tohoto oxidu. Pokud se však teplota zvýší nad $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$, difunduje oxid podél hranic krystalů dovnitř hmoty a způsobuje zkřehnutí kovu (tzv. spálená měď). Při běžných podmínkách působení vnější atmosféry a vlhkosti se povrch mědi pokrývá modrozelenou patinou, která je tvořena modrým hydratovaným síranem měďnatým, popř. zásaditým uhličitánem měďnatým (záleží však na povaze okolních podmínek). Měď se snadno rozpouští v koncentrované kyselině dusičné a v dalších oxidačních systémech (např. v peroxosíranech). V oxidačním prostředí např. peroxidu vodíku reaguje s kyselinou octovou za vzniku octanu měďnatého. Pro zhotovování šperků se používá zřídka, spíše se využívá její dobré tepelné vodivosti pro výrobu kuchyňského nádobí či jiných tvarovaných nádob, ve stavebnictví pro výrobu klempířských prvků. Měď je ale velmi důležitou přísadou slitin drahých kovů. Od nepaměti je též používána jako vhodný materiál pro vodovodní a teplovodní potrubí, jelikož odolává korozi v různém druhu vod a má rovněž antimikrobiální účinnost, tj. omezuje růst mikroorganismů.

Cín – Sn (lat. *Stannum*)

Jeden z raných kovů používaných člověkem. Nejstarší naleziště cínových rud se nacházela ve Španělsku, Bretani, britském Cornwallu a Devonu. U nás se těžil cín v Krušnohoří – zejména v lokalitách u Horního Slavkova, Krupky, Cínovce a Rolavy. V současné době se největší ložiska nacházejí v Číně, Indonésii, Peru a Bolívii. Cín má stříbřitě bílou barvu a vysoký lesk, dobrou tvárnost a nízkou teplotu tání. Vyskytuje se ve dvou modifikacích – v běžných podmínkách je známý jako β -cín, který se při teplotě $13,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ přeměňuje na křehkou modifikaci α -cínu. Ta má podobu nevzhledného šedého prášku a může způsobit úplný rozpad cínového předmětu (jde o tzv. „cínový mor“). V reálných podmínkách je naštěstí nutné k vyvolání této přeměny dosáhnout velmi dlouhého ochlazení hluboko pod bod mrazu. Cín vykazuje velmi dobrou korozní odolnost na vzduchu i ve vodě, odolává i působení organických kyselin. Vzhledem k tomu, že sloučeniny cínu nejsou jedovaté, používá se v potravinářském průmyslu (pocínování plechovek, staniol). Na vlhkém vzduchu se cín pokrývá vrstvou tmavých oxidů, které však mohou chránit povrch proti další korozi. Narušují ho silnější anorganické kyseliny i hydroxidy. S mědí vytváří historicky známou slitinu – bronz; s olovem pak

měkké pájky. Malé množství cínu může být obsaženo ve slitinách drahých kovů, ale jeho vyšší obsah způsobuje jejich křehkost. Používá se zejména k pokovování plechů – výroba plechovek na konzervy, nádoby pro farmaceutický a kosmetický průmysl apod.

Olovo – Pb (lat. *Plumbum*)

Olovo je známo již od starověku. V přírodě se vyskytuje v řadě minerálů, nejrozšířenější je galenit (PbS). Obsahuje i příměs stříbra, které se zpravidla z této rudy současně získává. Olovo bylo velmi významným prvkem při hutnění stříbra po celou dobu středověku a starší části novověku. Olověné rudy se těžily v období antiky například na Kypru, Rhodu, Sardinii nebo ve Španělsku. Na našem území bylo nejvýznamnější naleziště olova v Příbrami, kde je dokladovaná těžba od první poloviny 14. století. Nyní se nejvíce olověných rud těží v Číně, Austrálii, USA, Mexiku a Peru. Olovo je modrošedý lesklý kov, který se na vlhkém vzduchu rychle pokrývá vrstvou šedých oxidů a zásaditého uhličitanu. Má velkou hustotu – největší z obecných kovů. Je tak měkké, že se dá krájet nožem, snadno se rozpouští ve zředěné kyselině dusičné, vzdoruje však této kyselině v koncentracích nad 60 % (pasivace). Rovněž je odolné vůči koncentrované kyselině sírové, čehož se využívá v chemickém průmyslu. Narušuje se však působením organických kyselin (rozpouští se např. v kyselině octové). Páry olova jsou jedovaté, stejně tak jeho soli, které mohou způsobit otravu v dýchacích nebo zažívacích orgánech. Práce se slitinami olova vyžaduje dodržování hygienických a bezpečnostních pravidel. Olovo je obsaženo v cínových pájkách, rovněž se přidává do niella za účelem snížení teploty tavení. Již malé množství olova ve slitinách drahých kovů může způsobit jejich křehkost a učinit je nepoužitelnými. Důležité je proto před ohřevem slitin drahých kovů na pájecí teploty odstranit možné ulpívající zbytky olova z jejich povrchu mechanickým odstraněním nečistot a chemickým mořením v 20% kyselině dusičné – u slitin drahých kovů odolných vůči působení této kyseliny – např. zlaté slitiny nad 18 kt Au 750/1000. U zlatých slitin pod 18 kt nebo u slitin stříbra (např. šterlinkové stříbro 925/1000) je zaveden postup moření při 60 °C roztokem s obsahem 1 obj. dílu 30% peroxidu vodíku (H₂O₂) a 5 obj. dílů 20% kyseliny octové (CH₃COOH). Olovo se používá zejména k výrobě akumulátorů, některých druhů nízkotavitelných pájek, ložiskových kovů a také jako ochrana proti ionizujícímu záření. Významná je též výroba střeliva.

Zinek – Zn (lat. *Zincum*)

Zinková ruda – kalamín (uhličitan zinečnatý) byla používána již ve starověku pro výrobu tombaku i mosazí. Z kalamínu se vyráběl oxid zinečnatý, který se žíhal společně s mědí v dřevěném uhlí. Důsledkem toho docházelo k redukci zinku a rozpuštění zinkových par v mědi, která se barvila dozlatova. Výroba kovového zinku byla v Evropě patentována až v polovině 18. století na principu destilace zinkových par. Zinek se získává z rud, přičemž nejvíce jsou mezi nimi zastoupeny sulfidické minerály (sfalerit). Velká ložiska se nacházejí v Severní Americe, Austrálii, Číně a Kazachstánu. Zinek je bílý kov s namodralým leskem. Má poměrně nízkou teplotu tání, odolává korozi, je tvárný a velmi dobře se rozpouští v mědi. Na vzduchu se ale rychle pokrývá vrstvou matného šedého zásaditého uhličitanu zinečnatého. Spalováním zinku vzniká zinkový prach – oxid zinečnatý, který se rovněž používá pro výrobu zinkové běloby. Zinek se snadno rozpouští v kyselině chlorovodíkové, sírové a dalších neoxidujících kyselinách, je napadán hydroxidem sodným i čpavkovou vodou. Zinek je přidáván do slitin drahých kovů za účelem snížení jejich teploty tavení a zlepšení slévateľnosti. Mosazné slitiny obsahují hlavní komponenty měď a zinek (až do 35 %). Vyšší koncentrace zinku zvyšují pevnost v tahu a zesvětlují barvu mosazi. Odlitky z různých zinkových slitin se uplatňují v automobilovém průmyslu, elektrotechnice, výrobě hraček či různých domácích spotřebičů. Zinek se ale používá zejména jako protikorozní ochrana při galvanickém pokovování železa a ocelí. V minulosti, v období dvou světových válek, se ze zinkových slitin razily též mince.

Kadmium – Cd (lat. *Cadmium*)

V přírodě se kadmium nachází nejčastěji jako příměs v zinkových a olověných rudách. Bylo objeveno v roce 1817 jako znečištění oxidu zinečnatého. Kadmium je stříbřitě bílý kov, který se na vzduchu

pokrývá matnou šedou vrstvou oxidu. Má podobné vlastnosti jako zinek, je ale měkčí. Snadno se rozpouští v kyselině dusičné, ale jen pomalu v kyselině chlorovodíkové a sírové. Rovněž odolává zásadám. Povrchové úpravy kadmiováním se používají pro zlepšení odolnosti proti korozi ocelí. V barevných slitinách zlepšuje barvu zeleného zlata. Kadmium může být přidáváno do pájek drahých kovů ke snížení jejich teploty tavení, což však již není doporučováno vzhledem ke zdravotním rizikům. Vdechování výparů kadmia během tavení pájky může způsobit velmi vážná poškození mozku, nervového systému, ledvin a plic.

Hliník – Al (lat. *Aluminium*)

Hliník byl objeven v roce 1825, ale k jeho masové produkci došlo až počátkem 20. století po zavedení průmyslové elektrolýzy. Nejrozšířenější hliníkovou rudou je bauxit, jehož největší naleziště jsou v Austrálii, Číně, Brazílii a Indonésii. Hliník je stříbřitě bílý lesklý a velice lehký kov. Je odolný na vzduchu i ve vodě, jelikož se pokrývá přirozenou vrstvou oxidu hlinitého. Snadno se rozpouští v kyselině chlorovodíkové, sírové a dalších kyselinách, dále pak v hydroxidu sodném za vývoje vodíku. Při kontaktu rtuti s hliníkem dochází k rychlé přeměně materiálu na prášek vlivem tvorby amalgámu. Po stříbře a mědi je to třetí nejlepší vodič elektrické energie. Je značně tvárný, což umožňuje výrobu tenkých fólií obecně známých jako allobal. Slitiny hliníku bývají elektrolyticky oxidovány (*anodizovány – eloxovány*) za účelem zvýšení jejich ochrany proti opotřebení, ale též za účelem vytváření různých barevných estetických úprav, čehož se využívá také pro výrobu šperků i různých dekorativních předmětů. Hliník a jeho slitiny se uplatňují jako konstrukční materiál, pro výrobu plechovek na nápoje, v elektrotechnice, automobilovém a leteckém průmyslu.

Titan – Ti (lat. *Titanium*)

V přírodě se titan vyskytuje značně rozptýlen, bývá obsažen téměř v každé půdě. Nicméně titan byl objeven až koncem 18. století. Největší zásoby titanových rud jsou v Číně, Austrálii, Vietnamu, Sierra Leone a na Ukrajině. Má šedou až stříbřitou barvu, podobnou oceli, je velmi tvrdý a křehký. Titan se za běžných podmínek pokrývá vrstvou oxidů, které mu dávají dobrou chemickou stálost. Je velmi dobře odolný vůči korozi na vzduchu i ve vodě. Odolává většině kyselin a hydroxidů, rozpouští se jen v teplé kyselině fluorovodíkové a chlorovodíkové. Vysoká pevnost ve spojení s nízkou měrnou hmotností dělá z titanu žádaný materiál hlavně v leteckém průmyslu, v raketové technice, ale i v jiných odvětvích průmyslu. Titan má rovněž soubor vlastností, které ho předurčují k výrobě šperků, pouzder pro náramkové hodinky apod. I když je mnohem hůře zpracovatelný než tradiční drahé kovy, jako je zlato, stříbro i platina, nabízí některé výhody. Zejména to, že se jedná o materiál lehký a hypoalergenní (oproti chirurgické oceli, která je o řád těžší a může obsahovat navíc nikl). Pomocí anodického oxidování jeho povrchu lze docílit velmi zajímavých barevných úprav v závislosti na velikosti elektrického napětí a tloušťce oxidové vrstvy. Ze sloučenin titanu se uplatňuje zejména oxid titaničitý (TiO_2), který je základem titanové běloby.

Železo – Fe (lat. *Ferrum*)

Znalost získávání a zpracování železa z rud patří k významným milníkům v dějinách lidstva. Nejdříve bylo používáno v přírodě se vyskytující meteorické železo obsahující zpravidla rovněž nikl, které však vzhledem ke svým vlastnostem není vhodné k tomu, aby se z něj zhotovovaly funkční nástroje. Raným produktem zpracování železných rud bylo houbovitě nízkouhlíkové tvárné železo označované dle následného kovářského zpracování jako svářkové železo (obsahuje méně než 0,1 % uhlíku). Počátky metalurgického zpracování železa se objevují již v 2. tisíciletí př. n. l. v Anatolii. Nicméně hlavní rozvoj železářství nastává až v době železné. Evropská výrobní technologie postupovala od přímé výroby svářkového železa (redukci železných oxidových rud uhlíkem) k nepřímé výrobě surového železa ve vysokých pecích. Železné oxidové rudy se vyskytují na mnoha místech, největší naleziště jsou nyní například v Brazílii, Austrálii, Číně, ale třeba i ve Švédsku.

Železo je bílý kov, který lze dobře leštit do stříbrného lesku. Jeho charakteristickou vlastností je silný magnetismus. Železo je neušlechtilý kov a na vlhkém vzduchu se rychle pokrývá vrstvou hydratovaných oxidů železa – rzi. Při zahřívání vytváří černou vrstvu oxidů – okují. Železo se lépe rozpouští ve zředěných kyselinách než v koncentrovaných. Tvrdost a pevnost čistého železa je srovnatelná s mědí. Z tohoto důvodu se na výrobu nejrůznějších předmětů používají zejména slitiny železa s dalšími přísadami, pomocí kterých lze dosáhnout kombinace různých mechanických a chemických vlastností. Mezi intersticiální přísady patří zejména uhlík, který zpevňuje krystalovou mřížku železa. Při obsahu uhlíku cca 0,1–2,1 % vznikají oceli, při vyšších koncentracích hovoříme o litinách. Přidáním chromu u ocelí se výrazně zlepšuje jejich odolnost proti korozi a tyto slitiny se nazývají *korozivzdorné oceli* (nerez oceli). Jejich pevnost v tahu a tvárnost může být ovlivněna dalšími prvky – niklem, manganem a molybdenem. Z této skupiny ocelí se v oboru šperkařství v současné době nejvíce používá *chirurgická ocel*. Oblíbená je rovněž tzv. *damasteel*, která je tvořena několika vrstvami nerezové oceli, což jí propůjčuje specifickou strukturu (podobnou pravé damascenské oceli). Železo a jeho slitiny se používají také na zhotovování nejrůznějších tradičních nástrojů používaných ve šperkařství (kladívka, rydla, puncny, razidla atd.). Železné slitiny patří obecně k nejdůležitějším konstrukčním materiálům a technickým kovům vůbec.

Nikl – Ni (lat. *Niccolum*)

Jedná se o tvrdý, dobře leštitelný kov bílé barvy s nádechem do žluta. Niklové slitiny byly známy již ve starověku a používány například ke zhotovování mědiniklových mincí (řecké baktrijské mince z východního území perské říše obsahují okolo 10–15 % niklu). Znalost zpracovávání těchto slitin pochází z Číny, kde se nacházely zdroje polymetalických rud. Odtud se rozšířila též známá slitina mědi, zinku a niklu zvaná pakfong (bílá měď), kterou Číňané zpracovávali již kolem roku 2000 př. n. l. V Evropě se používala pod různými názvy (bílá mosaz, nové stříbro, alpaka apod.) až od 18. století. Kovový nikl byl izolován v roce 1751. Nikl se vyznačuje výbornou chemickou odolností, vyrábějí se z ní nejrůznější přístroje a zařízení potravinářského a chemického průmyslu. Mnohem větší využití má však jako přísada do ocelí a nejrůznějších slitin (se zlatem tvoří slitinu bílého zlata). Používá se též jako ochranná vrstva při galvanickém pokovování.

D. VYBRANÉ SLITINY DRAHÝCH KOVŮ

V průběhu historie byly vyvinuty takové slitiny drahých kovů, které se nejvíce osvědčily díky své dobré zpracovatelnosti a optimální materiálové charakteristice. Patří mezi ně zejména slitiny Ag-Cu a Au-Ag-Cu, slitiny Pt. Obsah drahých kovů v těchto slitinách se v minulosti měnil a později s rozvojem puncovníctví je kontrolován na základě platné ryzosti. V následujícím přehledu jsou uvedeny základní charakteristiky nejvíce rozšířených binárních a ternárních slitin drahých kovů, které odpovídají zákonným ryzostem v ČR pro zboží zlaté, stříbrné a platinové.

Binární slitiny Ag-Cu

Ag 925

Tato slitina je tradičně označována jako šterlinkové stříbro (angl. *sterling silver*) mincové ryzosti. Díky její dobré zpracovatelnosti i odolnosti proti opotřebení je oblíbenou slitinou, z níž se zhotovují stříbrné šperky. Barva i stálost proti tmavnutí je srovnatelná s čistým stříbrem. Je vhodná pro aplikace niella i smaltů. Slitina vykazuje dobrou kombinaci tvárnosti při opracování i stálosti materiálu (může být poměrně snadno přeměňována v různé tvary, které jsou po opracování stálé). Šterlinkové stříbro však podléhá mechanismu *precipitačního vytvrzování* (při ochlazování slitiny výrazně klesá rozpustnost

mědi ve stříbře, která se vylučuje – precipituje ve formě tvrdší fáze ve struktuře materiálu). Důsledkem toho nastává zvýšení tvrdosti vyžíhané slitiny z 60 BHN na 160 BHN (tvrdost podle Brinella – Brinell Hardness Number), pokud při žíhání na 300 °C následuje pomalé ochlazení. Při požadavku zachování tvárnosti materiálu po žíhání se proto doporučuje zamezit precipitačnímu zpevnění rychlým ochlazením slitiny po jejím ohřevu, čímž dojde k omezení vyloučení tvrdší fáze bohaté na měď (Brepohl, 2001, s. 33).

Ag 900

I když je tato slitina stříbra obsahem srovnatelná se šterlinkovým stříbrem, její vlastnosti se podstatně liší. Nevykazuje takovou jemnou stříbrnou barvu a na vzduchu mnohem rychleji tmavne. Je vhodná pro odlévání, ohýbání, pájení, tepání i cizelování. Je však příliš tvrdá, aby se využívala při jemných filigránových pracích i cizelování plechu do větší hloubky.

Ag 800

Masivnější stříbrnické výrobky jsou zhotovovány z této slitiny, jejíž výhodou je nižší cena. Na druhou stranu vykazuje nažloutlý odstín barvy a má menší stabilitu na vzduchu. V porovnání se šterlinkovým stříbrem má mnohem menší tvárnost. Během tváření za studena musí být proto pravidelně žíhána. Nicméně ji lze odlévat mnohem lépe než slitiny s vyšším obsahem stříbra. Teplota taveniny (likvidu), potřebná pro úplné roztavení slitiny do kapalného stavu, je blízko 800 °C, tudíž pro roztavení slitiny je dostačující 900 °C (pro srovnání – šterlinkové stříbro se při této teplotě 900 °C začíná teprve tavit).

Ag 720

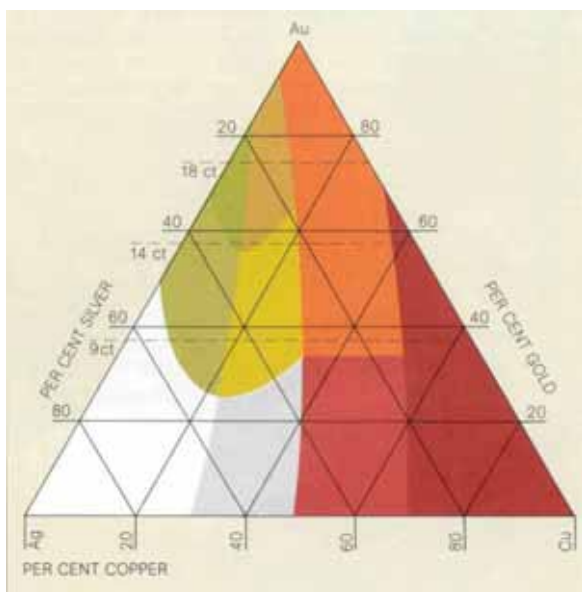
Tato eutektická slitina je v současné době vzhledem ke své žluté barvě používána již velmi zřídka. Svým složením odpovídá 12lotovému stříbru (750/1000), které bylo známo v minulosti. Tato slitina má sice vysokou pevnost a tvrdost, ale naopak nízkou tažnost. Slitina Ag 720 se používá pro pájení stříbra opatřeného emaily.

Tab. 7: Materiálové charakteristiky vybraných slitin Ag-Cu dle ČSN

Označení	Chemické složení slitinových prvků [%]		Teplota solidu a likvidu [°C]	Hustota [g.cm ⁻³]	Tvrdost podle Vickerse (HV 5)	Pevnost v tahu [MPa]	Tažnost [%]
	Ag	Cu					
Ag95Cu ČSN 42 3832	94–96	zbytek	800–950	10,416	98–155	294–559	6,0–1,8
Ag90Cu ČSN 42 3834	89–91	zbytek	779–900	10,343	116–180	333–598	6,0–1,8
Ag80Cu ČSN 42 3836	79–81	zbytek	779–820	10,185	120–192	382–657	6,0–1,8

Ternární slitiny Au-Ag-Cu

Slitiny zlata s kombinovanými přísadami stříbra a mědi (popř. dalšími přísadami jako je zinek, mangan, nikl, železo nebo paladium) se vzájemně liší teplotou tavení, odolností proti tmavnutí, mechanickými vlastnostmi a barvou. Obecně platí, že slitiny s větším množstvím přísad mají nižší teplotu počátku tavení (např. u některého 14 kt. zlata to může být jen něco přes 800 °C) a vyžadují větší opatrnost při pájení. Slitiny s vyšším obsahem zlata jsou barevně stálejší. Barva slitiny se liší zejména poměrem stříbra a mědi a může nabývat odstínů od žluté, červené, bílé i zelené (obr. 4). Bílé zlato obsahuje kromě stříbra také nikl nebo palladium.



Obr. 4: Ternární fázový diagram Cu-Ag-Au. Oblasti barev odpovídající různým slitinám zlata-stříbra-mědi. Hmotnostní koncentrace prvků jsou uvedeny na ramenech trojúhelníkového fázového diagramu.

Au 585 – 14 kt.

Jedná se u nás pravděpodobně o nejrozšířenější klenotnickou zlatou slitinu. Má rozumnou úroveň ceny, příjemnou barvu, vysoký lesk, dostatečnou tuhost pro praktické využití. Slitiny Au 585 se poměrně dobře pájí i odlévají. U červených slitin s vyšším obsahem mědi se projevuje efekt *precipitačního zpevnění* (obdobně jako u šterlinkového stříbra). Pokud je slitina žíhána po tváření za studena a následně pomalu ochlazená na vzduchu, dojde k vyloučení tvrdých a křehkých intermetalických fází AuCu , AuCu_3 . Při rychlém ochlazení do vody se zabrání tomuto nežádoucímu zpevnění (v některých případech však může být zvýšení pevnosti žádoucí) a materiál zůstane tvárný a dále zpracovatelný za studena.

Tab. 8: Materiálové charakteristiky vybraných slitin ryzosti 585/1000 Au dle ČSN

Označení Slitiny	Chemické složení slitinových prvků [%]			Teplota likvidu a solidu [°C]	Hustota [g cm ⁻³]	Tvrdost podle Vickerse HV 10	Pevnost v tahu [MPa]	Tažnost [%]
	Au	Ag	Cu					
Au58,5Ag32Cu ČSN 42 3846	58,5 až 58,7	31,5 až 32,5	zbytek	930–855	13,92	130–175	608–745	20 - 1
Au58,5Ag14Cu ČSN 42 3841	58,5 až 58,7	13,5 až 14,5	zbytek	885–855	13,28	185–240	637–785	26 - 1
Au58,5Ag5Cu ČSN 42 3840	58,5 až 58,7	4,5 až 5,5	zbytek	938–900	13,02	145–190	588–735	30 - 1
Au58,5Ag26,5Pd15 ČSN 42 3848	Au 58,5 až 58,7	Ag 26,0 až 7,0	Pd 14,5 až 15,5	1230–1180	14,83	85–135	411	18

Au 750 – 18 kt.

Slitina vyniká jasnou zlatou barvou a lze ji vyleštit do vysokého lesku. Na vzduchu je velmi stálá a podobně jako ryzí zlato ji lze rozpustit pouze v lučavce královské. Většina slitin s vyšším obsahem zlata je snadněji zpracovatelná (mají výborný poměr pevnosti i tvárnosti), jsou proto určené pro jemné cizelování, složité tvarování, drátěné práce nebo jiné postupy, při kterých je kovový materiál vystavován vyššímu napětí. Vysoká pevnost v tahu těchto slitin je rovněž garancí jejich odolnosti proti opotřebení po dobu mnoha let. Tyto parametry lze ještě zvýšit precipitačním zpevněním – zejména u červených slitin. Obdobně jako u 14 kt. zlata dochází při pomalém ochlazování ze žíhací teploty k vyloučení tvrdých a křehkých fází AuCu_3 . Opět, pokud je požadováno zachování tvárnosti materiálu po žíhání, je nutné rychlé ochlazení slitiny do vody. Slitina Au 750 je dobře pájitelná a slévatelná. Obsahuje-li vyvážený poměr stříbra i mědi, hodí se dobře i pro emailování. Její nevýhodou je však vyšší cena.

Pt-slitiny

Platina je ze všech kovů této skupiny nejvýznamnější, co se týče výroby šperků. Následuje palladium, které je důležitou přísadou bílého zlata. Obdobně jako u slitin zlata, se ani platinové kovy nepoužívají v ryzím stavu, ale ve formě slitin. Již malé množství přísad významným způsobem ovlivňuje jejich vlastnosti. Při výrobě šperků poskytují platinové slitiny celou řadu výhod. Jsou zcela odolné proti změně barvy oxidací a vynikají vysokou pevností v tahu. Tím jsou vhodné při různých komplikovaných konstrukcích, u kterých je vyžadována pružnost materiálu, jako je tomu v případě zasazování kamenů. Neutrální šedobílá barva je optimální pro zasazování diamantů a barevných kamenů. Práce s platinovými slitinami je obtížnější (nejen kvůli jejich vyšší teplotě tavení), než je opracování slitin zlata nebo stříbra. Nejen z tohoto důvodu, ale také kvůli vysoké ceně platiny, bylo její řemeslné zpracování v minulosti poněkud upozaděno. V posledních letech poptávka po exkluzivitě těchto slitin vzrůstá a k jednotlivým účelům použití lze vybrat vhodnou slitinu s odpovídajícími vlastnostmi. Během zpracování Pt-slitin (tažení, válcování) hrozí nebezpečí kontaminace jinými nežádoucími kovy, proto se doporučuje po těchto operacích moření v teplé 10% kyselině dusičné a poté žíhání na 950–1000 °C. Ochlazení po žíhání je možné buď rychlé – ve vodě, nebo pomalé – na vzduchu. Při tavení se nepoužívají grafitové kelímky ani dřevěné uhlí nebo sádrové materiály, jelikož uhlík, křemík i boritany způsobují křehkost platiny (nebezpečí vzniku práškového karbidu, boridu). Při ohřevu jsou vhodné výkonné hořáky na bázi kyslík-vodíkového plamene (při práci je nutné používat ochranné tmavé brýle, jelikož hrozí poškození zraku vysoce svítivým plamenem). Lze však použít i hořáky na zemní plyn nebo propan s přidaným kyslíkem. Není vhodný acetylen-kyslíkový plamen kvůli svému vysokému obsahu uhlíku. Vzhledem k vynikající odolnosti platiny proti korozi se při pájení či svařování nepoužívá jako tavítko borax. Při svařování spoju se vkládá do spoje kousek slitiny, aby se vytvořil pevný a čistý spoj tak, aby nedocházelo k odběru okolního materiálu. Odlévání platinových šperků probíhá nejlépe odstředivým litím, přičemž jsou nutné tavicí kelímky a další vybavení pro teploty nad cca 2000 °C.

Nejvíce používanou je klenotnická slitina platiny a mědi *Pt 958* (popř. *Pt 960*), která má univerzální použití s dobrou odolností proti opotřebení. Platina s mědí vytváří intermetalické fáze ve struktuře materiálu, které zvyšují její pevnost i tvrdost. Slitiny s kobaltem vynikají obdobnými mechanickými vlastnostmi a dobrou slévatelností. Kombinace s palladiem snižuje tvrdost platinové slitiny a je vhodnější pro zasazování či techniky zahrnující tváření materiálu. Naopak přidání iridia významným způsobem navyšuje tvrdost slitin, obdobně i přísady wolframu, které jsou potom využívány jako pružinové slitiny.

E. ZKOUŠENÍ KOVŮ

Historie prubířství

Prubířství je patrně nejstarším oborem chemické kvalitativní a kvantitativní analýzy. Příkladem je zkoušení slitin drahých kovů na prubířském kameni, které bylo známo již ve starověku Fénicičanům, Řekům, Římanům a též J. Agricola jej ve svém latinském díle z roku 1556 „O hornictví a hutnictví“ uvádí v Sedmé knize jako jeden ze starých a osvědčených způsobů zjišťování obsahu zlata a stříbra ve slitinách. Některé prubířské postupy jsou stále součástí technik zkoušení drahých kovů, až od druhé poloviny 20. století jsou postupně nahrazovány metodami instrumentální analýzy.

Základní přehled o pozdně středověkém prubířství poskytuje kniha Lazara Erckera² z roku 1574, obsahující pět knih o analýze i hutnictví stříbra, zlata a řady dalších kovů a jejich rud, pojednání o vybavení prubířské laboratoře, výrobě potřebných přístrojů, nástrojů a pomocných látek.

Prubířství je zcela vznešené staré užitečné umění, vynalezené před zcela dávnými časy alchymii, stejně jako ostatní práce s ohněm, kterými se nejen můžeme poučit a nabýt zkušeností o povaze každé rudy a druhu horniny (...) Tímto jmenovaným prubířským uměním a z toho dosaženým užtkem mnoho pěkných mohutných hor povstalo, které by jinak ležely ukryty, bylo vystavěno mnoho měst a městeček, země a lidé se rozmnožili, povstali a zachovali, také velké důležité obchody a živnosti se zlatem, stříbrem, mědí a jinými kovy tu a tam v zemích byly provozovány a obchodní vztahy se rozšířily.“

Z knihy Lazara Erckera: Odkud pochází prubířské umění a k čemu je užitečné



Obr. 5: Prubířská dílna. A – prubířská pec, v níž prubíř zkouší, B – železný plech, na nějž se vylévají průby, C – dřevěné zařízení, jehož štěrbinou se díváme do pece, aby oheň neškodil zraku, D – odlučovací baňka pro zlatou průbu, stojící na nožkách, E – dělník, který váží zlatnaté stříbro ve vodě (Erckera, 1982, s. 117)

² Lazar Ercker: Kniha o prubířství, 1574, Národní technické muzeum v Praze, přeložil Pavel Vitouš, 1982.

Obvyklý postup prubířské kvantitativní analýzy byl zhruba následující:³ Podle charakteru vzorku bylo jeho přesně odvážené množství nejprve sušeno, žiháno a praženo, čímž došlo k odstranění těkavých složek (vody, oxidu uhličitého, rtuti, síry, arsenu a antimonu) a případně se vhodně změnily mechanické vlastnosti vzorku. Tyto operace byly prováděny na pražicích střepech takovým způsobem, aby nedošlo k tavení vzorku.

Dalším krokem bylo struskovací tavení, při kterém byly pomocí přidaného struskovadla (soda, potaš, borax, alkalické fosforečnany, křemen, atd.) převáděny nežádoucí látky do strusky. Struskovací tavení bylo obvykle spojeno s tavením redukčním a koncentračním, které za přídavku redukovačů (nejčastěji dřevěného uhlí) a koncentrační přísady (např. olovo, resp. klejt, tj. oxid olovnatý) převádělo stanovovaný kov do vhodné formy a tu strhávalo do některé fáze taveniny (stříbro a zlato bylo koncentrováno v olovu – vzniklá slitina byla nazývána regulus neboli králík). Tato operace byla prováděna u chudých rud v kelímcích, u bohatých rud na struskovacích střepech a mohla být několikrát opakována, dokud nebyl získán regulus vhodného složení.

Následujícím krokem bylo oxidační tavení králíku neboli odhánění, resp. *kupeľace*. Při této operaci se využívalo rozdílné afinity kovů ke kyslíku a rozdílné smáčivosti stěn kapelky roztaveným kovem a oxidem. Kapelka je označení speciálního tavicího kelímku. Slitina se stanovovaným kovem byla tavena za přístupu vzduchu, přičemž olovo postupně oxidovalo na klejt, který se vsakoval do jemných pórů kapelky. Kov, na rozdíl od klejtu, nesmáčel povrch kapelky, proto se nevsakoval do její hmoty. Po ukončení analýzy zůstalo v misce zrno ušlechtilého kovu, které bylo po očištění zváženo.

Obdobným postupem bylo možné zlato oddělit od stříbra. Tavením s kuchyňskou solí a dalšími přísadami vznikl chlorid stříbrný, na misce zůstalo zrno ryzího zlata. Častěji byla ale používána *kvarťace*, tj. rozpouštění stříbra z roztepaných plátků jeho slitiny se zlatem v roztoku kyseliny dusičné. Na jeden díl nečistého zlata se přidávaly čtyři díly stříbra. Získaná slitina se rozklepala na plíšky, které se srolovaly, vložily do skleněných ampulí a zalily kyselinou dusičnou. Cílem bylo dosáhnout co největšího přístupu kyseliny do slitiny a rozpouštění stříbra z výchozího zlata.

Mezi další prubířské metody patří *cementace*, která je založena na tom, že méně ušlechtilý kov může vysrážet ušlechtilejší kov z jeho roztoku (příkladem je vylučování mědi z roztoku modré skalice na železném hřebíku). Při *amalgamací*, využívané k oddělování zlata a stříbra od matečné horniny, byl vzorek rozetřen se rtutí, promyt vodou a amalgam byl oddělen od nadbytku rtuti nejprve filtrací přes jemnou kůži, resp. destilací. Zbytek rtuti z amalgámu byl odstraněn destilací na střepech.

Při zkoušce zlata, stříbra a jejich slitin *prubířským kamenem* byl porovnáván vzhled škrty na kamenu (hlavně jeho barva) s referenčními škrty prubířských jehel o známém složení. Různé varianty prubířských postupů umožňovaly stanovit kromě obsahu stříbra a zlata (tyto s vynikající přesností) i obsahy platinových kovů, olova, mědi, kobaltu, niklu, arsenu, antimonu, cínu, zinku, vizmutu, rtuti, železa atd. v jejich nejrozličnějších rudách a slitinách. Důležitou součástí prubířství bylo rovněž vzorkování, tj. jak odebírat vzorky k analýze.

Laboratorní metody zkoušení drahých kovů

Prubířská zkouška črtem je jedna z nejstarších metod pro zjišťování ryzosti slitin zlata a stříbra. Principem prubířské zkoušky je odlišný charakter rozpouštění slitin kovů (zlata nebo stříbra) chemickými činidly. Pro zkoušku je vždy nutný odběr materiálu (otřením o prubířský kámen), který je však malý a na předmětu téměř nepozorovatelný. U cenných předmětů (např. u mincí) může však tato zkouška vést k výraznému snížení jejich hodnoty. Jako prubířský kámen se používá bulžník (lydit), což je černá křemičitá břidlice obsahující převážně křemen a chalcedon.

³ Převzato ze zdroje: Bartoš, Martin – Brzák, Přemysl – Ševců, Jaromír: Prubířství a prubířská keramika. In: *Archaeologia historica*, 2001, roč. 26, č. [1], s. 43–42.

Pro zlato a stříbro se pak používají různá činidla. Testování ryzosti slitin zlata se provádí s použitím sady čtyř roztoků kyselin, a to pro 10, 14, 18 a 22 karátové zlato. Testovací roztoky na zlato obsahují kyseliny dusičnou a chlorovodíkovou v různých koncentracích. Pro zkoušku je nutné mít i standardy zlata o různé ryzosti, aby byl výsledek přesnější a objektivnější. Zkouška se pak provádí tak, že se nejdříve otěrem vytvoří stopa testového materiálu a vedle ní stopy standardů. Všechny stopy se pak přetřou postupně činidly a sleduje se, jak se stopy rozpouští, a přitom se porovnávají se standardy. Pro slitiny stříbra se používá pouze jeden roztok (tzv. Schwerterův roztok, směs kyseliny dusičné a dichromanu draselného) a sleduje se zabarvení stopy po působení činidla, a to od zelené (500 Ag), přes hnědou (800 Ag) až po jasně červenou. Prubířská zkouška vyžaduje určitou praxi a zejména při hodnocení ryzosti slitin stříbra závisí výsledek více na subjektivním pohledu.

Důkazové reakce kovů

Pro základní přehled o typu slitiny a přítomnosti daných kovů lze použít chemické důkazové reakce. Princip zkoušky je obdobný jako u prubířské zkoušky – nejdříve je potřeba materiál rozpustit nebo naleptat kyselinou, čímž se uvolní ionty kovů. Ty pak reagují se specifickými činidly a jako důkaz poskytují vznik sraženiny nebo charakteristické zabarvení. Například ionty stříbra poskytují s dichromanem draselným červenohnědou sraženinu dichromanu stříbrného $\text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, ionty niklu s dimethylglyoximem (Čugajevovo činidlo) růžovočervené zabarvení komplexu nebo ionty mědi s amoniakem modrý roztok kationtu tetraammin-měďnatého. Chemické zkoušky sice rychle a jednoduše poskytují přehled o kovových materiálech, ale nevýhodou je nutnost buď odběru vzorku, nebo kápnutí kyseliny a činidla na povrch, čímž dojde k poškození předmětu.

Hydrostatická zkouška měření hustoty kovů

Kovy a slitiny mají stejně jako ostatní materiály svou charakteristickou měrnou hmotnost – hustotu. Čisté kovy mají hodnotu hustoty danou přesně tabulkovými hodnotami. V případě slitin je pak výsledná hustota rovna součtu příspěvku hustot jednotlivých prvků, ale závislost není zcela lineární (nelze čistě vynásobit příspěvky kovů s jejich procentuálním obsahem). Při měření hustoty se využívá Archimedova zákona a měří se, jak je těleso ponořené do kapaliny nadlehčováno. V praxi se měření provádí zvážením tělesa zavěšeného ve vzduchu a ponořeného do kapaliny. Z těchto hodnot se pak vypočítá hodnota hustoty. Na základě měření hustoty tak lze určit poměr kovů obsažených ve slitině. Výhodou této metody je malá chyba, protože je založena na jednoduchém fyzikálním principu oproti např. instrumentálním metodám. Na druhou stranu je však zkouška náchylná na strukturu a homogenitu vzorku, kdy např. přítomnost pórů v materiálu velmi ovlivní výsledek měření. Z hlediska homogenity materiálu jej může ovlivnit korozní vrstva, vrstva pokovení nebo konzervačních prostředků (lak, vosk).

Instrumentální metody

XRF (X-ray fluorescence spectroscopy) – rentgenová fluorescenční spektroskopie je instrumentální analytická technika pro měření obsahu prvků v materiálu. Podstatou metody je interakce materiálu s paprskem fotonů primárního rentgenové záření, které je vysláno ze zdroje spektrometru. Toto záření reaguje s elektrony v blízkosti jader atomů (slupky K, L). Tyto elektrony po absorpci energie zpravidla opouští zkoumaný atom a na jejich místo přejdou elektrony z vyšší energetické hladiny. Přitom se uvolní sekundární rentgenové záření, charakteristické pro jednotlivé prvky. Jelikož má primární záření jen určitou hloubku průniku v materiálu v závislosti na jeho atomové hmotnosti (např. pro zlato cca 6 μm , měď 30 μm , hliník až 100 μm), nemusí být výsledek reprezentativní. Vliv na to může mít nehomogenita materiálu, vrstvy koroze nebo pokovení. Např. v případě stříbrných mincí, kde je znám

efekt obohacení povrchu o stříbro vlivem koroze nebo čištění, jsou výsledky značně irelevantní a rozdíl ve změřeném obsahu stříbra na povrchu oproti skutečnému obsahu v jádru slitiny je v řádu desítek hmotnostních procent.

SEM-EDS (Scanning electron microscopy with energy dispersive spectroscopy) – energiově disperzní mikroanalýza je založena na stejném principu jako rentgenová fluorescenční spektrometrie. Rozdíl oproti XRF je zde v druhu vybuzení elektronů v blízkosti jádra atomu. U elektronové mikroanalýzy jsou použity urychlené elektrony (provádí se na elektronových mikroskopech) místo rentgenového záření. Jejich výhodou je možnost fokusace do menšího bodu a lze tedy analyzovat i daleko menší plochu než u rentgenové fluorescenční spektrometrie. Další výhodou je spojení přístroje s dalšími detektory, díky nimž lze zobrazit fázové složení vzorku nebo jejich povrch při velkém zvětšení. Na druhou stranu elektronové mikroskopy fungují za vakua a limitovány jsou i rozměry předmětů, které lze vložit do komory přístroje. Další nevýhodou je to, že urychlené elektrony nejsou tak pronikavé jako fotony rentgenového záření, a tedy dávají informaci jen z tenké povrchové vrstvy.

Uměleckořemeslné techniky a povrchové úpravy kovů ve zlatnictví

V následujících kapitolách je uveden přehled základních výrobních a výzdobných technik uměleckého řemesla zlatnictví. U každé z nich jsou shrnuty dílčí řemeslné/technologické operace, historický kontext vývoje, charakteristické znaky opracování povrchu jako vodítka identifikace techniky včetně zásad a přístupů k péči o artefakty takto zhotovených. Doplněné jsou rovněž fotografie sbírkových předmětů jako reprezentativní ukázky aplikace technik či nákresy vysvětlující některé postupy. V neposlední řadě je samotný přehled technik provázán s navazujícími případovými studiemi průzkumu konkrétních artefaktů či rekonstrukcí postupů na příkladu zhotovení replik.

A. TECHNIKY VÝROBNÍ

Výrobní techniky představují postupy, kterými je beztvárý kus kovu postupně přetvářen v dílo. Zahrnují jak tváření kovů působením vnější síly (např. tepání, cizelování, tažení a stáčení drátu, válcování nebo ražení), tak odlévání tekutého kovu do formy či opracování povrchu odběrem materiálu (např. pilování, vrtání apod.). Některými ze základních zlatnických technik je dílo nejen vytvářeno, ale zároveň též zdobeno.

Tepání – tvarováním plechu vzniká primární tvar díla. Základem tepání jsou údery kovotepeckými kladívky, která mají většinou charakteristická oboustranná zakončení zv. nosy. Úder je možno vést různou silou, dle potřeby z obou stran plechu. Dochází k ohýbání, vytahování a stahování materiálu, čímž vznikne požadovaná modelace. Při vysokém tahu plechu je třeba materiál žíhat. Tepání úzce souvisí s cizelováním, přičemž obě techniky se doplňují. Jejich velkou výhodou je možnost střídavě pracovat z obou stran plechu. Plech se obvykle podkládá cizelérskou smůlou, ke které se přilepí zahřátím. Nejprve se začíná celkovou modelací, aby vytažení materiálu bylo co nejvíce rovnoměrné. Pak se přechází k různým detailům – vytváří se rýhy, vypoukliny a důlky až je práce zakončena drobným „prokreslením“, které se již zhotovuje *cizelováním* (opracováním povrchu kovovými nástroji zv. čakaný nebo puncny). Charakteristickým a nezaměnitelným znakem tepání je tenká a rovnoměrná stěna výrobku. Běžně se používá plech o síle 0,6–1,0 mm. Zlato, stříbro i měď jsou kujnými a tažnými materiály a lze z nich zhotovit i rozměrné a přitom lehké práce – šperky, nádoby, plastiky a reliéfy. Tepání patří k nejstarším kovo zpracujícím technikám. Tvarování předmětů ze zlata, stříbra a mědi je dokladováno již v období eneolitu a následně je rozvíjeno v době bronzové i ze slitin kovů.⁴ V antickém Řecku se užíval jen jeden termín pro tvarování kovů a to *toreutika* (termín pochází z řeckého označení nástroje se špičkou zřejmě čakanu nebo rydla).

Tepáním často vznikaly šperky, ozdobné tácy, konvice a číše, erby a domovní znamení, ozdobné části zbroje, některé liturgické předměty – lavabo, křtitelnice, věčné světlo, svícny, tabatěrky, ozdobné rukojeti atp. V sochařství jsou často vytepány celé rozsáhlé plastiky. V Čechách patří k nejznámějším tepaným dílům např. stříbrný náhrobek sv. Jana z Nepomuku v katedrále sv. Víta. Rovněž plastiky na římsách domů z přelomu 19. a 20. století bývají tepané, jelikož odlitek by měl příliš vysokou hmotnost (např. socha Merkura na římse domu v Pařížské ulici v Praze).

Dobře zhotovený základní plech – plát je zárukou kvality díla. Výsledek je závislý na tavnosti a způsobu roztepání na plech. Rozdíl v kvalitě plechu je často patrný při restaurování větších plastik, složených z více dílů. Zdánlivě stejný materiál, se stejným chemickým složením, může mít rozdílné mechanické vlastnosti. Kromě této nedokonalosti základního materiálu mohou vznikat též vady při samotné kovotepecké práci. Nejčastější z nich nastává při nevhodném postupu vytahování materiálu, kdy dojde k přílišnému ztenčení či přímo protržení příliš exponované části. Praskliny také vznikají důsledkem nedostatečného žíhání v průběhu tvarování, či tepáním povrchu s nečistotami a okujemi. Problémem je i tepání nekvalitně pájených míst. Proto zejména při restaurování tepaných plastik je nutný pečlivý

⁴ Viz dvoudílná štítová spona z mladší doby bronzové, kapitola III. A.

průzkum odhalující uvedená problematická místa, kterým musí být přizpůsobeny postupy čištění a další restaurování.

Cizelování (franc. *ciselure*, angl. *chasing*, něm. *Ciselierung* – viz Stehlíková, 2003, s. 84) je samostatným uměleckým řemeslem, které obecně rozdělujeme na postupy:

- vypracování plastických tvarů v plechu, podobné jako u tepání s tím rozdílem, že se nevyklepává přímo kladívkem, ale speciálními nástroji, zvanými *čakany*;
- opracování a dokončování úpravy povrchu litých a kovaných předmětů, přičemž cizelérské opracování na odlévaném kovu spočívá v zaklepání, pilování, sekání, oškrabávání, hlazení, začišťování a dokončovacích pracích úpravy povrchu.

V případě vytepávání požadovaného reliéfu do kovového plátu se zpravidla začíná vytlačováním hrubých tvarů na zadní straně plechu, a proto je tento postup označován též jako *repoussé* (z franc. *repousser* – vytlačovat). Konečný tvar reliéfu je potom dopracován z vnější strany jemnými nástroji tj. čakany – puncnami i rydly. Čakan drží zlatník v ruce a pomocí úderů cizelérského kladívka, s různou razancí, modeluje nebo upravuje tvary dle daného vzoru. K modelování se používá většinou plech tloušťky 0,40 mm, který se natmélí plnou plochou na cizelérskou litinovou polokouli podloženou koženým věncem, aby se dala otáčet. Stopy přerušovaného postupu nástroje pod úderu kladivem bývají zřetelné na opracovaném povrchu zadní a přední strany předmětu. Cizelováním se zhotovují žlábkování, rýhy, vypukliny, důlky, matování ploch; někdy je čakan zhotoven jako malá raznice s drobným vzorem. Z tenkého materiálu vznikají působivé jemné reliéfy a dekorované plochy. Tato technika může být využita na tenkém plechu drobnějších předmětů,⁵ ale i na velkých plochách architektonických nebo sochařských děl.

Technika *repoussé* se objevuje již ve starověku na území Středního východu. Artefakty zhotovené tímto postupem pocházejí rovněž od domorodých kmenů Ameriky, Řecka, Francie, Říma a jihovýchodní Asie. První řemeslníci pracovali s měkkým materiálem – zlatem a stříbrem. Cizelérství je tedy technikou primárně převzatou ze zlatnictví. Typy uměleckých děl vytvořených pomocí *repoussé* techniky zahrnují např. nádoby na pití, šperky, zbroje, rituální oděvy, jako jsou čelenky a masky, relikviáře, dekorace pro budovy či sarkofágy. Jedním z nejznámějších artefaktů je zlatá maska egyptského faraona Tutanchamona.

Cizelování má dlouhou tradici i ve spojení s *opracováváním odlitků* uměleckořemeslných předmětů. Poté, se co se lidé naučili odlévat bronz (cca 3000 př. n. l.), potřebovali odlitky dále opracovávat, protože hrubý odlitek je nevzhledný i nebezpečný na poranění. Cizelování se proto dále rozvíjí i na jiných materiálech – slitinách mědi, cínu a železa. V minulosti bylo cizelérství samostatným řemeslem, dnes je součástí uměleckého kovářství a zámečnictví. Na rozdíl od cizelování v plechu je povrch kovu plasticky deformován tak, že dochází k významnější redukci tloušťky materiálu. Při opracování a hlazení litých nebo kovaných předmětů se používá odlišné nářadí. Jsou to hrubé sekáče pro odstranění spojů formy a bublin vzniklých při lití. Dále hnáče – běhouny na opracování veškerých ostrých kontur. Pro vyhlazení povrchu se používá škrabák (šábr), pro srovnání slouží různé urovňovače. Uhlazené partie lze vyzrnit jemným nebo hrubším zrníkem. V případě složitějších tvarů se používá i vyřezávání lupénkovou pilkou.

Válcování plechu, tažení drátu – polotovarem pro zlatníka je plech a drát. V minulosti se plech vyráběl tepáním. Měkké kovy jako zlato nebo stříbro jsou velmi tvárné a lze z nich ručně vytepat velmi tenké plechy (např. zlaté plátky o tloušťce 0,0001 mm). V případě slitin drahých kovů s nižší ryzostí či tvrdších obecných kovů je ale nutné vyvinout mnohem větší úsilí k získání plátu požadované tloušťky.

⁵ Viz cizelování kovové desky dle motivu chrámových dveří, kapitola III. B.

Historickým mezníkem je proto vynález válcovacího stroje, který usnadnil proces tváření plechů a přípravu vhodných polotovarů. Nejstarší válcovačky pocházejí z 16. století a skládají se z pevného stojanu se dvěma válci, které byly poháněny ručně. Obdobně i příprava drátu z měkkých drahých nebo neželezných kovů probíhala nejprve tepáním. Kovový ingot byl vytepán do tyče či zploštěn do plechu, ze kterého se řezaly úzké proužky. Ty se potom stáčely a dále zformovaly válením mezi dvěma plochými dřevěnými deskami. Protahování drátu z neželezných kovů přes *průvlak* se objevuje v západní Evropě přibližně v prvních staletích našeho letopočtu (Laman, 1959, s. 267). Průvlak je deska (ocelová, bronzová, popř. rubínová nebo diamantová) s řadou postupně se zmenšujících otvorů, přes které se protahují kovové tyčinky. Protahováním se mění jejich tloušťka a zvětšuje se délka. Dnes se drát, zpravidla kruhovitěho průřezu, průmyslově vyrábí tažením a protahováním kovu nebo válcováním. Protahováním se vyrábí také stěžečky, to jsou duté trubičky, které jsou polotovarem pro výrobu jehel broží, umožňují jejich otevírání a zapínání, spojují články náramků a dovolují jim pohyb, zajišťují uzavření hodinová pouzdra, tabatěrky a dózy, tvoří tzv. pant.

Filigrán je technika vytváření ornamentálních motivů pomocí drátu (lat. *filum* – vlákno, *granum* – zrno). Ten bývá nejčastěji stříbrný nebo zlatý a může být doplněn i granulací. Filigrán se vyrábí stáčením (většinou čtverhranného profilu) dvou drátů, *tordováním*, kterému se také říká *kordýrování*. Po stočení bývá drát ještě zploštěn kladívkem nebo válcováním. Další možností je zkroucení jednoho plochého drátu obdélníkového profilu do požadované hustoty tordování. Z takto připraveného materiálu se tvarují části ornamentu, které se pak k sobě pájí. Lze jej spojit i bez pájky, natavením. Pokud není filigrán připájen na plech, nebo kovem podložen, říká se mu *ažurový*. *Nítkový filigrán* je z plochých, hladkých drátů, obdélníkového průřezu.

Variantou filigránové výzdoby je postup vytlačování drážek za vzniku různého zrnění, které je též označováno jako *perlovcový drát* (*perlovec*). Tento způsob zdobení drátku je popsán již v latinském rukopisu Theophila Presbytera z 12. století. Pomocí železného nástroje se dvěma břity se tlakem pohybuje postupně po drátu, který se válí na dřevěné podložce. Tímto postupem dochází k vytlačení dekoru, který má podobu rotačních zrněk. Rekonstrukce této techniky byla ověřena v rámci studie k raně středověkým šperkům z naleziště v Lumbeho zahradě na Pražském hradě (Barčáková, 2014, s. 318). V práci Theophila je uváděn též další postup za použití zařízení zvané *organarium*, pomocí kterého bylo možné celý proces zhotovování pseudo-granulovaných drátků urychlit. Termín *pseudofiligrán* (*nepravý filigrán*) je však v archeologii používán též pro označení plastické výzdoby napodobující filigrán, která se u nás objevuje u širokého spektra laténského bronzového šperku zejména na Moravě. Jedná se o výzdobu zhotovenou přímo odlitím do formy nikoliv pomocí drátku (obr. 1).

Filigrán pochází ze starověkého Orientu, velmi rozšířen byl v období byzantském a románském. V Evropě se pak tato šperkařská technika dostala na vysokou úroveň ve dvou centrech – v Etrurii a v řeckých, především černomořských dílnách, jež pak následně ovlivňovaly ostatní oblasti Evropy (Čižmářová, 2012, s. 201). Velkého rozmachu se filigrán společně s granulací dočkaly ve velkomoravském šperkařství, kdy je nalezneme na celé řadě ozdob (náušnice, gombíky, pasová nákončí a jiné).⁶

⁶ Viz průzkum velkomoravských náušnic, kapitola III. C.



Obr. 1: Bronzový náramek se zesílenými konci a zesíleným středem, opatřenými pseudofiligránovou výzdobou, Ø 71 x 65 mm, Blučina, hrob 19, ze sbírky Moravského zemského muzea; foto Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

Granulace spočívá v natavení drobných zrněk či kuliček, tzv. granulí, na podklad z téhož kovu. Už ve starověku vznikaly nádherné zlaté šperky s jemnou granulací, ve které vynikali zejména Etruskové. V hrubším provedení a stříbře se tato technika udržela v orientálním i lidovém šperku do současnosti. Módní byla zejména v poslední třetině 19. století v návaznosti na expanzi archeologických objevů a vzrůstající oblibu antických šperků. Mezi granulací z období antiky a novodobou (někdy nazývanou nepravou) bývá rozdíl v tom, že zrnka nepravé granulace jsou na kovový podklad pájena pomocí kovové pájky. Zrnka nejsou tak drobná jako například na etruských špercích a vznikají roztavením nastříhaných malých kousků tenkého drátu. Z nich žářem plamenu vznikne kulička, která se pájí na podklad. Starověcí zlatníci tavili zlaté piliny v prášku z dřevěného uhlí. Vznikly tím drobné kulaté granule, které na zlatý podklad natavovali pomocí směsi měďnaté soli (např. rozdrcený malachit) v organické fixační pastě (např. tragant ve vodě). Při zahřívání se u stříbrného povrchu kontaminovaného mědí snižuje teplota tání a na přechodnou dobu se zde vytváří vrstvička tzv. *difúzní pájky* (též *eutektické* nebo *granulační pájky*), která je spojovacím médiem (Brepohl, 2001, s 321; Čáp – Macháček - Špaček, 2011, s. 34 – 35; Wolters, 1981, s. 126.).

Předměty zdobené filigránem a granulací jsou velmi křehké a náchylně na mechanické poškození i vytržení výzdoby. V tomto případě nejsou pro ochranu rukou příliš vhodné bavlněné rukavice, u kterých hrozí zachycení jemných drátků i granulek v tkanině (preferovány jsou proto vinylové rukavice). Rovněž nelze doporučit čištění historických filigránových artefaktů ultrazvukem, jelikož vibracemi může dojít k uvolnění výzdoby. Obecně platí stejné postupy jako při konzervování-restaurování šperků ze slitin stříbra a zlata.

Ražení, štancování, puncování a lisování patří obecně mezi technologie *tváření kovů* (obdobně jako tepání, cizelování, repoussé nebo válcování). Jsou to postupy, při nichž je nástroj (raznice) pomocí vnější síly vtlačován do povrchu kovového materiálu za účelem vzorování a dekorování předmětu nebo jeho značení, vzniku vypouklého nebo vydutého reliéfu, případně probíjení a perforování. Proces může probíhat ručně za použití jednoduchých či dvoudílných raznic, nebo pomocí lisovacích strojů, ve kterých jsou upnuty raznice i tvářený materiál. Úderem na opačnou stranu raznice je vzor přímo přenesen na kovový povrch, který spočívá na spodní opěrné ploše. Ručně ražené dekory na kovech jsou známy již od starověku, technika se zřejmě vyvinula z cizelování, ražení však umožnilo rychlejší opakování výzdobného vzoru. Pro ruční jednoduché raznice s motivem vyrytým nebo cizelovaným (popřípadě zhotoveným kombinací těchto způsobů) byl užíván nejprve litý bronz, později nauhličené a zakalené svářkové železo. V současnosti jsou raznice vyráběny z kvalitní kalitelné oceli. Menší raznice ke značení předmětů nazýváme *puncny a štancny*. K ražení do vyššího reliéfu je potřeba plech pokrýt vrstvou olova či cínu, který vtlačí materiál nárazem do modelace raznice. Tento způsob ražení se nazývá *štancování*.

Variantou ražby do tenkého plechu je též *brakteátová ražba* převzatá z mincovnictví. Brakteáty jsou jednostranně ražené mince, které se razily zhruba od pol. 12. století zejména ve střední a severozápadní Evropě z extrémně tenkého, ražbou profilovaného plechu (*braktea* – z lat. tenký plech). Ražba probíhala pravděpodobně tak, že na razidlo zapuštěné přes trn do dřevěného špalvu byl položen kulatý plíšek – střížek (popř. 2–3 kusy) a ražebním pouzdrům vyloženým kůží byl veden úder kladivem. Přeneseně je tento termín používán i v uměleckém řemesle pro označení ražené výzdoby oděvů, pásů, uzd, brnění a pancířů. Najdeme je také na knižních vazbách, kazetách, truhlicích apod.

Pokud je potřeba získat přesný obrys reliéfu, většinou i s větší hloubkou, zhotovují se dvoudílné raznice. Do spodní raznice (matrice) s negativním obrazem je vtlačován plech pomocí protikusu ve formě vrchní raznice neboli razníku (patrice), do které je vytvořen pozitivní obraz reliéfu. K vyražení může dojít ručně úderem kladiva na horní raznici, nebo strojově. Se zavedením techniky lisování pomocí strojů se zrychlila a usnadnila výroba a zmenšila hmotnost zlatnického zboží, což se od 19. století promítá i do masové produkce. Příkladem je výroba lisovaných částí náušnic či zhotovování stolního náčiní.

Pro raženou výzdobu jsou charakteristické opakované motivy, vytlačené do kovového plechu, jejichž bližším průzkumem lze identifikovat obrysy použitých razidel (obr. 2). Příkladem jsou výzdoby různých ozdobných prvků nádob, relikviářů, pásů, náramků apod. V případě použití jednoduchých či dvoudílných raznic vznikají většinou ostřejší a přesnější kontury ve srovnání třeba s odlévanými či galvanoplasticky zhotovenými výrobky. Ražený povrch je plasticky deformovaný, většinou hladký a oproti odlitkům není tak porézní (může být však poškozen korozí či působením chemických čisticích). Specifickým příkladem reliéfní ražby je *ražení mincí* (Jelínek-Selucká, 2021; Jelínek a kol., 2021)⁷

⁷ Viz průzkum ražebních znaků mincí, kapitola III. H.



Obr. 2: Ražená výzdoba relikviáře sv. Maura, hrana boční strany. Častou zlatnickou technikou výzdoby středověkých relikviářů jsou ražené motivy. Takto zdobené pásy jsou z tenkého měděného plechu, na němž je raznicí z kaleného železa (zv. štancna) ražen dekor. Ražený dekor na sebe obvykle navazuje a vytváří tak delší pásy. Jsou zde použity dva typy raznice, v detailu je dobře patrná návaznost ražby – plocha raznice obsahuje dva a půl prvku dekoru. Foto: Andrej Šumbera, <http://www.svatymaur.cz/cs/zlatnicka-vyzdoba/razene-casti-z-medi.html>

Odlévání (hovorově lití) se rozvinulo již od starší doby bronzové a patří tak k nejstarším technikám zhotovování kovových výrobků. Při odlévání se roztavený kov vlije do formy s požadovaným tvarem předmětu. Po ztuhnutí kovu se odstraní forma a vyjme odlitek, který je většinou polotovarem pro další zpracování a povrchovou úpravu. Forma může být vytvořena pomocí voskového modelu. Tomuto způsobu se říká *lití na ztracený vosk* nebo *lití na vytavitelný model*, je známo již od starověku. Jedná se o technologii přesného lití, která je též nejlepším způsobem pro odlévání tvarově složitých a jemných šperků a jejich součástí. Zjednodušeně řečeno se nejprve připraví model z vosku, který se obalí formovací hmotou (dříve hliněnou, nyní sádrou nebo keramickou). Zhotoví se též otvory – vtoky pro vlévání roztaveného kovu a kanálky pro únik vzduchu. Do formy se poté nalije roztavený kov a po jeho zchladnutí se forma rozbije.

Přesnější označení je „metoda vytavitelného modelu“, jelikož vosk se již neztrácí, ale používá se opakovaně. Důležité je tedy zhotovení kvalitního pozitivního voskového modelu a výroba mateční formy, pro niž lze použít různé materiály s ohledem na počet vyráběných kusů voskových modelů (může to být sádra, licí pryskyřice, silikon/kaučukové hmoty, kov). U kusové výroby lze zhotovení matečné formy zcela vynechat. Model pro zaformování lze dnes již relativně snadno, levně a rychle vytisknout na kvalitní 3D tiskárně. Tato technologie je vhodná také v případě složitých tvarů včetně komplikovaných vnitřních dutin. Do těchto forem jsou gravitačně, příp. pod tlakem, plněny odpovídající modelové – voskové hmoty. Kvalita těchto forem je prvním krokem k získání přesného odlitku. Každá i drobná chyba ve formě se dále kopíruje na každém modelu a odlitku.

Voskové, popř. spalitelné, modely vyrobené v matečných formách jsou dále sestavovány a připojovány na vtokovou, nebo nálitkovou sestavu (může to být pouze jeden model nebo několik drobných kusů spojených v tzv. stromeček). Voskové sestavy se potom obalí většinou skořepinovou keramickou formou. Po dokonalém vytvrzení se z takto vyrobených forem odstraní vosková modelová hmota vytavením v páře nebo vyvařením ve vroucí vodě, jedná se o vytavitelný model. Nebo přímým vyžháním a spálením modelu v peci, spalitelný model. Žháním keramické skořepiny se převede amorfnní forma vazné vrstvy oxidu křemičitého na formu krystalickou, skořepina se zpevní a odstraní se všechny těkavé látky a zbytky modelových hmot, které se vypaří, příp. shoří. Teplota žhání se pohybuje v rozmezí 900 až 1050 °C. Teplotní režim postupu žhání se řídí žáruvzdorným posypovým materiálem použitým k výrobě skořepinové formy. Roztavený a na odpovídající lící teplotu ohřátý kov se odlévá na lícím poli do žhavých keramických forem. Po zchladnutí se odstraní z povrchu odlitku keramická skořepina. Následně se odstraní vtokové kanálky a odlitky se dále opracovávají – cizelují, kompletují, patinují apod.

Roztavený, kapalný kov může zatéct do formy vlastní tíhou, tento způsob se nazývá *gravitačním odléváním*, nebo silou, pak hovoříme o *odstředivém nebo tlakovém odlévání*. Gravitačním odléváním vznikaly nejrůznější předměty už ve starověku, například zbraně či sochy, obdobně též první zvony v kláštorech raného středověku. Šperky byly vytvořeny převážně odstředivým litím, technikou ztraceného vosku. Předehřátá forma se po vlití roztaveného kapalného kovu uvede prudce do rotačního pohybu a odstředivá síla žene kov do formy (k ručnímu odstředivému lití se používá tzv. ruční prak). Takto odlité výrobky jsou méně porézní.

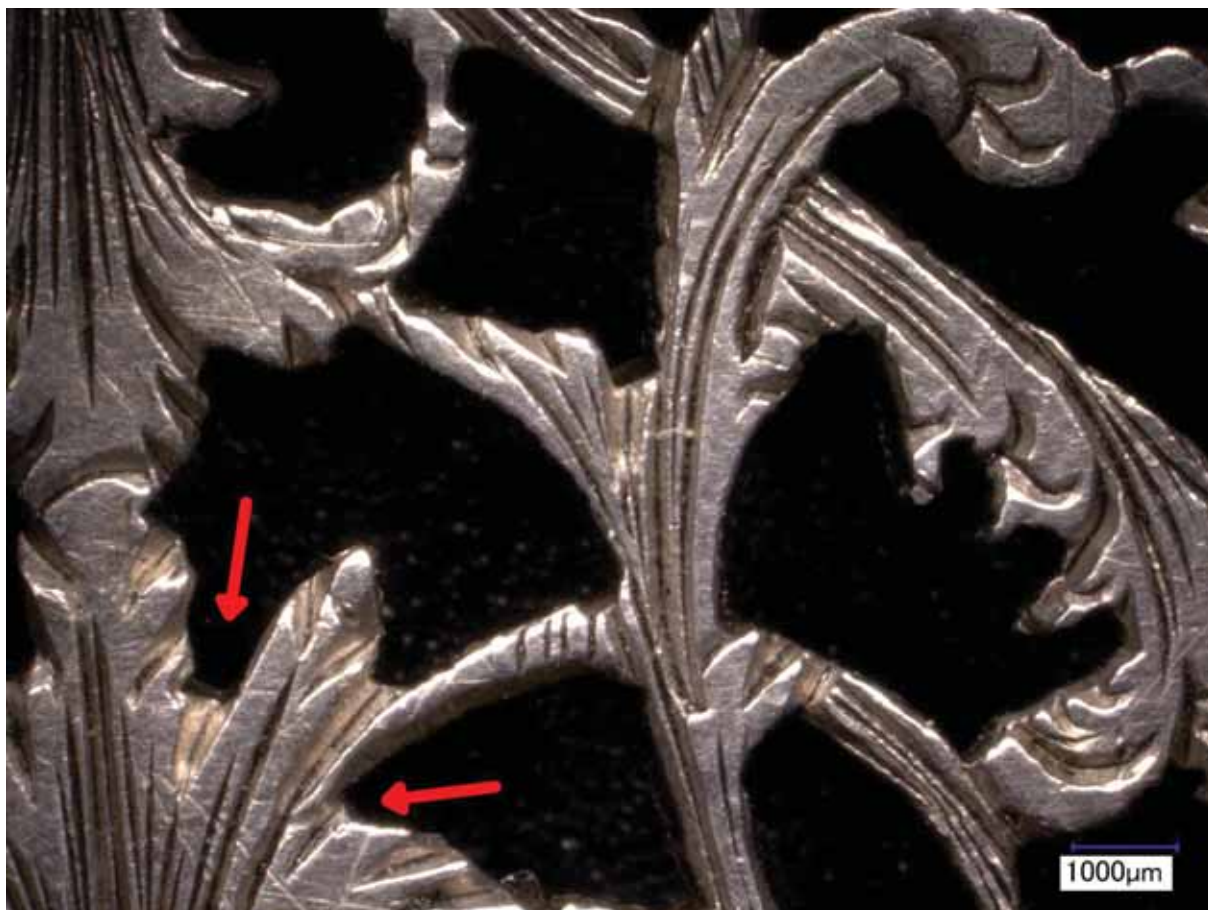


Obr. 3: Ukázka postupu zhotovení voskového modelu křížku a jeho odlití; foto MCK© Technické muzeum v Brně

Pro metodu vytavitelného modelu je typická nedělená forma nebo pevná keramická forma – vytvořená zalitím voskových modelů keramickou směsí do pevného rámu. V dělicích či pomocných rovinách odlitku nejsou zřetelné po odlití „noty“. Kvalita povrchu výrazně převyšuje ostatní slévárenské technologie. Výhodou techniky ztraceného vosku je, že model budoucího odlitku nemusí být kónický. Při tvorbě šperku můžeme tedy ve voskovém modelu zvolit jakékoliv tvary. Pro identifikaci tudíž platí, že všechny nekónické a různě spleťité odlitky jsou zhotoveny technikou ztraceného vosku. V běžném slévačství se model musí vyjmout z formy a to vyžaduje kónický tvar. Dalším vodítkem mohou být stopy po vtokových kanálcích. Při tuhnutí a chladnutí odlitků probíhají rovněž různé procesy, které přispívají ke změnám rozměrů a objemu odlitku. Mezi tyto změny patří smršťování, které se ve slévárenství označuje jako stahování, jež mění výsledné rozměry odlitku a vyvolává podmínky k tvorbě vnitřních dutin (staženin). Například u stříbra představuje smrštění zhruba 5 % po ochlazení taveniny. Rozměrové změny odlitků vlivem smršťování mohou být proto vodítkem pro identifikaci odlitých kopií z originálů. Dalším znakem je porézní povrch, ke kterému dochází vlivem unikání plynů při tuhnutí taveniny kovu. Projevují se rovněž drobné kapičky, které vznikají důsledkem proniknutí taveniny kovu do pórů formy.⁸ Poréznost povrchu následně umožňuje mnohem vyšší kontaminaci předmětu nežádoucími škodlivinami. Ke kontaminaci dochází běžně kontaktem se složkami okolního prostředí (vzdušná vlhkost, polutanty apod.), ale i v rámci nevhodně aplikovaných konzervátorsko-restaurátorských zásahů (nedostatečné vymytí čisticích prostředků).

Vyřezávání pilkou, prolamování – prolamované, nebo též *ažury*, z francouzského *à jour* tj. jímž prochází světlo, se v umění a uměleckém řemesle obvykle nazývá dílo nebo jeho část, jehož plocha je hustě proložena mezerami. Ve zlatnictví a stříbrnictví vzniká prolamování nejčastěji vyvrtáním otvoru a vyřezáváním *lupénkovou pilkou*, která byla vynalezena pravděpodobně někdy v polovině 16. století v návaznosti na rozšíření marketerie a používání pružin v hodinách (zvládnutí výroby kalené pružinové oceli). Ke skutečnému rozvoji lupénkové pilky mohlo dojít ale asi až od 19. stol. v souvislosti s rozšířením znalostí legování ocelí. Pilkové listy používané dnes zlatníky jsou kalené, tenké, ploché plátky oceli opatřené na jedné straně ozubením, nebo kalené dráty s ozubením spirálovitě po obvodu. Pilky mají dnes specifický způsob značení hrubosti (hustoty zubů) hodnotami 0/8 až 8 (od nejjemnější po nejhrubší). Zlatníci většinou pracují s pilkami hrubosti 0/3 (šířka řezu 0,24 mm a počet zubů 23,5 na 1 cm) a 0/2 (šířka řezu 0,26 mm a počet zubů 22 na 1 cm). Použití lupénkové pilky pro vyřezávání dekoru je možné potvrdit po nalezení znaku charakteristicky čtvercovitě zakončeným řezem (Ogden, 1999, s. 14), obr. 4. Nicméně tyto stopy mohou být potlačeny jemným zapilováním či povrchovou úpravou pokovením.

⁸ Viz průzkum ražebních znaků mincí kapitola III. G.



Obr.: 4: Spona knižní vazby, Augsburg, pol. 17. století, stříbro prořezávané a ryté, ze sbírky Uměleckoprůmyslového musea v Praze; mikrofotografie detailu zakončení řezu pilkou; foto: MCK © Technické muzeum v Brně.

Galvanoplastika je elektrochemická metoda vylučování kovu na zvodivém povrchu formy. Používá se od poloviny 19. století pro zhotovování kopií drobných předmětů jako jsou mince, medaile, plastiky, šperky, mísy, poháry, ale i velkých děl jako např. soch. Průmyslově se využívá například též pro výrobu matic na lisování hudebních nosičů, tiskařských štočků, forem pro zpracování plastů, zrcadel. Chemicky jde o stejný proces jako při běžném galvanickém pokovování nebo elektrochemické rafinaci mědi. Povrch silikonové formy se zvodiví (pokoví) například práškovou mědí a zapojí jako katoda. Účinkem stejnosměrného proudu se anoda rozpouští a na katodě se redukuje čistý kov (nejčastěji je používaná měď). Galvanoplastické kopie (tzv. galvanoplastiky) byly pořizovány koncem 19. století, tehdy novými uměleckoprůmyslovými muzei jako exponáty do výstav nebo jako vzory práce významných umělců, pokud nebylo možné získat originál. Měděné galvanoplastiky bývají dále elektrolyticky stříbřeny a patinovány.

Charakteristickým znakem galvanoplasticky zhotovených kopií bývají pájené spoje (většinou měkkou pájkou), a to v místech, kde by u předmětů zhotovených např. technikou tepání nebo lisování z jednoho kusu plechu být nemohly. Materiál je v těchto švech přirozeně silnější. V případě kopií mincí bývá šev patrný na hraně obvodu mince, obr. 5. Elektrochemickým procesem lze vytvořit téměř dokonalý otisk originálu v čelní straně formy. Zadní část galvanoplastické kopie nese známky elektrodpozice kovu (nejčastěji mědi), čitelnou velmi zrnitým povrchem, obr. 6. Následnou povrchovou úpravou – vylitím cínovou pájkou, pokovením nebo i leštěním – jsou ale tyto znaky potlačeny. Kvalita povrchu galvanoplastiky závisí na kvalitě formy. Veškeré vady formy se kopírují do povrchu kopie. Tím mohou být malé vzduchové bublinky v silikonové formě, které nejsou dostatečně

vykryty vodivým práškem a způsobí drobné kapičky kovu na povrchu kopie. Opačně na povrchu galvanoplastiky mohou vznikat drobné krátery důsledkem kontaktu s bublinkami vyvíjeného plynu v elektrolytu. Tyto defekty mohou být opět zaleštěny, ale lze je více pozorovat v prohlubních nebo vyvýšených reliéfech.



Obr. 5: Galvanoplastická kopie mince – drachmy, mikrofotografie boční hrany s charakteristickým švem spojení averzu a reverzu mince; foto: MCK © Technické muzeum v Brně



Obr. 6: Podnos se dvěma konvicemi, polotovar galvanické kopie, ze sbírky Uměleckoprůmyslového musea v Praze, mikrofotografie detailu zrnitého povrchu vnitřní strany; foto: MCK © Technické muzeum v Brně.

Klenotnická technika – obecně je za klenot (hovorově juvel) považován šperk z drahých kovů a drahokamů zhotovený klenotnickou technikou, která vyžaduje mimořádné schopnosti zlatníka i zasazovače kamenů (fäsera). Typickou ukázkou je šperk stylu art deco s hojně používanými diamanty brilliantového výbrusu. Módní byly také perly, smaragdy, safíry, rubíny, a další barevné šperkové kameny. Šperky vytvořené klenotnickou technikou bývají většinou z platiny nebo bílého zlata. Základem pracovního postupu je silný plech, ze kterého vznikne horní plocha šperku, která bude v závěru osazena brilianty. Podle velikosti briliantů a kompozice šperku se vyvrtají otvory pro jednotlivé kameny. Spodní okraj klenotu lemuje obruba zvaná *bízo*, spojená se svrchní částí tak, aby i zespoda procházelo světlo. Na bízo je připájena například obroučka prstenu nebo uzávěr brože. Při zasazení kamenů se pro něj vytvoří rydlem lůžko, aby kámen nevyčníval, ale také nebyl příliš do kovu ponořen. Dále k němu faser rydlem přihrne kov, z něhož vytvoří zrnka, která drží zasazený kámen. Ostatní materiál kolem něj se rydlem odstraní, aby se vytvořily kónické plochy, jenž odráží světlo. Osazna (obruba, cargle) získá tvar čtverce – uprostřed s do kruhu broušeným briliantem. Na hrany se nástrojem zvaným *milgrif* (Millegriffes) vytvoří řada rovnoměrných dekorativních a třpytivých zrnek.



Obr. 7: Šperk zhotovený klenotnickou technikou, brož, Richard Rederer (1919–1940) Praha, platina, diamanty brilantového výbrusu, technika lití a klenotnická technika, rozměr 4,3 x 2 cm, ze sbírky Uměleckoprůmyslového musea v Praze, inv. č. 98.749. Foto: UPM © Uměleckoprůmyslové museum v Praze

Zasazování drahokamů – fasování je uchycení šperkového kamene ve zlatnickém díle. Upevňující prvek, tzv. osazna, musí mít spolehlivé technické řešení, zároveň je žádoucí, aby dala vyniknout drahokamu. Tvořena je spodní částí z lůžka pro vsunutí kamene, který je shora přitisknut lemem či drápky. Způsobů uchycení je ale celá řada, proto se i konstrukce osazny liší. Záleží na tvaru kamene a zejména na jeho optických vlastnostech:

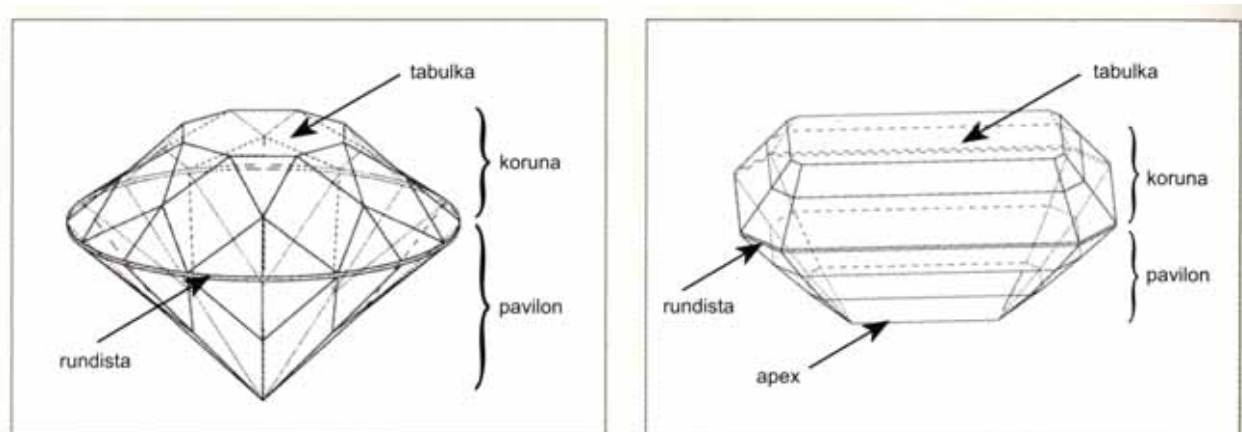
- **Lůžko** – vespod ploché kameny jsou většinou uchyceny v lůžku s rovným dnem. U transparentních kamenů pro zvýšení efektu průniku světla je na dno vložena lesklá, někdy probarvená fólie. Otevřené lůžko tvoří pouze obroučka, aby byl umožněn průnik světla, zároveň lze takto osadit i kameny se spodním výbrusem.
- **Lem** – plochý pásek lemující kámen. V části, kde přesahuje boční hranu kamene, je většinou zevnitř ztenčený rydlem a snáze se tak při fasování přitlačí.

- Drápky – drapny jsou většinou zhotoveny z tenkého kulatého či plochého drátu. V potřebném počtu obklopují kámen a přihnutím přes jeho okraj jej fixují v lůžku. Výhodné je, že drápky nezakrývají celý obvod kamene a opticky jej nezmenšují. Uchycení drápky je však zranitelné.

Mezi hlavní způsoby opracování kamenů ve šperku patří:

- Ohlazení a vyleštění valounků – je nejstarším způsobem opracování, ohlazení, probíhalo většinou v koženém vaku nebo v jednoduchých mlecích bubíncích ze dřeva. Valounky, či úlomky, se ohladily o sebe, případně za pomoci přidání hrubšího brusiva.
- Mugle – jednoduše vybroušené kameny, shora různě vypouklé, oválné i kruhové základny, vespod ploché.
- Fasetové výbrusy – technicky pokročilé broušení, které zvyšuje efekt odrazu i průniku světla. Povrch kamene sestává z vybroušených plošek.

Obecně se doporučuje starožitné šperkové kameny před opravami vyjímat a poté vsadit zpět. V případě, že jsou ponechány ve šperku, chrání se krycí vrstvou (např. boraxem proti působení plamene nebo krycím lakem či včelím voskem proti žíravým účinkům kyselin nebo hydroxidů). Riskantní jsou zejména náhlé změny teploty, nejen při mokrému čištění, ale i vlivem okolního vzduchu, dopadem slunečního záření apod. Rovněž čištění v ultrazvuku může být pro mnohé z nich nebezpečné, jelikož hrozí uvolnění poškozeného uchycení či narušení samotného kamene (např. důsledkem prasklin, výplní skel apod.). V rámci restaurátorských zásahů musí být voleny postupy, které jsou vůči kamenům šetrné (Hanusovi 2014, s. 8–13).



Obr. 8: Schéma nejběžnějších výbrusů, převzato z: Hanus, Radek – Hanusová, Irena: Drahé kameny z pohledu restaurátora a klenotníka. Praha: Granit, 2014, s. 52.

B. TECHNIKY VÝZDOBNÉ

Zdobnými či výzdobnými technikami označujeme postupy opracování děl zvyšující jejich estetickou kvalitu. Velmi často se jimi zvyšuje též odolnost artefaktu nebo jeho povrchu proti poškození.

Rytí je opracování povrchu, při kterém se odebírá materiál pomocí ostrých rydel. Technikou lze docílit jemné linky, kresby i složitého dekoru. Rytinami se zdobí šperky, v minulosti se jimi vytvářely monogramy a rodové erby na stolní stříbro nebo na výzdobu zbraní. Rytá linka je též základem pro techniku tauzie a niella. Užívá se rovněž při výrobě ocelových raznic. V neposlední řadě je rytina grafickou technikou, především náročná je mědi- a ocelorytina. Čím je kov tvrdší, tím je práce náročnější. Pro rytí kovů jsou základními technologiemi: ruční rytí, rytí gravírovacím strojem (zv. plotter) a v současné době gravírovacím laserovým zařízením. Tradiční způsob představuje ale ruční rytí pomocí kaleného ocelového rydla s dřevěnou násadou, vedené rukou ve správném úhlu. Žádnou

jinou klasickou technikou nelze vytvářet drobné prvky výzdoby a detaily tak přesně a s takovým rozlišením.

Pro rytinu je upřednostňována rovná nebo pouze mírně zakřivená plocha, kde se lépe kontroluje správný úhel vedení rydla. Rydlo je uchopeno v ruce specifickým způsobem – želízko s násadou je drženo prsty v dlaní, u špičky rydla opřeno o palec, který je zároveň přitisknut k ploše rytiny. Rydlo je „vedeno“ tlakem dlaně, která se opírá do násady. Takovéto uchopení umožňuje přesnost práce a kontrolu tlaku vrypu. Úhel ostří břitu umožňuje větším náklonem rydla kontrolovat hloubku vrypu, při delší lince tak můžeme zesilovat a ztenčovat její sílu. Při rytí jsou předměty obvykle fixovány tmelem na dřevěné destičce. Ta je uchycena v otočném stojánku – rytecké kouli, jejím otáčením se snáze docílí křivek rytiny. Hloubkou a šířkou a úhlem ploch vrypu docílíme kontrastu kresby.

Rytina má působivé lesklé hrany vrypu, proto je obvykle zhotovena na závěr, kdy šperk již neprochází žárem pájení, je montážně hotový, povrch vyleštěný. Rytina tak neztratí další práci na šperku svoji „jiskru“. Rydly se též dotváří modelace šperku, začištějí se jinak nepřístupné plochy. Také se používají při fasování kamenů, při němž se upravuje lůžko či okraj osazny, nebo při tzv. fasování kamene „na zrnka“, kdy vrypy lze vytvořit „špony“, které kámen upevní v lůžku.

Při konzervátorsko-restaurátorských pracích je třeba eliminovat riziko poškození lesku plochy vrypu či hrany mezi vrypem a okolní plochou. K tomu může dojít otěrem povrchu při čištění a zejména při žihání materiálu.

Zdobení povrchu kovových předmětů různými vzory je dokladováno již u těch nejstarších starověkých artefaktů. K vytvoření trvalé drážky v měkkém kovu, například zlatu, stačí pouze pevně kreslit po povrchu tvrdým hrotem, držným jako tužka. Linka bývá mělká a souvislá, s pūkulatým profilem (někdy s pruhováním podél drážky a zvýšenými okraji). U většiny kovových materiálů (tvrdších kovů a jejich slitin) se v průběhu věků ale používaly dvě hlavní techniky cizelování⁹ a rytí. Rytá drážka mívá často V-profil s vyvýšenými okraji (profil hrotu však může být i pūkulatý nebo plochý). Na konci drážky, kde rydlo vyjíždí z povrchu, může mít linka hrubší zakončení. Jak již bylo uvedeno, pro rytí, kdy dochází k odběru kovového materiálu z povrchu, je nutné použití velmi tvrdého a ostrého nástroje, což splňují ocelová rydla. Je tedy pravděpodobné, že rytí se nemohlo rozvíjet před dobou železnou. Obecně se tedy můžeme domnívat, že běžnější technikou ve starověku bylo cizelování. Nicméně u některých zlatých egyptských a mykénských výrobků z 2. tisíciletí př. n. l. byly identifikovány již znaky zdobení rytím, ke kterému mohla být používána bronzová rydla (Williams a Ogden, 1994, s. 20). Avšak rytí do bronzu začíná až okolo prvního tisíciletí př. n. l., kdy byla k dispozici svárková ocel (Craddock, P., 2009, s. 186–187) pro zhotovení potřebných nástrojů.

Inkrustace, z lat. *crusta* – skořápka, je pokrytí kovového povrchu jiným materiálem, ať již odlišným kovem, nejčastěji zlatem, stříbrem, mědí a jejími slitinami, cínem či železem, nebo nekovem. Z hlediska technologického postupu rozlišujeme inkrustaci kovem provedenou buď za horka, nebo za studena – sem řadíme *plátování* a *tauzii* (angl. *inlaying*). Druhý jmenovaný termín je v Evropě používán nejpозději od 16. století (něm. *Tauschierung*, franc. *Tauchie*). Jeho kořeny spatřujeme v arabském *taušiyya* – barevný. Technika byla velmi oblíbená při zdobení militarií na Blízkém a Středním východě. V české literatuře se lze setkat i s pojmem *vykládání*, který je ovšem spíše všeobecnějším termínem zastřešujícím i další techniky, např. intarzii. V evropské, především uměnovědné literatuře je pro tauzii někdy používán i výraz *damaskování* (*Damaszierung*, *damassé*), který byl nejpозději od 16. stol. používán souběžně s termínem tauzie. Termín damaskování je ovšem v moderní terminologii vyhrazen pro zbrojářskou techniku pozdní antiky a raného středověku, kdy ozdobné vzory na povrchu zbraní vznikají kovářskými technikami, které nemají s tauzií nic společného (Lexikon des Mittelalters III. 2002, s. 471).

⁹ Popis viz výše a dále viz kapitola III. A.

Při tautzii se do rytecky připravených prohlubní, většinou drážek, vtepávají zpravidla stříbrné, zlaté či měděné jednotlivé nebo kombinovaně stáčené drátky. Vkládaná vložka je použita ve formě na míru připraveného drátku nebo i jiného tvaru. Prohlubně či drážky musejí být pro tautzii speciálního profilu, aby vložka mohla na určeném místě držet prostým mechanickým rozepršením. Vytváření těchto speciálně upravených otvorů činí tautzii technikou náročnou na čas i řemeslnou zručnost a zkušenosti, přičemž náročnost techniky roste s tvrdostí tautzovaného kovu a s mírou zakřivenosti povrchu zdobeného předmětu (Bárta, 2011). Zatepaná vložka může zdobenou spodinu převyšovat, nebo může být její povrch srovnán s okolím. Tautzie může ale být i celoplošná, tj. zakrývající celou plochu spodiny předmětu. Kromě tautzií monometalických byla často užívána i v polymetalické formě tvořící vícebarevný dekor.¹⁰ Tautzie může být kombinována s dalšími technikami, např. s plátováním.

Na příčném řezu je u tautzie viditelné zahlobení do spodiny charakteristického tvaru. U archeologizovaných předmětů často pozorujeme otvory s absentujícími (vypadanými) vložkami. Je obtížně rozpoznatelná od techniky *inkrustace kovem za horka*. Od podobného plátování se liší absencí geometrické sítě linií rýh vedených v jednom, ve dvou či třech směrech na podkladové spodině. Tautzie je v zásadě odolným způsobem upevnění inkrustace na předmět, pouze u archeologických nálezů může dojít vlivem vzniku galvanické koroze mezi spodinou a tautzovaným kovem k úplnému podkorodování vložek, které se tak stanou součástí korozních produktů degradující spodiny. V takovém případě není vhodné použít pro mechanické čištění otryskávání, ale je nutné je nahradit jinými metodami (obrušování, škrabání, atd.).

Nejstarší doklady zdobení tautzií jsou známy z Mezopotámie z 5. až 4. tisíciletí, v Egyptě prokazatelně od 12. či 13. dynastie, skvělé příklady známe z mykénských šachtových hrobů nebo klasické středomořské řecké i římské kultury. Ve středoevropském pravěku doznává technika rozmach na konci doby bronzové, oblíbená je později též v době římské a v době stěhování národů, i po celý středověk a renesanci. V těchto obdobích byla tautzie používána pro výzdobu zbraní a luxusních předmětů denní potřeby (např. opasková kování, ostruhy, třmeny atd.).

Při *plátování* je inkrustační kov vbit kladívkem přímo na zdrsněnou spodinu předmětu bez použití prohlubní.¹¹ Plátování je mnohem náchylnější na mechanické poškození i běžný otěr povrchu. V rámci konzervátorského zásahu je proto vhodné zajistit fixaci této povrchové úpravy před následujícími postupy čištění a dalším ošetření.

Terminologie pro techniku plátování není obecně jednotná, a to ani v jednotlivých jazycích. Např. v anglické archeologické literatuře je pro plátování běžně používán termín *covering* (např. Peirce 2002, s. 102), jindy je technika považována za druh tautzie (*inlaying*) bez zvláštního termínu (Untracht 1998, s. 313). Tento problém platí i v češtině, kdy např. badatel J. Filip chápe pojem plátování jako zastřešující pro další inkrustační techniky včetně tautzie, analogicky termínu inkrustace v tomto slovníku (Filip 1941, s. 111). Němčina plátování neodlišuje od tautzie (Lexikon des Mittelalters VIII. 2002, s. 510). V orientálním umění je někdy užíván i původem perský termín *Koftgari* (Feuerbach, A. 2014, s. 246), který ovšem kromě plátování označuje i další inkrustační techniky.

Vzhledem k tomu, že ji většina badatelů neodlišuje od tautzie, nejsou její počátky a rozšíření zcela jasné. Jisté je, že v širší střední Evropě je mnohem vzácnější než tautzie. Největší rozkvět techniky nacházíme v severském umění 9. až 11. stol. Z tohoto období pochází i většina významných českých plátovaných exponátů, jako je nánosek Svatováclavské přilby nebo sekerka ze Staré Kouřimi či meč z Lázní Toušeň, k novým nálezům se řadí též sekerka z Bašnic.¹² Užívána byla i v období renesance (militaria), v pozdější době spíše výjimečně. Technika byla velmi oblíbená při zdobení militarií na Blízkém a Středním východě.

¹⁰ Viz rekonstrukce techniky bimetalické tautzie na příkladu velkomoravského nákončí opasku, kapitola III. C.

¹¹ Viz kapitola III. D.

¹² Viz kapitola III D.

Horká inkrustace je na evropských předmětech kulturního dědictví popsána nově (Žákovský et al. 2021), u asijských militarií pro ni existuje ne příliš rozšířený termín *stamp-melt method*, který je překladem z turečtiny (Feuerbach, A. 2014, s. 249). Vzhledem k jejímu nedávnému popsání je počet zdobených předmětů, na nichž byla identifikována, zatím omezený a dá se předpokládat, že mezi ně patří mnohé další předměty pokládáné za tauzované. Mezi zatím nalezenými lze jmenovat hlavici meče z Klamoše (14. stol., Muzeum Hradec Králové), čepel meče z Hoštic (12. stol., Muzeum Kroměříž). Zatím nejsložitější známý dekor provedený touto technikou je na rukojeti římského meče z Počápel (2. stol. n. l., Vojensko-historický ústav Praha). Zdá se, že většina značek vrcholně středověkých mečů inkrustovaných neželezným kovem je provedena touto technikou (Žákovský et al. 2021).

Dekor je proveden na spodině z neušlechtilého kovu (železo, bronz) kovem či kovy odlišné barvy (slitiny mědi nebo cínu). Nikdy není užíváno drahých kovů, důvodem je jistě riziko nutné ztráty inkrustačního materiálu vyplývající ze samotného technologického procesu. Zamýšlený dekor je vyryt, či vyražen do povrchu předmětu, tento je poté posypán pilinami inkrustačního kovu a tavidlem, umístěn do výhně a zahřát na teplotu tání dané inkrustace. Po vychladnutí je povrch vyhlazen tak, že inkrustační kov zůstane pouze v rytí, či ražením připravených zahloubeninách.¹³

Leptání je technikou dekorování na principu rozpouštění kovu chemickou cestou ve vhodném leptadle. Technologický postup spočívá v nanesení kyselinovzdorné látky na povrch předmětu, historicky nejčastěji směsi asfaltu a včelího vosku. Do takto vykrytého povrchu je jehlou vyškrabán zamýšlený dekor a předmět je ponořen do leptací směsi. Po dostatečném odleptání je předmět omyt vodou a kyselinovzdorná ochranná vrstva je z povrchu odstraněna zahřátím nebo rozpuštěním v rozpouštědle. Technicky rozlišujeme *lept výškový* (odleptáno je pozadí) a *hloubkový* (vyleptán je přímo dekor). Odleptané plochy můžou být dále povrchově upraveny např. černěním, brunýrováním nebo i zlacením pro lepší kontrast mezi leptanými a neleptanými plochami. Přestože je technika použitelná pro všechny kovy, byla historicky používána hlavně u železa. To ovšem neplatí pro lept jako grafickou techniku, kde byla leptána především měď. Kromě samotné dekorace předmětů sloužilo leptání i jako pomocná technika při tvorbě emailů nebo niella. Nejvíce obdivovaný a zároveň nejběžnější způsob byl ale lept z výšky zvaný též malba leptem (z něm. *Ätzmalerie*). Zvolený dekor dle umělecké předlohy (celé kompozice i s nejjemnějšími detaily) byl vykreslen do výše uvedené krycí hmoty a vyleptán (Matoušek, 2015, s. 63).

Lept se jako výzdobná technika objevuje poměrně pozdě, nepochybně proto, že předpokládá existenci efektivních leptacích směsí, nejčastěji anorganických kyselin, které navíc musí být v přijatelné koncentraci. Nejstarší leptané artefakty známe z druhé poloviny 15. stol. (např. leptané čepele chladných zbraní a zbroje). Podle historických pramenů byla jako leptadlo zřejmě používána kyselina dusičná nazývaná *aqua fortis* nebo *spiritus nitri*, použita mohla být i směs kyselin dusičné a chlorovodíkové zvaná *aqua regia* (lučavka královská, jediná historicky známá látka rozpouštějící zlato) nebo kyselina sírová (*vitriol*). Technika leptu byla oblíbená v celém renesančním období. Nejčastěji byla používána k výzdobě militarií (čepele chladných a dřevcových zbraní, štíty, přílby, zbroje) a dalších výrobků, např. i luxusního nářadí jednotlivých řemesel (kovové části hoblíků, pilek, atd.). Dá se říci, že v renesanci do jisté míry nahrazuje rytí, i když rytecké techniky byly samozřejmě též využívány. Obliba leptu pokračovala i v následujících staletích, přičemž jakkoli se proměňoval umělecký styl dekoru podle jednotlivých slohů, technika zůstávala víceméně nezměněna stejně jako zdobené předměty samotné (opět především militárie). Např. u čepelí chladných zbraní byla velmi oblíbená i v 17. až 19. století (šavle a lovecké tesáky), používána byla masově ještě i v období druhé světové války (Bárta, 2015, s. 70-72).

¹³ Viz kapitola III. E.

Výzdoba leptem je velmi citlivá na mechanické poškození a korozi. Chemické čištění v rámci konzervátorských zásahů není vhodné. U mělkých leptů nelze ale uplatnit ani mechanické čištění. V případě vyrovnávání zdeformovaných kovových částí nemůžeme používat klasická kladívka a kovové podložky, ale pouze měkké nástroje a podložky. V žádném případě nelze lept a černění obnovovat, to by vedlo ke zničení původní výzdoby.



Obr. 9: Detail štítu s leptanou výzdobou, Národní památkový ústav, ú. O. P. Kroměříž, SH Bítov, převzato z *Výzdobné techniky kovů II*, Brno: Technické muzeum v Brně, 2015, s. 69.

Smalt/email je sklovitý povlak, který je nataven na podkladový kovový materiál. Základem povlaku je tzv. frit (tvořená křemenem, živcem, sodou, potaší), do níž se přidává řada dalších přísad, které ovlivňují barevnost, průsvitnost a charakter výsledného povlaku. Podkladovým kovovým materiálem byly až do 19. století nejčastěji slitiny mědi a drahých kovů, od 19. století i oceli a litiny. Vyvinula se celá řada technik emailování v závislosti na kulturních tradicích konkrétních území, historickém i geografickém kontextu. Dělí se i podle způsobu provedení na dále uvedené skupiny (Stöhrvá, 2018, s. 21–26); pro jejich názorné odlišení je uveden též doplňující obrázek (obr. 10); více k technikám smaltu/emailu rovněž na <https://mck.technicalmuseum.cz/smalt/> :

- *Email cloisonné*, příhrádkový (buňkový či hrázkový) email, jehož základem je zhotovení příhrádek (z franc. *cloison* – příhrádka), které jsou ohraničeny stříbrným, zlatým, popř. měděným drátkem nebo páskem přichyceným na podkladovém materiálu z obdobných slitin kovů. Do takto vytvořené struktury příhrádek (buněk) se nanese email ve formě prášku nebo pasty. Výsledná tloušťka emailu je dána opakovaným nanášením vrstev a jejich vypalováním. Jako nejstarší dochované cloisonné smalty jsou obvykle uváděny nálezy z mykénských hrobů na Kypru, které pocházejí z 13. a 11. století př. n. l. Kolem počátků našeho letopočtu zaznamenaly velký rozkvět cloisonné emaily také ve starověké Núbii. Svého vrcholu dosahuje tato technika v období Byzantské říše, odkud se šířila v raném středověku do západní Evropy i dále na východ do Ruska. Termín *cloisonné* je používán též ve spojení s technikou zasazování drahokamů (nejčastěji český granát, almandin, lapis lazuli) i dalších

minerálů (magnezit) nebo skla do obdobně vytvořených přihrádek. Tato technika byla velmi rozšířená v období stěhování národů asi v 6. až 9. století a je pro ni též používán termín *garnet cloisonné* (Stehlíková, 2003, s. 118). V tomto případě se jedná ale o postup *přihrádkování* pro vsazení kamenů na rozdíl od *emailu cloisonné*, kdy je do přihrádek natavován email.¹⁴

- *Email champlevé* – jamkový email bývá zařazován jako druhá nejstarší emailová technika. Do základní kovové desky se vyhloubí jamky rytím nebo se připraví přímo odlitím do formy či leptáním. Kov i smalt jsou po vypálení zabroušeny do hladka, takže tvoří jednu rovinu. Použitý kovový materiál musí být podstatně silnější (tloušťky cca 3 až 5 mm) než u *cloisonné*. Používá se převážně měď a její slitiny. Časté je zlacení okolních nenasmaltovaných ploch. Champlevé smalty aplikované na bronz jsou známy již u Keltů. Jedny z nejranějších dokladů champlevé pocházejí též ze starověké Nubie. Pro keltské a galské champlevé předměty je charakteristický bronzový základ, který byl obvykle předem odléván a poté smaltován. Největší rozkvět champlevé smaltů je kladen do románského období. Dvě nejvýznamnější centra se nacházela ve francouzském Limoges a na území vymezeném povodími řek Rýn, Máza a Mosela. Pro smalty z této lokality se používá termín *mosanský smalt* a jejich ukázkou je i relikviář svatého Maura.
- *Email en basse taille* (translucidní/průsvitný email) vychází z champlevé, rovněž jsou u této techniky používány ryté linie v kovu. Jedná se o její pokročilejší a exkluzivnější verzi určenou primárně pro aplikace na slitiny zlata a stříbra. Principem *basse taille* je nanesení vrstev průsvitného emailu na reliéfně vyrytý povrch kovu, čímž dochází k vyniknutí plasticity a zářivosti povrchu. Technika *basse taille* je spojena především s gotickými emaily, které jsou ukázkami jejich vrcholného mistrovství.
- *Email sur ronde bosse* (email na oblé jádro) představuje emailovou techniku pozdního středověku, která vznikla na přelomu 14. a 15. století v Paříži. Neprůhledný (opakní) smalt se nanáší na plastické předměty – většinou závěsy ke šperkům, samostatně stojící figurky apod. Rozšířena byla v období renesance v mnoha zemích Evropy.
- *Email peinte* (email malovaný) – malba různými barevnými emaily na plošném měděném základu, přičemž bývá často kombinována s *grisaillovou* technikou. Oba postupy jsou často na závěr domalovávány tekutou zlatou barvou případně kombinovány se zlatou nebo stříbrnou fólií. K dosažení dokonalého výsledku je třeba mnoha vrstev emailu nanášeného při opakovaných výpalech. Rozvoj této techniky je také spojen s francouzským městem Limoges (odtud pochází i název *limogský malovaný smalt*), kde vznikla koncem 15. století a dále se rozšířila během 16. století v Evropě. V 19. století se vrací tento styl opět do módy a vzniká řada napodobenin historických malovaných smaltů.
- *Email des peintres* (emailové miniatury, malba na emailu) - nejedná se o klasickou malbu smaltem jako u limogeských technik, ale jde o *malbu na smaltu*. Základem je podklad ze světlého smaltu, na který se maluje barevnými pigmenty – oxidy kovů, které mají nižší a kratší teplotu výpalu než klasické smalty. Technika používaná pro drobné miniatury v období baroka, ale i později v 19. století.
- *Grisaille* (z franc. *gris* – šedý), *grisaillová* technika je specifickou variací malovaného smaltu, který byl nanášen na měděnou desku. Typický je tmavý základ – nejčastěji černý nebo tmavě modrý smalt, méně často zelený nebo červený, na který bylo opakovaně nanášeno několik vrstev bílého smaltu. Výsledkem bylo dosažení kontrastů mezi světlou a tmavou barvou a docílení různé hloubky obrazu. Počátky *grisaillového* smaltu sahají do první poloviny 15. století. Vrcholný rozkvět *grisaillové* techniky je spojen v období renesance s francouzským městem Limoges.
- *Email plique-à-joure*, okénkový nebo vitrážní email je průsvitný nebo průhledný a vyplňuje kovovou mřížku. Jako dočasný podklad při nanášení smaltu do mřížek se používá buď tenký kovový

¹⁴ Viz též kapitola III. F.

plech, nebo slída. Po posledním pálení se z předmětu dočasná podpěra odbrousí. Počátek techniky *plique-à-jour* je obvykle kladen do středověku, ale překvapivě ji ovládali již starověcí Núbijci. Polozapomenutá historická technika se znovu objevuje v druhé polovině 19. století a její rozkvět přichází se secesí.

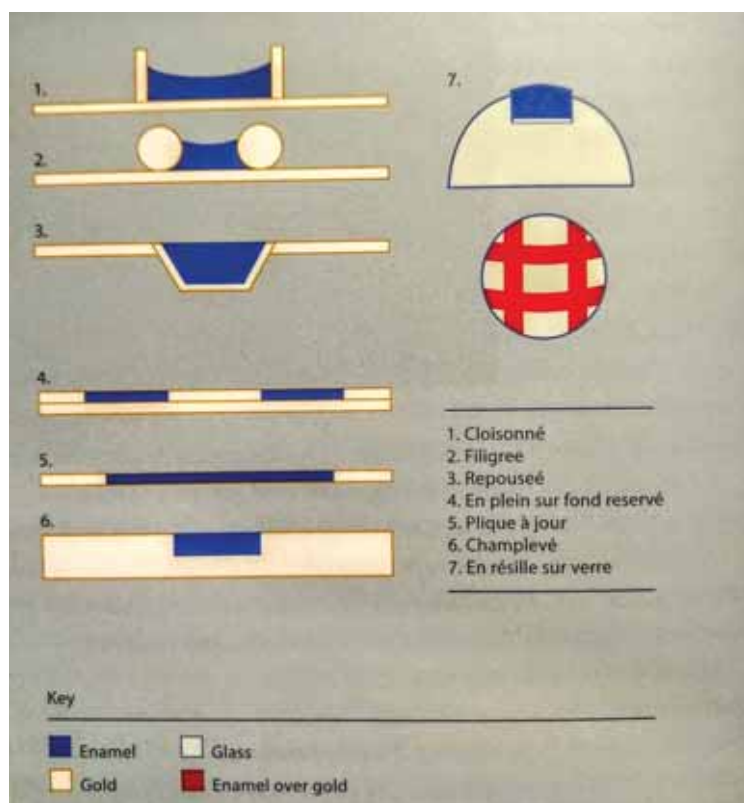
- *Email guilloché*, gilošovaný email, je technikou blízkou basse taille. Vzorovaný povrch, v tomto případě strojově zhotovený, i zde prosvítá pod transparentním emailem. Typické jsou abstraktní vzory jako linky, vlnky, spirály, šachovnicové ornamenty, růžice a podobně. Celý povrch je po nanesení emailu a jeho vypálení nakonec vyleštěn do vysokého lesku. Počátky gilošování spadají již do 18. století, rozšířen byl v období 19. století (např. dílna Fabergé).

Existují ale řada dalších specifických technik emailování:

En plein – široký a jednobarevný emailovaný povrch, leštěný s rytým základem.

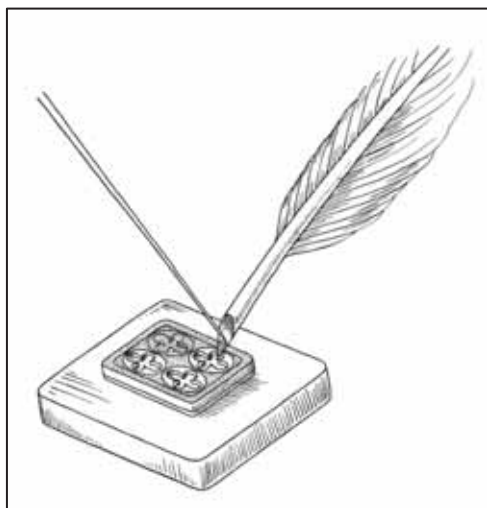
En plein sur fond reserve – forma techniky „en plein“, ale na vyhrazeném pozadí. Používaná carskými emailéry (ve Francii okolo 1750)

En resilie sur verre - „v síťce na skle“. Technika nanášení emailu na sklo nebo křišťál. Email je natavován do zapuštěné zlatem lemované sítě v medailonu z průsvitného skla. Patrně původně starověká technika byla používána zejména na počátku 17. století pouze několika málo dílnami pro zdobení pouzder na hodinky, medailonků a dalších šperků (Speel, 1997, s. 41 - 42).



Obr. 10: Schéma vybraných technik emailování (Markowitz – Doxey, 2014, s. 148)

Smaltované předměty jsou křehké a tedy málo odolné proti mechanickým nárazům. Vyžadují tudíž zejména šetrnou manipulaci. Vzhledem k tomu, že z materiálového hlediska se jedná o kombinaci skla a kovu, projevují se u nich specifické korozní mechanismy. Zajištění čistého prostředí se stabilními klimatickými podmínkami je proto klíčové pro dlouhodobé uchovávání smaltovaných předmětů. Zásady konzervování-restaurování jsou předmětem samostatných studií (Störövá, 2017, s. 139–148). Doplnění poškozeného smaltu lze v zásadě jen vrstvou tmelu, na kterou lze poté aplikovat finální retuš. Nevhodné je používat nízkotavitelné smalty pro vykrytí chybějících částí původní emailové vrstvy. Jejich vypalování i při teplotách okolo 200 °C může způsobit nežádoucí tepelná pnutí v materiálu a navíc se jedná o zcela nereverzibilní zásah. Rekonstrukce postupů vybraných technik emailování jsou dostupné na <https://mck.technicalmuseum.cz/smalt/>.



Obr. 11: Nanášení emailu do přihrádek, technika cloisonné dle Theophila, převzato z: Brepohl, Erhard: *Theophilus Presbyter und das mittelalterliche Kunsthandwerk*, Köln – Weimar –Wien: Böhlau Verlag, 2013, s. 358.

Niello, jehož název je odvozen od latinského *nigellum* – černavý, zčernalý, bývá nazýváno také *tula*, podle stejnojmenného ruského města proslulého jeho výrobou. Dekoru je docíleno zaplněním rytých drážek či leptané plochy v povrchu kovu opticky kontrastní šedou až černou hmotou. Hmota tvořená směsí síry, mědi, stříbra, olova a tavidla se taví a po vychladnutí drtí. V sytké formě zaplní vyryté drážky. Tím, jak se kovový podklad zahřívá, „vypaluje se“ i tmavá směs. Po zchladnutí se povrch brousí a leští, aby vynikl dekor tvořený kontrastem černé inkrustace na bílém stříbře. Na území Evropy byla technika využívána už Římany, později byla rozšířena v období stěhování národů v 5. – 6. století. Přípravu niella popisuje dále Theophilus Presbyter ve 12. století nebo Benvenuto Cellini v 16. století. Nejstarším typem niella jsou sulfidické sloučeniny stříbra nebo směsné sulfidy mědi a stříbra s poměrně vysokým bodem tání. Přibližně ve 12. století se do směsi mědi a stříbra začalo přidávat i olovo, které výrazně snižuje teplotu tání taveniny (Kmošek-Prášil, 2014, s. 59). Rozšířené bylo zejména pro výzdobu zbraní a zbroje, ale mistrovskou ukázkou této techniky je korunovační kříž krále Přemysla Otakara II. uložený v Řezně nebo dekor relikvie sv. Maura (Šumbera, 2021, s. 381-398). Niello se objevuje až do počátku 20. století rovněž na kapesních hodinkách, tabatěrkách nebo různých schránkách, obr. 12.

Niello se odlišuje od smaltu při silném nasvícení zblízka – email odráží světlo a září skelným leskem s barevným odstínem do modra nebo do hněda. Naopak niello světlo pohlcuje a zůstává černé až černošedé (Stehlíková, 2003, s. 334). V případě degradované zvětralé vrstvy smaltu však nemusí být reflexe světla průkazná. Nepoškozený smalt je výrazně tvrdší než niello, nicméně zkoušku vrypem

nelze u historických artefaktů připustit. Potvrzení techniky niello lze doložit analýzou chemického složení – sulfidy hlavních kovových komponent.

V rámci konzervátorsko-restaurátorských zásahů nesmí být povrch zdobený niellem vystavován účinkům tepla přesahujících hranici 150 °C. Vzhledem ke složení niellové směsi na bázi sulfidů stříbra nelze povrch čistit chemickými prostředky používanými pro čištění zčernalé vrstvy stříbra (roztoky kyseliny sírové, organické kyseliny nebo čpavková voda). Niellované předměty mohou být čištěny pouze mechanicky. V případě doplňování nebo při rekonstrukci chybějících částí niella se doporučuje použít směs černého pigmentu ve velmi koncentrovaném roztoku akrylátového laku, např. Paraloidu B72, který může být zároveň použit jako vhodné reverzibilní lepidlo nebo konsolidant historického niella (Kmošek-Prášil, 2014, s. 55).



Obr. 12: Hodinkové pouzdro zdobené niellem, zn, Brequet, Paříž kol. 1900, stříbro a zlacení, průměr 5,2 cm, ze sbírky Uměleckoprůmyslového musea v Praze, inv. č. 98.749. Foto: UPM © Uměleckoprůmyslové museum v Praze

Názvosloví artefaktů zhotovených uměleckořemeslnými technikami zlatnictví

Přehled názvosloví artefaktů uměleckořemeslných oborů zlatnictví, stříbrnictví a klenotnictví je pro potřeby tohoto památkového postupu zpracován formou abecedně řazeného hesláře v samostatné příloze. V této kapitole je uvedena pouze základní charakteristika jednotlivých předmětových skupin a vybraných zastřešujícím souvisejícím pojmům. Potřeba věnovat se terminologii zlatnických děl a vytvořit jejich heslář vznikla při formulování dílčích výstupů z projektu a při studiu institucionálních sbírek, kdy nebyl k dispozici podobně koncipovaný praktický doplněk pro sjednocení nejednoznačně užívaného označování artefaktů a jejich dílčích částí. Ze slitin kovů jsou zhotovovány šperky, oděvní součásti a doplňky, magické (rituální a liturgické) potřeby, hračky, stolní hry, hudební nástroje, hole, náčiní pro stolnění či reprezentaci, garnitury a kování k nábytku či doplňky architektury, součásti knižních vazeb, luxusní toaletní či psací potřeby, hodiny a hodinky, matematické, měřicí (a astronomické) přístroje, svítidla, řády a vyznamenání, mince a medaile, zbraně a zbroj, sarkofágy, sochařská díla... a další rozličné artefakty kulturního dědictví a sběratelského zájmu, přičemž metodika jejich jednoznačného popisu dosud zpracována nebyla. Vzhledem k šíři a složitosti

terminologie bylo třeba pro účely projektu a památkového postupu dílčích redukcí, v některých případech naopak přesahu do dalších odvětví uměleckého řemesla.

Heslář je koncipován jako svého druhu manuál pro orientaci v tématu a jako vodítko při výběru správného označení artefaktu a jeho popisu. Neklade si za cíl určovat pro institucionální sbírky či katalogy nebo související literaturu závazná pravidla, ale měl by poskytnout vodítka při výběru vhodného označení pro předměty stejného funkčního určení a podobné nebo stejné formy či zpracování. Vzhledem k tomu, že rovněž názvosloví užívané v rámci dalších dílčích historických, archeologických a uměnovědných subdisciplín není plně sladěno, bylo by zavedení jednotné terminologie jistě záslužným a velmi účelným počinem, nicméně není v současné době reálné. Rozhodnutí, které termíny do hesláře zařadit, nevycházelo z druhu kovové slitiny. Artefakty jednoho druhu nebo typu mohly být zpracovány jak z drahých kovů, tak z kovů či slitin levnějších a přístupnějších a často (a zdaleka nejen v novodobém či lidovém šperku) se samozřejmě užívají i jiné než kovové materiály (tyto předměty do hesláře zahrnuty systematicky nebyly). Primárně jsou v hesláři zastoupeny artefakty kovové a vytvořené uměleckořemeslnými technikami. Hesla z oboru gemologie a související se zpracováním a užitím drahých kamenů jsou zahrnuta v samostatné podkapitole hesláře. Zcela záměrně byly vynechány termíny ze skupiny zbraní a zbroje, a to s výjimkou kovových garnitur opasků a postrojů, a asijských cub, protože tyto se staly sběratelským fenoménem samy o sobě. Nejsou zde zahrnuta hesla z numismatiky, hudební instrumenty, hračky a hry, hole, doplňky interiéru a nábytku apod. Ač byly také tyto artefakty nebo jejich části dokonalými výtvoři zlatníků, stříbrníků a dalších tvůrců uměleckého řemesla, již by překročily únosný rozsah hesláře. To platí i o krajových variantách hesel, i když často mnoho z nich přetrvalo až do současnosti v oblasti lidového šperku nebo současného profesního žargonu. Pro přehlednost hesláře jsou artefakty vytvářené zlatnickými technikami dále rozděleny do samostatných podkapitol se zaměřením na šperky a ozdoby, na precióza neboli klenoty a předměty užívané při liturgii a ve vazbě na sakrální prostředí a projevy duchovního života a dále také na předměty luxusního charakteru zhotovené zlatnickými technikami, ale užívané v prostředí profánním. Samostatně jsou vyčleněny pojmy vztahující se na popis výzdoby uplatněné na artefaktech, a v této části jsou zahrnuty též další související obecné pojmy. Základním zdrojem, ze kterého jsme při sestavování hesláře vycházeli, byla publikace Dany Stehlíkové Encyklopedie zlatnictví, stříbrnictví a klenotnictví.

A. ŠPERKY – OZDOBY TĚLA, ÚČESU A ODĚVU

Šperk jako ozdoba těla či oděvu je součástí uměleckořemeslné tvorby všech kultur a lidských společností od pravěku po současnost. Kromě estetického účinku spjatého s úlohou krásit a podpořit individualitu osobnosti nositele, souvisejícího s jeho subjektivním cítěním a vkusem, přejímá také řadu jiných funkcí, například informuje o společenském postavení a moci nositele či jeho příslušnosti k sociální skupině. Kromě toho, že je okrasou, může fungovat také jako praktická pomůcka. V 19. století, kdy se rozvíjí teorie uměnovědných oborů, byl považován za něco téměř nadbytečného (chápán byl často jako projev sebe prezentace až rozmařilosti), což se odráží též ve formování jeho terminologie. Rovněž se až v tomto období začal rozlišovat šperk jako předmět vytvořený z drahých kovů a kamenů, oproti tomu bižuterie byla chápána jako jeho sériově a masově vyráběná náhražka. Dnes termín šperk vztahujeme jak na díla s vysokou uměleckou úrovní, tak na sériovou produkci velkých firem i tvorbu v počtu několika kusů unikátních autorských ateliérových originálů. Typologii lze odvíjet například podle toho, jakým způsobem je šperk nošen, zda zdobí přímo lidské tělo, je vázán na oděv či účes, je odnímatelný nebo pevně fixovaný apod.

Podle funkce a určení a na ně navazující dekory lze rozlišovat např. šperk církevní, smuteční, devoční (devocionální – drobné předměty nebo šperky sloužící k osobní ochraně a zbožnosti, např. požehnané předměty, dotýkané předměty, apod.; jejich součástí mohou být relikvie, svaté obrázky atd.), šperk poutní, myslivecký, atd. Podle zvolené techniky a materiálů lze rozlišovat např. šperk filigránový (montovaný stáčením z velmi jemných drátků drahého kovu do různých obrazců, např. ornamentální

stylizace, často doplňovaný granulací; oblíbený např. v Orientu, u nás v období Velké Moravy apod.), šperk granátový (považovaný za český národní šperk, charakteristický dominancí granátů nad kovem, který musí být co nejméně viditelný) nebo šperk granulovaný (zdobený jemnými, drobnými kuličkami, nejčastěji jako doplněk filigránu), atd.

Klenot může být chápán jako obecně výjimečný artefakt zhotovený z drahých materiálů zlatnickými technikami, též *preciosa* či *precióza* (pomn.č.), např. korunovační klenoty; později je jím označován šperk z drahých kovů, osazený drahokamy a vytvořený *klenotnickou technikou*, též *juvel*; zhotovení artefaktů klenotnické kvality vyžaduje uměleckořemeslné znalosti a výtvarné a návrhářské schopnosti. Při navrhování šperku klenotník vychází z vlastností použitých materiálů – slitin kovů a drahokamů a požadované funkčnosti artefaktu; typickou ukázkou klenotu je šperk stylu art deco, vyráběný z bílého zlata či platiny, s hojně používanými diamanty brilantového výbrusu.

Bižuterie (z franc. *bijou* „klenot, šperk“) jsou ozdobné módní doplňky a součásti oděvu; dnešní chápání bižuterie jako napodobenin šperků z drahých materiálů levnějšími náhražkami např. obecnými kovy, sklem, plasty apod. se vyvíjí s masovou a sériovou výrobou finančně dostupných napodobenin kopírujících módní trendy v 19. a 20. stol.; s bižuterií v širším slova smyslu se však setkáváme již od pravěku a starověku, v renesanci byla vyráběna převážně ze skla; rozlišovala se *bijouterie fine* – z drahých kovů, a *bijouterie de fantaisie* – z pozlacených či postříbřených kovů; v 19. století označovaná též jako šmuk, šmuk (z něm.; dnes je tento výraz považován za pejorativní, dříve však termín šmuk v češtině znamenal šperk z drahých kovů). Štras – skleněné napodobeniny diamantů.

Accessories (franc.) je obecný termín pro šperky a módní doplňky – galanterii, hojně užívaný a oblíbený také v českém prostředí ve druhé polovině. 19. stol, až do první světové války užívaný obecně pro módní doplňky.

Brakteáty (z lat. *bractea* – tenký plech) jsou původně mince ražené do tenkého plechu (zhruba od pol. 12. století); termín je dále používán více odbornou literaturou ve druhé polovině 20. stol., dnes v umělekohistorické literatuře používán zřídka, označující sériově jednostranně ražené terčíky ze zlatého, stříbrného nebo měděného plechu nošené jako přívěšky nebo našité na oděvu, antependiích a podobně, česky v 15. – 16. stol. označované též termínem kováníčka nebo apliky. V rámci zlatnických technik jsou produktem brakteátové ražby, která našla uplatnění v mincovnictví i jako výzdobná technika při tvorbě celé řady dalších typů artefaktu (např. liturgické potřeby, knižní kování), a to nejen ze slitin kovů (např. knižní vazba).

Insignie (z lat.) zahrnují ceremoniální předměty, klenoty a odznaky moci, symboly postavení v rámci hierarchie nebo úřední funkce; např. insignie panovníka (tzv. *regalia*, např. koruna, žezlo, jablko...korunovační klenoty), insignie církevní (např. prsten, pečeť, berla...) nebo univerzitní (např. žezlo, řetěz), insignie pohřební, insignie regentské heroldské atd.; některé mohou mít funkci relikviářů.

Galanterie (z franc.) je obecným názvem pro předměty užívané jako oděvní doplňky, ozdoby a bižuterie; dále jsou to předměty osobní potřeby jako pudřenky, cigaretová pouzdra, rtěnky, flakóny, hřebeny, kartáče, zapalovače, toaletní soupravy, špičky, plnicí pera, tužky, rámečky na fotografie ap.

Garnitura je označením pro soupravu šperků, ale též jakoukoliv soupravu kování ve formě dekorativního a funkčního souboru souvisejících kovových doplňků nábytku, nádob, knižních vazeb apod.

B. LITURGICKÉ A SAKRÁLNÍ NÁDOBÍ A NÁČINÍ, CHRÁMOVÉ STŘÍBRO, PRECIOSA

Pro umělekořemeslně vytvářené předměty ze slitin kovů a dalších materiálů uplatňované v sakrálním prostoru, tedy v prostředí chrámů a liturgie, existuje řada zastřešujících termínů. Setkáváme se s pojmy chrámové stříbro či liturgické potřeby. Termíny *vasa sacra* a *vasa non sacra* rozlišují, zda jde

o artefakty požehnané a posvěcené rituálními úkony církevních hodnostářů či nikoliv. Termín *preciosa*, z latinského *pretiosa* – drahocennosti – je souhrnným označením pro chrámové nádobí, nářadí a náčiní, obvykle z drahých kovů a kamenů. Součástí výčtu hesel příslušné podkapitoly hesláře (viz příloha) jsou i artefakty, které nemusí být součástí inventářů chrámů a svatostánků, nicméně se sakrálním prostředím nebo projevy zbožnosti také souvisejí, jsou při aktech osobní zbožnosti nebo liturgii svátků v domácnostech. Předměty podobného určení z jiných než židovsko-křesťanských kultur jsou ceněny jako předměty sběratelského zájmu, suvenýry, rarity a kuriozity, zahrnované do osobních a institucionálních sbírek nebo užívané jako dekorace interiéru, bez kultovní funkce. Některé artefakty z liturgického a sakrálního prostředí mohou zároveň existovat i v profánním kontextu, v tom případě jsou zahrnuty do podkapitoly C.

C. LUXUSNÍ ARTEFAKTY V PROFÁNNÍM PROSTŘEDÍ, GALANTERIE

Pod tento zastřešující termín lze zahrnout díla uměleckých řemesel, která nelze považovat za šperk či drobné ozdoby, nesloužila v rámci církevního a sakrálního prostředí nebo jako pomůcka osobní zbožnosti, ale byla charakterem svého zpracování, použitým materiálem a často i s tím související finanční hodnotou reprezentativními artefakty s další užitkovou funkcí. V některých případech se však i užitný charakter předmětu stává nepodstatným a převažuje úloha reprezentativní a dekorační, demonstrující postavení a zámožnost majitele. V tomto smyslu jsou zároveň tyto přepychové – luxusní předměty artiklem také výstavním a sběratelským a tvoří početně velmi významnou skupinu předmětů kulturního dědictví. Jsou zde zařazeny i některé výrazy z mimoevropského uměleckého řemesla, a to u těch předmětů, které se do evropského prostoru dostaly v důsledku jejich oblíbenosti u původních nabyvatelů (především církve a nobility a později měšťanských a širších vrstvy) a posléze i sběratelské komunity.

Accessories (franc.) obecný termín pro šperky a módní doplňky – galanterii, hojně užívaný a oblíbený také v českém prostředí ve druhé polovině 19. stol., až do první světové války, užívaný obecně pro módní doplňky

Bibeloty (z franc.) drobné, umělecky a sběratelky cenné předměty, např. dózy, tabatěrky, figurky, hračky apod., od druhé poloviny 19. stol. vyráběné sériově, což vedlo k devalvaci jejich kvality a estetické úrovně

Dinanderie (z franc.) nádoby a další náčiní nebo také liturgické vybavení kostelů vyrobené z mědi a mosazi; podle belgického Dinantu, kde výroba tohoto zboží měla tradici od středověku

Insignie (z lat.) zahrnují ceremoniální předměty, klenoty a odznaky moci, symboly postavení v rámci hierarchie nebo úřední funkce; např. insignie panovníka (tzv. regalia, např. koruna, žezlo, jablko, korunovační klenoty), insignie církevní (např. prsten, pečeť, berla...) nebo univerzitní (např. žezlo, řetěz), insignie pohřební, insignie regentské heraldické atd.; některé mohou mít funkci relikviářů.

Galanterie (z franc.) oděvní doplňky, ozdoby a bižuterie; a zároveň šířeji užívané označení pro předměty osobní potřeby jako pudřenky, cigaretová pouzdra, rtěnky, flakóny, hřebeny, kartáče, zapalovače, toaletní soupravy, špičky, plnicí pera, tužky, rámečky na fotografie ap. Galanterníci (ozdobníci, šmukýři) byli přiřazováni ke zlatnickým cechům od 2. pol. 18. stol.

Garnitura je označením pro soupravu šperků, ale též jakoukoliv soupravu kování ve formě dekorativního a funkčního souboru souvisejících kovových doplňků nábytku, nádob, knižních vazeb apod.

D. VÝZDOBA ZLATNICKÝCH DĚL A OBECNÉ POJMY

Druhy dekoru a ornamentu a do nich začleňované prvky, motivy, symboly a atributy, nabývající konkrétních i abstraktních forem, ale i volba barevnosti či materiálu artefaktu, vychází z dobových kulturněhistorických a uměleckých kánonů a požadavků zadavatele díla. Může být též spjata s funkčním účelem předmětu a způsobem jeho používání. Prvky a motivy vycházející jak z reálného světa, např. běžných konkrétních zvířat (jako např. had, beránek), rostlin (jako např. pivoňka, tulipán), plodů (jako např. jablko, žalud), figur (jako např. bájně postavy, dáma) či věcí (jako např. luk, harfa) apod., tak z běžně užívaných a sdělných abstrahovaných znaků a ikon (jako např. kříž, znamení zvěrokruhu) v hesláři neuvádíme. Jejich správné popisné označení není problematické. Rovněž není předmětem této podkapitoly hesláře ani emblematika ve smyslu nauky o alegorických znameních či výklad k symbolice uplatňovaných dekorů, stejně jako výklad k narativním námětům děl, jež výrazně překročí rámec hesláře, a lze jej dohledat v k tomu určených příručkách. Ornament je chápán jako druh výzdoby díla, při kterém se využívá opakování a kombinací základních jednotek – motivů, figur, prvků; může být zpracován ze stejného či odlišného materiálu, jako je jeho nositel; základní členění může vycházet z jeho motiviky: geometrický, přírodní (zoomorfní, vegetabilní, florální antropomorfní, živly), technický odvozený z architektury (např. sgrafito psaníčko) nebo řemesel (např. prolamovaný, probíjený), předmětný a znakový; jiné členění vychází z pojetí ornamentu: naturalistický, realistický, stylizovaný, abstrahovaný, abstraktní, apod. Dekor, dekorace, výzdoba pak představuje jednotlivost nebo soubor či soustava prvků dotvářejících a obohacujících formu i obsah díla. Osobitý způsob provedení díla, postup práce při výrobě a individuální přístup k řemeslnému zpracování díla se označuje termínem faktura (díleňská faktura, autorská faktura apod.)

Glyptika je technika zdobení kamenů (gemoglyptika, kamenorytectví) a dalších materiálů (např. mušloviny, perleti, skla) rytím či řezbou, buď pozitivně – vystouple (kamej), nebo negativně – do hloubky (intaglio); technikou vznikají gemy (kameje nebo intaglia), pečetidla, pečetní prsteny a pečetítka, drobné plastiky, aj.

Toreutika (z řeč.) je archeologické označení pro starověké odlévání kovů nebo starověké kovotepectví

Falzum, falzifikát, padělek je záměrně vytvořená napodobenina uměleckého díla, vzniklá za účelem předstírat, že dílo bylo vytvořeno jinou osobou, tedy za účelem podvodu a neoprávněného obohacení, dosažení vyšší prodejní ceny.

Imitace je napodobenina, náhražka

Originál je původní autorské dílo

Podvrh je pozměněné či jinak upravené originální umělecké dílo vzniklé za účelem oklamání při určování autorství a tím i dosažení vyšší prodejní ceny díla

Kopie, faksimile je měřítkově přesná dokonalá napodobenina originálu podaná co nejvěrněji

Replika – obměna artefaktu vytvořená původní technikou originálu autorem (autorská r.) nebo dílnou (díleňská r.), či okruhem kolem autora, zpravidla v krátkém časovém odstupu od vzniku originálu

Redukce je zmenšenina originálního hotového díla prováděná např. pro pamětní účel, obchod

Ricordo je zmenšenina či drobnější kopie provedená podle původní skici autorského díla

Rekonstrukce je zpodobení předpokládaného nebo doloženého vzhledu nezachovaného díla nebo jeho částí, dosahující v poměru k původnímu dílu různých stupňů věrnosti, např. exaktní rekonstrukce, analogická rekonstrukce, hypotetická rekonstrukce; při restaurování dochází zároveň k rekonstrukci památky, aniž by byl narušen její původní vzhled; termín je používán též v souvislosti s rekonstrukcí techniky, technologie apod. (dodržením pokud možno původních pracovních postupů a podmínek).

Karkas, karkasa je skelet nebo kostra živočicha, ve zlatnictví se však termín užívá ve smyslu kopie, zástupného díla (nikoliv však falza), např. koruny (první karkas v Praze byl zhotoven jako koruna do hrobu Rudolfa II.)

Retuš znamená úpravu povrchu památky při restaurování, přičemž platí zásada, že nesmí přesáhnout do původních zachovaných částí díla; rozeznává se retuš neutrální, lokání barvou, ale bez světelné modelace, barevným hustým tečkováním nebo šrafováním, napodobivá

Varianta, verze je obměna díla vytvořená autorem nebo jeho dílnou, dokládá vývoj umělcovy představy a obměny v pojetí námětu a formy díla

Pandán (z franc. pendant) znamená protějšek, druhé ze dvou vzájemně souvisejících děl

Pastiš, pasticcio (ital.) je smíšenina, napodobenina nikoliv konkrétního uměleckého díla, ale způsobu práce umělce – faktury, a tím se jedná i o specifický druh falza; ve šperkařství označuje též využití starších děl či jejich částí, např. antických gem v renesančním šperku apod.; spojení dvou uměleckých děl z různých slohových epoch za účelem napodobení starožitného celku

Quodlibet (= podle libosti) všehochuť, směs původních děl

III. OVĚŘENÍ PAMÁTKOVÉHO POSTUPU V PRAXI

Charakteristika a identifikace vybraných uměleckořemeslných technik zlatnictví byla ověřena v praxi formou případových studií průzkumu konkrétních artefaktů. Zkoumány byly řemeslné znaky opracování povrchu, doplněné v některých případech i rekonstrukcemi postupů, dále pak mikroskopickým průzkumem a analýzou chemického složení materiálu. Jako ukázky bližšího průzkumu byly vybrány předměty, které reprezentují základní výběr použití daných technik v historickém kontextu řemeslné praxe. Jedná se o artefakty, které byly předmětem hodnocení v rámci projektu Uměleckořemeslné techniky zlatnictví – identifikace, ochrana a zpřístupnění a které byly rovněž vytipovány jako exponáty pro výstavu Zlaté řemeslo (24. 5. – 18. 9. 2022 v Technickém muzeu v Brně). Vybrané rekonstrukce postupů (tepání, cizelování, ražení, odlévání, tauzování, plátování, přihrádkování) jsou též dokumentovány pomocí videí na webových stránkách projektu a slouží jako srozumitelný návod a edukační materiál pro pochopení dílčích postupů a charakteristických znaků technik <https://zlate-remeslo.cz/>.

Případové studie

A. TEPÁNÍ A CIZELOVÁNÍ

Tepáním – tvarováním plechu vzniká základní tvar díla. Tepáním lze docílit ohýbání, vytahování a stahování materiálu, čímž vznikne požadovaná modelace. Tomu je přizpůsobeno náradí, používají se různé tvary a rozměry kladiv a podložek. Pro vytahování plechu do požadované modelace je třeba postupně využít velkého množství úderů kladivem. Při vysokém tahu je třeba materiál průběžně žíhat. Nejprve se začíná celkovou modelací, aby vytažení materiálu bylo co nejvíce rovnoměrné. Pak se přechází k různým detailům – vytváří se rýhy, vypoukliny a důlky až je práce zakončena drobným „prokreslením“, které se již zhotovuje **cizelováním** – opracováním povrchu kovovými nástroji zvanými čakany nebo puncny. Charakteristickým a nezaměnitelným znakem tepání je tenká a rovnoměrná stěna výrobku. Běžně používaný je plech o síle 0,6 – 1,0 mm. Zlato, stříbro i měď jsou kujnými a tažnými materiály a lze z nich zhotovit i rozměrné a přitom lehké práce – šperky, nádoby, plastiky a reliéfy. Tepání patří k nejstarším kovo zpracujícím technikám. Tvarování předmětů ze zlata, stříbra a mědi je dokladováno již v období eneolitu a následně je rozvíjeno v době bronzové i ze slitin kovů.

Průzkum dvoudílné štítové spony z mladší doby bronzové

Příkladem použití techniky tepání a cizelování je dvoudílná štítová spona kultury středodunajských popelnicových polí, z mladší doby bronzové (1250–1150 př. n. l.), lokality Ivančice 4 (okr. Brno-venkov), ze sbírky Moravského zemského muzea (obr. A-1, A-2).



Obr. A-1, A-2: Dvoudílná štítová spona, mladší doba bronzová, lokalita Ivančice 4 (okr. Brno-venkov), přední a zadní strana spony; ze sbírky Moravského zemského muzea; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

Dvoudílná štítová spona je tvořena úzkým protáhlým štítkem u konců přecházejícím v drát kruhového profilu stočený do malých spirálovitých růžic, na jednom konci s jednoduchým smyčkovitým zachycovačem. Jehla s veslovitou hlavicí je v terminální části lehce odrcená. Na štítku se nachází bohatá vhloubená výzdoba, po obvodu štítku jsou jemné šikmé rýžky lemované z vnitřní strany rýhou, štítek je rozdělen příčnými rýhami do osmi polí, vyplněných od kraje do středu shodnými dvojicemi výzdobných kompozic – v krajních polích příčně na příčné rýze postavený oblouk z vybíjených bodů, v druhých polích tři paralelní řady krátkých příčných rýžek, třetí pole jsou prázdná a obě vnitřní pole vyplňuje jednoduchá obloukovitá rýha podél okraje, lemovaná na vnitřní straně řadou vybíjených bodů. Spony tohoto typu, označované také jako spindlersfeldské, jsou typickým druhem praktického šperku mladší doby bronzové s hlavní oblastí jejich výskytu ve středním Podunají (zejména jižní Morava, Dolní Rakousko, západní Slovensko, severovýchodní Maďarsko), kde jsou často součástí bronzových pokladů a hrobových výbav. Byly používány nepárově jako šatní spínadlo zejména na ženském oděvu. Vzhledem k jejich velikosti i masivnosti (v typologickém vývoji se tyto spony navíc zvětšují) tato ozdoba spínala spíše hrubší látku, patrně nějaký přehoz nebo plášť. Popis spony byl sestaven dle PhDr. Milana Salaše, DrSc. z Archeologického ústavu Moravského zemského muzea.

Při postupu zhotovení spony musel kovotepec nejprve tepáním postupně prodlužovat bronzový prut a jeho střední část vytepat ve štítek. Oba konce potom svinul do spirál (obr. A-3, A-4). Rentgenovou fluorescenční spektrometrií (XRF analýzou) bylo prokázáno chemické složení slitiny obsahující 89 % mědi a 10 % cínu (zbytek tvoří olovo, antimon a nikl).



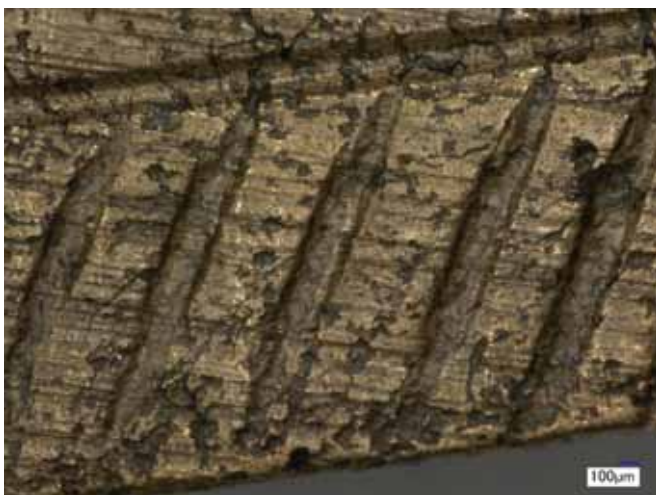
Obr. A-3, A-4: Dvoudílná štítová spona, zakončení spony ve spirálovité růžice; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. A-5: Dvojdílná štítová spona, detail vhloubené výzdoby štítku spony; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

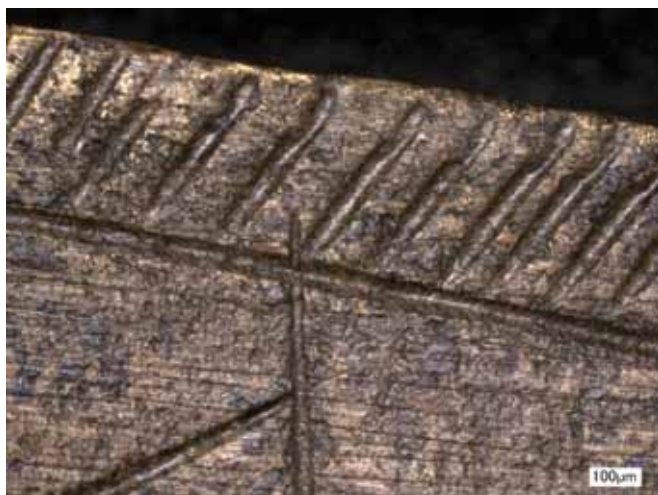
Plastická výzdoba je dále dotvořena cizelováním – tedy plastickou deformací povrchu, a nikoliv rytím, kdy dochází k odběru materiálu (obr. A-5). V závislosti na nářadí, způsobu práce a síle opracovávaného materiálu se vytvářejí určité stopy nástroje (čakanu) na dně a vnější hraně prohlubní, které svědčí právě o technice cizelování. Charakteristické znaky cizelování výzdoby spony byly dokumentovány snímky z digitálního mikroskopu Keyence.

- Kolísavá stopa – údery jsou vedené nepravidelnou silou či přílišným rozestupem úderů – kdy výsledkem je nerovné „houpavé“ dno, případně i různá šíře stopy. Důvodem může být též to, že nástroj vyjíždí z požadované dráhy a musí se „nasadit“ nová stopa (obr. A-6).



Obr. A-6: Detail výzdoby spony, spodní okraj štítku; dráha nástroje uprostřed rozšířená dalším úderem; foto: MCK © Technické muzeum v Brně

- Stopa poškozeného čakanu – pokud je pracovní plocha nástroje výrazněji poškozena nárazem do tvrdšího materiálu, je tento defekt pozorovatelný v podobě opakujícího se výběžku v prohlubních či nerovností v hranách prohlubní (obr. A-7).



Obr. A-7: Detail výzdoby spony, horní okraj štítku; stopy pravděpodobně poškozeného nástroje;
foto: MCK © Technické muzeum v Brně

- Deformace povrchu v okolí stopy – dochází buď k vytlačení materiálu nad rovinu plochy (materiál po úderu nástroje je vytlačen nad okolní povrch), nebo nastane vtlačení materiálu (materiál na měkké podložce úderem ustoupí dolů a hrany prohlubně se mírně stáhnou dolů).

V souvislosti s průzkumem daného artefaktu proběhl v rámci uvedeného projektu v Technickém muzeu v Brně experiment ověření použití bronzových nástrojů pro techniku vytvoření zdobných prohlubní cizelováním (plastickou deformací bez odběru materiálu) či rytím (odběrem materiálu). Bronzové slitiny do obsahu 15 % cínu lze cizelovat čakanými vyrobenými ze slitin prakticky libovolného obsahu cínu, neboť tvrdost pracovních ploch nástrojů s nižším obsahem cínu lze podstatně zvýšit tvářením za studena. Naproti tomu bronzovými rydlí lze rýt pouze měkké kovy, jako je stříbro nebo zlato. Ostří těchto nástrojů, které je vybroušeno do mnohem ostřejšího úhlu, než tomu bývá u cizelérských čakanů, nemá pro rytí bronzu dostatečnou pevnost. Bronzové zdobené předměty z doby bronzové jsou tedy cizelovány a nikoli ryté. Je proto pravděpodobné, že s možnou výjimkou rytí drahých kovů je vznik kovorytectví spjat až se znalostí ocelových rydel.

B. CIZELOVÁNÍ – REPOUSSÉ

Technika cizelování – repoussé je prezentována na příkladu modelování z měděného plechu dle motivu výzdoby chrámových dveří baziliky Nanebevzetím Panny Marie na Mendlově náměstí v Brně (obr. B-1 a, b). Zadní strana desky nese stopy po modelaci – tepání z rubu (obr. B-1 b) – stopy přerušovaného postupu nástroje pod úder kladivem. Vzhledem k poměrně silnému železnému plechu je ale pravděpodobné i použití připravené litinové formy, do které bylo možné materiál postupně bez velkých ran kladivem vytlačit.



Obr. B-1 a, b: Kovová deska „slunce“ z chrámových dveří baziliky Nanebevzetí Panny Marie z Mendlova nám. v Brně, zlacený železný plech 250 × 250 mm, tl. 1,5–2 mm, averzní a reverzní strana; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

Postup rekonstrukce techniky (autor: Pavel Fexa)

Cílem rekonstrukce techniky bylo zhotovení kovové reliéfní desky s motivem slunce dle uvedené předlohy pomocí postupu repoussé. Pro zjednodušení postupu byl zvolen jako výchozí materiál měděný plech o tloušťce 0,8 mm. Záměrem bylo zdokumentovat vlastní proces techniky repoussé a ne docílit věrné kopie předlohy. Prvním krokem byla výroba dřevěné kazety, do které byl měděný plech uchycen pomocí tmelu, a kazeta poté byla upnuta do otočného ryteckého svěráku. Kazeta byla vyrobena z dubového dřeva a použit byl černý měkký cizelérský a tepařský tmel označ. Advantage. Ten byl po rozehrátí nalit do dřevěné kazety. Po ustřížení patřičného rozměru byl měděný plech vyžihán a rozehrátý plech nalepen do připraveného tmelu. Před nalepením byly na plechu ohnuty rožky pro lepší držení materiálu v tmelu. Na povrch plechu byla nanесena zinková běloba a po jejím zaschnutí nakreslen požadovaný motiv.



Obr. B-2: Dřevěná kazeta s uchyceným měděným plechem v tmelu a překreslený motiv, originální obrázek motivu po pravé straně; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

Po zakreslení motivu byla zvolena nejhlubší místa, která je nutné předem prohloubit. Obrys hrany těchto míst byl vyznačen čakanem. Destička byla po zahřátí sňata z tepařského tmele. Pro prohloubení reliéfu byl vyroben dřevěný špalík a do něho vytvořena dutina, do které byl vyžíhaný měděný plech vtepáván. Po dosažení příslušné hloubky byl plech opět připevněn do kazety s tepařským tmelem a obrázek opětovně překreslen na povrch plechu opatřený nátěrem zinkové běloby.



Obr. B-3: Vybraný čakan údery kladívka kopíruje předkreslený motiv pro nejhlubší reliéf;
foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. B-4: Pro nejhlubší vytažení plechu byl vyroben dřevěný špalík s dutinou;
foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr.B-5: Vytvarování nejhlubšího místa na připraveném špalíku;
foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. B-6: Prohloubený plech vlepený do tepařského tmelu před opětovným překreslením motivu; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

Následovala vlastní práce s čakanem, které byly vybrány pro jednotlivé operace. Příslušným čakanem byl vytloukán předkreslený obrys obrázku. Poté se určily jednotlivé hloubky reliéfu a tyto byly zakulaceným čakanem, popřípadě čakanem s tupým úhlem, předklepány. Tmel umožňuje postupné prohlubování reliéfu. Měděný plech je nutné několikrát v průběhu prací žíhat, neboť dochází k jeho tvrdnutí z důvodu petchování materiálu. Pro každé žíhání je nutné plech odlepit z tmelového podkladu. Žíhání se provádí zahřátím plechu na tmavě červenou barvu a ponořením do vody. Rovněž je nutné neustále kontrolovat hloubku reliéfu a přitom se plech musí odlepit od tmelu.

Postup práce je takový, že čakanem je materiál vytahován od vnějšího kraje ke středu. Ostatní tvary jsou vytloukány dle potřeby příslušnými čakanem až do finální podoby. Po provedení práce je nutné zkontrolovat pohledovou stranu. Její tvary a hloubky se upraví matovacím čakanem.

Po dokončení je nutné hotový předmět opět vyžíhat a ponořit jej do zředěné kyseliny sírové. Následuje oplach teplo vodou, kterým se povrch očistí. Na konec je povrch kartáčován mosazným kartáčem a mohou následovat další závěrečné povrchové úpravy (např. patinování, pokovování).



Obr. B-7: Postupné tepání jednotlivých reliéfů na reverzní straně;
foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



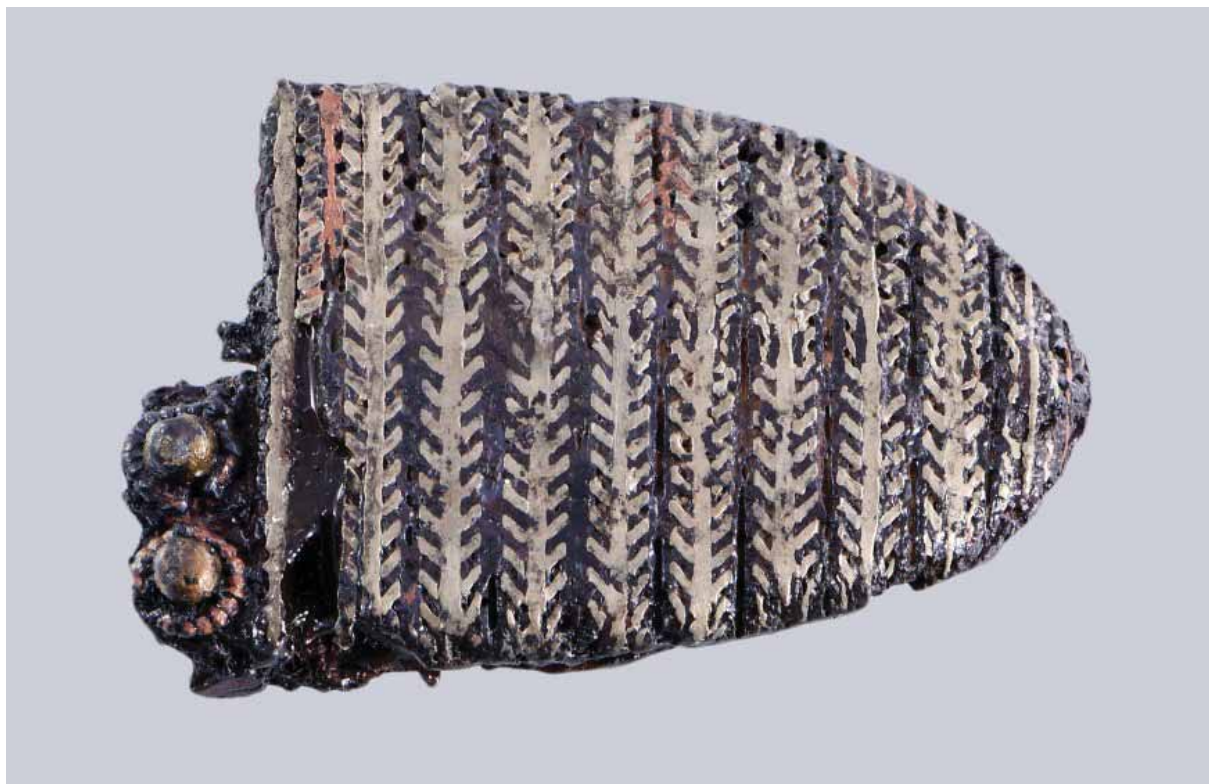
Obr. B-8: Finální práce na aversu destičky; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. B-9: Zhotovená replika dveřní destičky z měděného plechu (avers a revers);
foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

C. BIMETALICKÁ TAUZIE

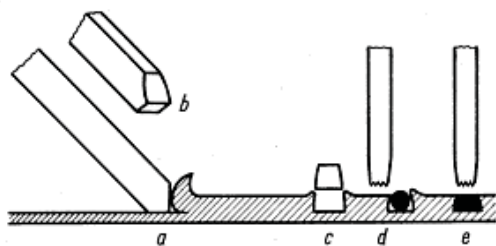
Tauzie je oblíbená technika zdobení drobných kovových užitkových předmětů, jako jsou kování opasků, výbava jezdce (ostruhy, třmeny, udidla) nebo zbraně (rukojeti mečů). Jednou z variací možných postupů výzdoby těchto kovových artefaktů je bimetalické tauzování vytvářející vícebarevné dekory pomocí vtepávání zpravidla stříbrných, měděných a vzájemně stáčených drátků do připravených prohlubní. Tato technika byla oblíbena v celé Evropě především v prvním tisíciletí n. l. a v první půli tisíciletí druhého. Mezi tauzií bohatě zdobené předměty z Evropy patří např. opasková přezka z Dorn – Morkenu (Německo – 5. stol. n. l.), rukojeť meče z Mannheimu (Německo – 8. stol. n. l.), nebo rukojeť meče z Broa (Švédsko – 9. stol. n. l.). U nás je bohatě zastoupena nálezy z 9. stol., jako je rukojeť meče z hrobu 265 z hradiště Valy u Mikulčic nebo ostruha s garniturou z hrobu 224/51 ze Starého města u Uherského Hradiště. Příkladem použití této techniky je rovněž velkomoravské nákončí opasku z lokality Valy u Mikulčic (ze sbírky AÚ AV ČR Brno, v.v.i.). Na tomto artefaktu jsou dochovány fragmenty stříbrného, měděného a dohromady zkrouceného měděného a stříbrného drátku (vedle sebe jsou kladeny pravo- a levotočivé varianty tohoto kompozitu, což ve výsledku na povrchu tvoří typický V vzor). Měď jako méně ušlechtilý kov podléhá galvanické korozi a ve výsledku je dochovaná výzdoba tvořena převážně fragmenty stříbrného drátku v podobě „rybí kostí“ (obr. C-1).



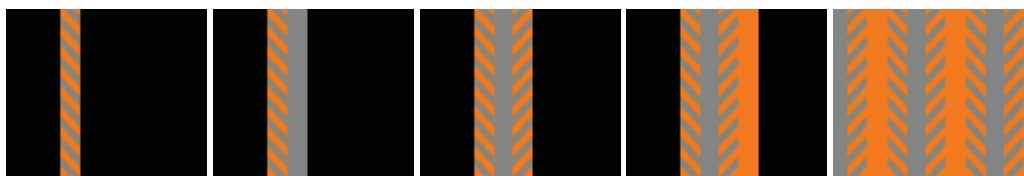
Obr. C-1: Velkomoravského nákončí opasku z hrobu č. 553 u 3. kostela z lokality Valy u Mikulčic, evidenční č. ARÚB 594-3009/57, 9. stol. n. l.; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

Charakteristika techniky

Do předem připravených drážek v železné spodině jsou aplikovány měděné, stříbrné a kompozitní (vznikající pravotočivým či levotočivým zkroucením měděného a stříbrného drátku dohromady) drátky těsně vedle sebe tak, že vložky tvořící dvoubarevný geometrický vzor zcela zakryjí plochu spodiny (obr. C-2 a C-3).



Obr. C-2: Zhotovení drážky sekáčkem: a – vysekání drážky (boční pohled), b – vysekaná drážka, d – vsazení drátu do drážky, e - zatepání drátu v drážce; zdroj: <https://www.ganoksin.com/article/inlay-work/>.



Obr. C-3: Schéma postupu pokládání stáčených Ag-Cu drátků do drážky; zdroj: http://www.hurstwic.org/history/articles/manufacturing/text/viking_sword_hilt_inlay.htm

Postup rekonstrukce techniky (autor: Mgr. Patrick Bárta)

Technika bimetalického tauzování byla ověřena na příkladu repliky velkomoravského nákončí opasku, které je vykováno ze svářkového železa, do jehož povrchu jsou vsazeny drátky z mědi a stříbra, a dále kompozitní drátky vzniklé stáčením měděného a stříbrného drátku. Nákončí je opatřeno otvory pro vsazení zdobných nýtů nutných pro upevnění k opasku.

- **Příprava drážek sekáním**

Do pilníkem opracovaného povrchu byly vysekány drážky o šířce cca 0,8 mm a hloubce asi 0,4 mm. Jejich dno bylo poté zdrsнено záseky sekáčku pro lepší ukotvení tauzovacího drátku (obr.C-4).



Obr. C-4: Příprava drážek a jejich zdrsnění záseky sekáčkem; foto: Eva Řezáčová ©Technické muzeum v Brně

- **Příprava vložek z drátků**

Jednotlivé vložky byly připraveny nastříháním tenkých proužků stříbrného a měděného plechu o tloušťce 1 mm, které byly upraveny na kruhový průřez protažením otvory průvlaků o průměrech 1,5; 1,4; 1,3; 1,2; 1,0; 0,9 a 0,8 mm. Část drátků byla dalším protahováním zúžena až na průměr 0,4 mm, tyto tenké drátky mědi a stříbra byly zkrouceny dohromady, čímž vznikla kompozitní vložka o průměru 0,8 mm (obr. C-5).



Obr. C-5: Příprava vložek – společné stáčení stříbrného a měděného drátku; foto: Eva Řezáčová© Technické muzeum v Brně

- **Upevnění vložek do otvorů údery kladívka na vložky nebo působením čakanu na okraje otvorů**

Připravené drátky (stříbrný, měděný a kompozitní) byly poté vtlačeny do připravených drážek údery kladívka (obr. C-6).



Obr. C-6: Upevnění vložek – aplikace drátkové vložky do připravené drážky pomocí kladívka; foto: Eva Řezáčová ©Technické muzeum v Brně

- **Povrchová úprava nákončí broušením a jeho kompletace**

Po pokrytí celé plochy nákončí tauzií byl její povrch vyhlazen jemným brusným kamenem a nákončí bylo připevněno nýty k usňovému řemenu. U honosného opasku lze předpokládat zdobení i usňové části. Tlačený výzdobný motiv byl převzat z usňové pochvy nože z 9. stol. (Aachen, Domschatzkammer, Německo); obr.C-7.



Obr. C-7: Replika velkomoravského nákončí s bimetalickou tauzií a ukázkou přinýtování usňového řemene; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

D. PLÁTOVÁNÍ

Plátování patří obecně mezi techniky inkrustace (z lat. *crusta* – skořápka) povrchu kovů za studena (obdobně jako tauzie nebo přihrádkování). Při plátování je inkrustační kov vbit kladívkem přímo na zdrsněnou spodinu předmětu bez použití jakéhokoli pojiva. Spodina je zdrsněna rýhami rydla, či záseky sekáčku tak, že jednotlivé linky rýh jsou rovnoběžné (jednosměrné zdrsnění), svírají úhel 90° (u dvojsměrného zdrsnění) nebo 60° (u trojsměrného zdrsnění). Právě tento pravidelný geometrický vzor podkladní spodiny je pro plátování charakteristický. Podobně jako u tauzie náročnost techniky roste s tvrdostí plátovaného kovu a s mírou zakřivenosti povrchu zdobeného předmětu (Bárta 2011). Inkrustace mohla pokrývat celou plochu předmětu, nebo mohla být část spodiny ponechána.

Charakteristika techniky

Pro předměty zdobené touto technikou je typická viditelná geometrická síť linií vedených ve dvou či třech směrech na podkladové spodině. U jednosměrné sítě může být technika plátování zaměněna s tauzií, linky jsou oproti ní ale obecně jemnější.

Plátování je proti tautii mnohem méně bezpečným způsobem upevnění inkrustace na předmět, vzhledem k malé tloušťce je náchylná k mechanickému poškození i k opotřebení prostým otěrem. U archeologických nálezů se zachovává velmi špatně a je možné, že výše zmíněná unikátnost techniky je ovlivněna stavem bádání vzhledem k jejímu sporadickému dochování. Při konzervaci je třeba k plátování přistupovat s maximální opatrností, především ve fázi mechanického čištění, a je nutné zvážit přednostní fixaci před započítím vlastního zásahu.

Postup rekonstrukce techniky (autor: Patrick Bárta)

Technika plátování je prezentována na příkladu zhotovení repliky sekerky bradatice z Bašnic (okr. Hořicko), 8. – 10. stol. (obr. D-1). Tento mimořádný nález raně středověkého uměleckého řemesla byl podroben nedestruktivní povrchové analýze SEM-EDS (skenovací elektronová mikroskopie – energiově disperzní sonda), která odhalila detaily výzdoby a prvkové složení jednotlivých jejích částí. Byl analyzován mj. bimetalický drátek tvořící vzor připomínající peří u jednoho z ptáčků. Analýza prokázala, že se skládá ze stříbrné (F-bílá barva) a měděné části (D – světle šedá barva), tmavě šedé (E) jsou pak korozní produkty železa (obr. D-3, a, b, c). Měď, která korozními procesy degradovala, pravděpodobně tvořila nejen složku v bimetalickém drátku, ale kompletní pozadí stříbrného dekoru. Po konzervátorském zásahu je rovněž jasně viditelný dekor provedený stříbrným drátkem, pod kterým je místy rozpoznatelné zdrsnění povrchu rýhami orientovanými napříč vbitému drátku, což je typické pro plátování (obr. D-2). Poznatky z průzkumu sekerky byly posléze využity při výrobě její repliky.

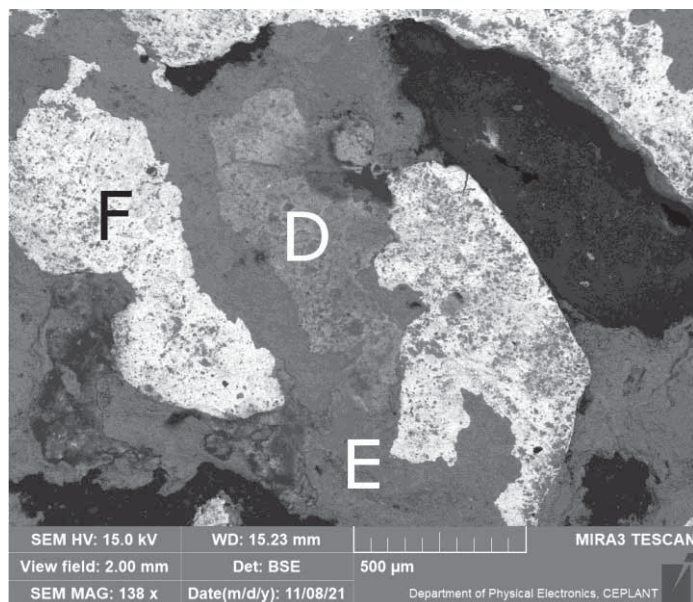
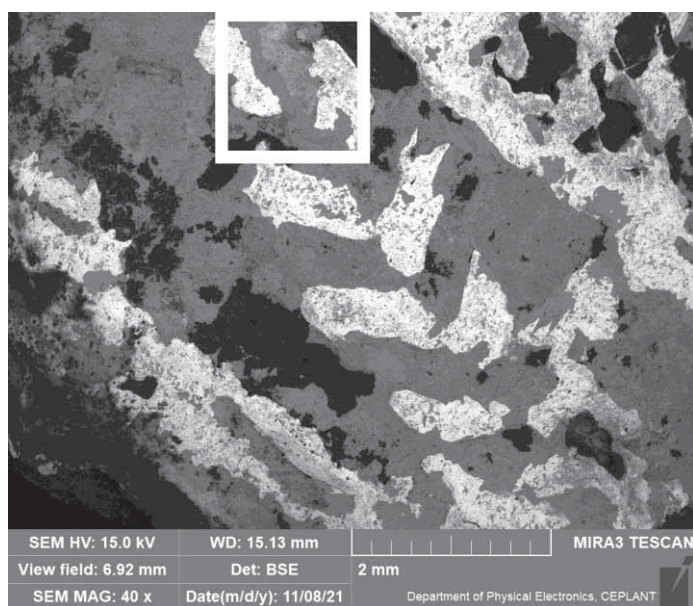
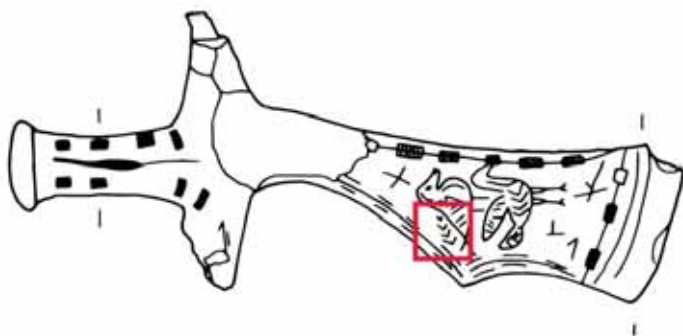




Obr. D-1: Sekerka – bradatice, inkrustovaná stříbrem a mědí, nálezová lokalita Bašnice, 8. – 10. stol., ze sbírky Muzea východních Čech v Hradci Králové; celkový pohled a boční strana s trojúhelníkovými vložkami; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. D-2: Detail povrchu sekerky s viditelnými zbytky zdrsnění povrchu rýhami vedoucími napříč vbitému stříbrnému drátku, v okolí stříbrného dekoru jsou rozpoznatelné zbytky měděných drátků tvořících pozadí plochy; foto: MCK © Technické muzeum v Brně



Obr. D-3: Měření SEM-EDS na povrchu sekerky: a – místo měření vyznačeno červeným rámečkem v nákrese sekerky; b – SEM snímek s vyznačeným místem měření SEM-EDS; c – bílá plocha obsahuje stříbro (F), světle šedá plocha měď (D) a tmavě šedá korozní produkty železa (E); foto: MCK© Technické muzeum v Brně

Postup rekonstrukce techniky (autor: Mgr. Patrick Bárta)

Technika bimetalického celoplošného plátování byla ověřena na příkladu repliky raně středověké sekerky z Bašnic, které je vykovaná ze svářkového železa, a na jejíž záseky zdrsňený povrch jsou natepány drátky z mědi a stříbra, a dále kompozitní drátky vzniklé stáčením měděného a stříbrného drátku.

- **Příprava povrchu**

Do pilníkem opracovaného povrchu byly vysekány ostrým sekáček rýhy pod úhlem asi 45° v obou směrech zdrsňení (obr. D-4).

- **Příprava drátku**

Drátek stříbra o průměru 0,5 mm přesné délky byl odkrojen nožem (obr. D-5).

- **Aplikace na povrch**

Odkrojený drátek byl položen na zdrsňený povrch a upevněn údery kladívka (obr. D-6).

- **Tvorba dekoru**

- o Drátky byly kladeny a vbíjeny jeden za druhým tak, aby tvořily zamýšlený dekor a zároveň pokryly celý zdobený povrch (obr. D-7, D-8).
- o Těla ptáčků byla v souladu s fakty zjištěnými SEM-EDS průzkumem vyplněna bimetalickými drátky tvořenými společným zkroucením stříbrného a měděného drátku o průměru 0,25 mm doprava nebo doleva. Směr zkroucení se v dekoru střídá, takže ve výsledku vzniká typický „V“ vzor napodobující zde ptačí peří (obr. D-10).



Obr. D-4: Zdrsňení povrchu rýhami za použití sekáčku; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. D-5: Příprava stříbrného drátku; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. D-6: Aplikace stříbrného drátku na zdrsňený povrch;
foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. D-7: Zatepání drátků na zdrsňený povrch; foto:
Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. D-8: Vyplnění povrchu dalšími stříbrnými a měděnými drátky; foto: Eva Řezáčová ©
Technické muzeum v Brně



D-9: Detail výzdoby plátování – povrch zdrsňený rýhami, aplikované stříbrné a měděné drátky
vyplňující výzdobu trojúhelníků a okolní plochy; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. D-10: Detail výzdoby plátováním – vtepané měděné, stříbrné a bimetalické drátky tvořící dekor sekerky; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. D-11: Replika sekerky bradatice z Bašnic zdobená technikou plátování stříbrem a mědi; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

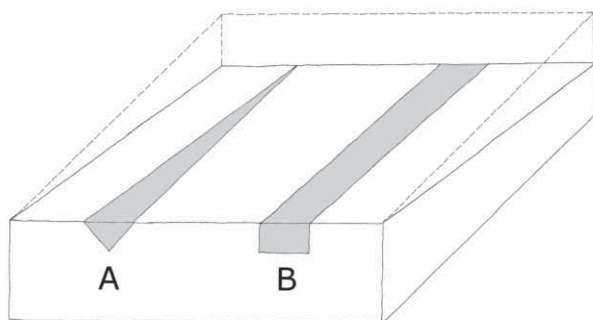
E. INKRUSTACE JINÝM KOVEM ZA HORKA

Technika horké inkrustace sestává ze čtyř kroků: vyražení či vyrytí dekoru do povrchu předmětu, posypání dekoru směsí sestávající z pilin inkrustačního kovu a tavidla, ohřev předmětu na teplotu tání inkrustačního kovu, a po vychladnutí závěrečné přebroušení a vyhlazení povrchu předmětu. Svým postupem je tedy podobná technice *émail champlevé*, ovšem místo émailové skloviny - smaltu je zde použit kov odlišný od spodiny. Jak z výše uvedeného postupu vyplývá, pro zdárné provedení musí být dostatečný rozdíl mezi teplotou tání použitého inkrustačního kovu a zdobené kovové spodiny. Dekor je proveden na spodině z neušlechtilého kovu (železo, bronz) kovem či kovy odlišné barvy (slitiny mědi nebo cínu). Nikdy není užíváno drahých kovů, důvodem je jistě riziko nutné ztráty inkrustačního materiálu vyplývající ze samotného technologického procesu.

Charakteristika techniky

Typický je profil drážek pro inkrustaci je ve tvaru písmene „V“. Tato skutečnost sekundárně způsobuje proměnlivou šířku linek dekoru při nerovnoměrném odběru povrchu materiálu při vyhlazování, nebo během korozních procesů (obr. E-1). V místech, kde nedošlo k úplnému zalití vytvořených prohlubní, mohou vznikat prolákliny charakteristického profilu způsobené smáčivostí tekutého kovu v zahloubenině dekoru (obr. E-2), výjimkou nejsou ani zcela nezalité části (Žákovský et al. 2021). Někdy může být obtížné odlišit techniku inkrustace za horka od tauzie.

Inkrustace kovem za horka patří k velmi bezpečným způsobům ukotvení inkrustace na spodinu a nevyžaduje žádný speciální přístup.



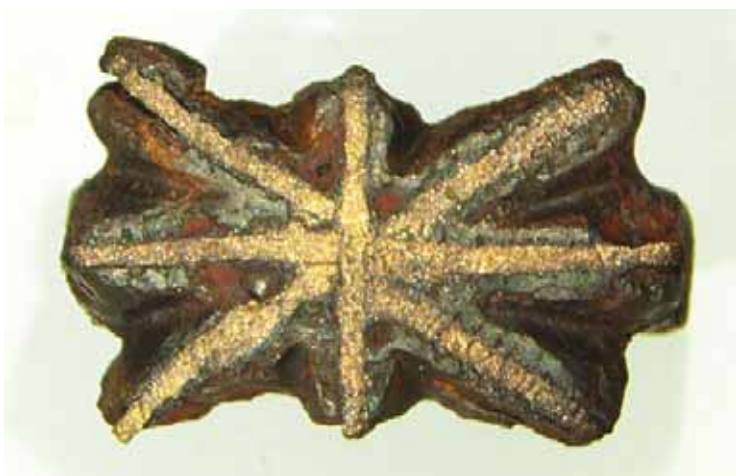
Obr E-1: Profil drážky pro horkou inkrustaci (A) a tauzii (B) a efekt proměny šířky dekoru u horké inkrustace během postupného odběru povrchu spodiny; nákres Patrick Bárta © Technické muzeum v Brně



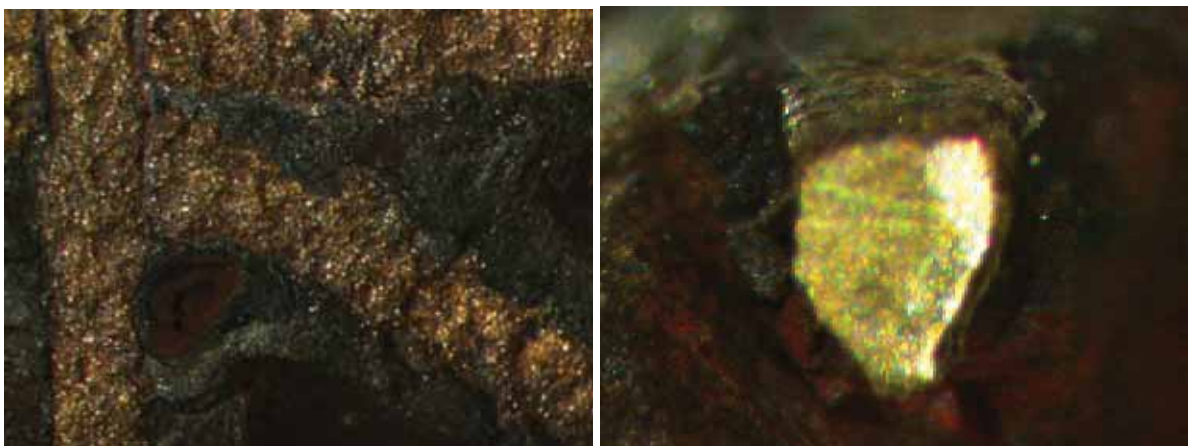
Obr. E-2: Neúplné zalití prohlubně inkrustačním kovem; foto: Patrick Bárta © Technické muzeum v Brně

Postup rekonstrukce techniky (autor: Mgr. Patrick Bárta)

Technika je prezentována na příkladu zhotovení repliky velkomoravské průvlečky opasku z lokality Valy u Mikulčic (evidenční č. ARÚB 594-880A/69), z 9. stol. n. l., inkrustováno mosazí (obr. E-3, E-4). Pro rekonstrukci byl použit zlomek svářkového železa vykovaný do potřebného tvaru o tloušťce cca 5 mm. Tento výkovek byl opracován pilníkem. Do pilníkem opracovaného povrchu byl nejprve vyznačen tvar výzdoby (obr. E-5) a čakanem vycizelovány drážky (obr. E-6). Spodní strana předmětu byla pokryta tenkou vrstvou jílu na ochranu proti opalu (obr. E-7). Předmět byl poté rozžhaven ve výhni na teplotu cca 800 °C (obr. E-8) a posypán směsí tavidla (borax) a pilin inkrustačního kovu, kterým byla mosaz (obr. E-9). Potom byl opět vložen do výhně a zahřát na teplotu tání mosazi (cca 950° C). Po roztavení mosazných pilin na předmětu (obr. E-10) a jeho vychladnutí byly nejdříve mechanicky odstraněny zbytky tavidla a ochranného krytu a přebytečná mosaz byla odpilována (obr. E-11 a 12). Nakonec byla ramena předmětu za studena ohnuta do finálního tvaru a předmět byl vyhlazen a patinován ohřevem na teplotu 400° C ve výhni (obr. E-13, E-14).



Obr. E-3: Velkomoravská průvlečka opasku z lokality Valy u Mikulčic, evidenční č. ARÚB 594-880A/69, 9. stol. n. l., originál z pohledové zdobené strany; foto: Patrick Bárta © ARÚB



Obr. E-4: Detail horké inkrustace na originálu průvlečky, vpravo příčný řez inkrustovanou linkou s typickým profilem ve tvaru písmene V); foto: Patrick Bárta © Technické muzeum v Brně



Obr. E-5: Předkreslení dekoru; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



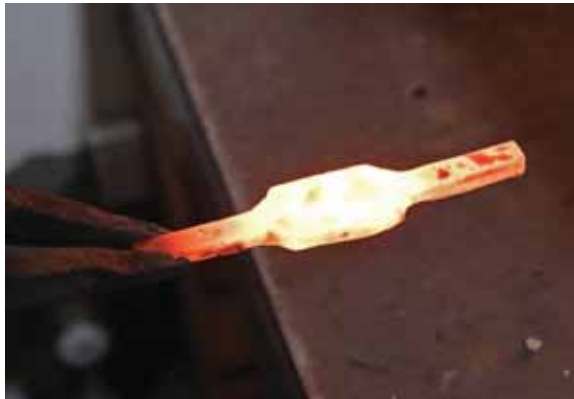
Obr E-6: Rýhy předkresleného dekoru byly vycizelovány čakanem; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. E-7: Pokrytí spodní strany předmětu ochranou jílovou vrstvou pro zamezení opalu při inkrustačním ohřevu; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. E-8: Ohřev předmětu na teplotu cca 800 °C ve výhni; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. E-9: Posypání tavidlem – boraxem a mosaznými pilinami; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

Obr. E-10: Předmět s roztavenou mosazí na povrchu po vyjmutí z výhně; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. E-11: Mechanické odstranění zbytků tavidla a ochranného krytu; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

Obr. E-12: Odpilování přebytečné mosazi z povrchu předmětu; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. E-13: Dekor po hrubém opracování povrchu; foto: E. Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. E-14: Finální podoba repliky; foto: E. Řezáčová © Technické muzeum v Brně

F. FASOVÁNÍ KAMENŮ PŘIHRÁDKOVÉ VÝZDOBY (CLOISONNÉ)

Technika přihrádkování pochází původem nesporně z Orientu, Řehoř Veliký ji nazývá Perskou prací, Theophilus Hunskou. Byla známá v Egyptě asi od Střední říše. Pro transfer techniky do antické Evropy sehrály klíčovou úlohu pontické dílny. Ve 3. a 4. stol. n. l. se s technikou seznámili v Černomoří Gótové a v době stěhování národů ji rozšířili jako tzv. „barevný styl“ po celé Evropě (Pijoan 1970, s. 163–169). Kromě Byzance byly významné dílny např. v Galii. Po roce 700 n. l. její obliba klesá ve prospěch jiných způsobů upevňování kamenů (Filip 1941, s. 128–129). Byla používána pro výzdobu šperků a dalších drobných předmětů, např. kování rukojetí mečů a dalších zbraní. Mezi nejhonosnější přihrádkované předměty patří kování pochvy saxu z hrobu krále Childericha (zemřel v Tournai roku 481 či 482 n. l., dnes uloženo v Národní knihovně v Paříži). U nás je nejkrásnější ukázkou techniky nákončí pochvy saxu z hrobu velmože v Blučině u Brna, součástí sbírky Moravského zemského muzea.

Nejčastějším mezinárodně používaným názvem techniky je francouzský termín *cloisonné* (příčka, přepážka) zahrnující ovšem jak jeho horkou variantu (*émail cloisonné*), tak i zde zmiňované přihrádkování za studena. V němčině jsou používány termíny podobného významu (*Kastenfassung*, *Zelleneinlage*), známý je i latinský termín *domunculi* (Filip 1941, s. 128). Jako spodina je použit drahý kov (stříbro, zlato) nebo slitina mědi (bronz), vložky jsou nejčastěji polodrahokamové (český granát, almandin, lapis lazuli), skleněné, nebo i z obecných minerálů (magnezit, Mrázek 1996, s. 112).

Charakteristika techniky

Do otvoru vytvořeného při odlévání předmětu ryteckými technikami či vrtáním, nebo do přihrádky vzniklé pájením, je vložena nekovová vložka (např. minerál, sklo) jednoduchého profilu (destička nebo cabochon, též kabošon – nekovová vložka vybroušená dokulata s rovnou dolní plochou, čočkovec) s tvarem odpovídajícím otvoru. Tato vložka je podložena měkkou podložkou (kůže, vosk, pryskyřice) a reflexní kovovou folií (nejčastěji se štancovaným vzorem, obr. B-9) a upevněna rozlisováním okrajů otvoru zlatnickým hladítkem či temováním čakanem. U spodiny z obecných kovů mohly být vložky upevněny pouze tmelem na bázi vosku (Arrhenius 1968, s. 50).

Může být podobná technice *émail cloisonné*, na rozdíl od ní bývají kolem vložky viditelné stopy po lisování či temování, typická je též vzorovaná podkladní fólie. Křehké vložky jsou náchylné na prasknutí či vypadnutí, některé byly snad do otvorů pouze lepeny tmelem. Konzervátorský zásah vyžaduje maximální opatrnost.

Postup rekonstrukce techniky (autor: Mgr. Patrick Bárta)

Technika je prezentována na příkladu zhotovení repliky spony z doby stěhování národů ze zlaceného stříbra zdobené vrubořezem a dvěma granátovými vložkami (popř. červeného skla/almandinu?), (obr. F-1). Tělo spony bylo vyrobeno pájením ze čtyř dílů stříbrného plechu, vrubořezový ornament je vytvořen ryteckými technikami. Originál spony z 6. stol. n. l. z hrobového nálezů z lokality Velké Pavlovice je součástí sbírek Moravského zemského muzea.



Obr. F-1: Pozlacená esovitá spona zdobená dvěma drobnými vložkami z červeného skla/almandinu, 6. stol. n. l., Velké Pavlovice, ze sbírky Moravského zemského muzea; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

Příprava podkladní reflexní fólie

Nejdříve byla vystřižena vložka ze stříbrné fólie tloušťky 0,1 mm (obr. F-2) dle rozměrů otvorů ve sponě. Tato vložka byla vyprofilována ražením štancnou na olověné podložce do podoby geometrického vzoru – rastru (obr. F-3).



Obr. F-2: Příprava podkladní reflexní fólie – vyznačení potřebného tvaru a rozměru na stříbrný plech a posléze vystřížení fólie; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. F-3: Ražení – štancování dekorativního vzoru fólie ocelovou raznicí na olověné desce; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

Obr. F-4: Spona s otvory vyplněnými usňovými podložkami foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

Na dno otvorů byly položeny nejprve černé usňové podložky pro pružnější uložení křehké granátové vložky (obr. F-4). Do takto připravených otvorů byla vložena reflexní fólie s rastrem (tloušťky 0,1 mm), obr. F-5.



Obr. F-5: Instalace podkladní fólie do otvoru; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

Vložení granátové vložky

Do vyplněných otvorů s usňovou a stříbrnou podložkou byly vloženy granátové vložky (tloušťky 1,4 mm), obr. F-6. Tato vložka byla potom upevněna temováním okrajů otvoru čakanem (obr. F-7 až 10).



Obr. F-6: Instalace granátové vložky do otvoru; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. F-7: Temování krajů otvoru čakanem; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. F-8: Finální podoba repliky spony; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. F-9: Detail repliky spony – granátová vložka s podkladní rastrovanou fólií; foto: Eva Řezáčová
© Technické muzeum v Brně



Obr. F-10: Pozlacená stříbrná esovitá spona, zdobená dvěma drobnými vložkami z červeného skla/almandinu, 6. stol. n. l., Velké Pavlovice, ze sbírky Moravského zemského muzea (vpravo) a replika spony, stříbro a granáty (vlevo); foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

G. PRŮZKUM FILIGRÁNU A GRANULACE U VELKOMORAVSKÝCH NÁUŠNIC

K charakteristickým řemeslným znakům velkomoravského šperku patří filigrán a granulace (viz např. Galuška, 2013). Původní význam slova filigrán pochází z lat. *filum* – vlákno a *granum* – zrnko, též *opus veneticum*, franc. *filigrane cordé*, angl. *filigree*, něm. *Filigran*, rus. *скаж.* Technika plastické výzdoby kovovým drátkem našla uplatnění ve zlatnictví, stříbrnictví a později galanterii. Původem je lokalizována do starověkého Orientu, velmi se rozšířila v období byzantském a románském (Stehlíková, 2003, s. 127). Základem filigránové výzdoby je tedy většinou stříbrný nebo zlatý drátek, který je různým způsobem tvarován. U zkoumaných artefaktů se vyskytuje *tordovaný drát*, který vzniká zkroucením plochého drátu obdélníkového profilu do požadované hustoty tordování (obr. G-1 a G-2). Jiným typem tordování může být stáčení dvou drátků do sebe. Tento postup je prováděn ohnutím delšího kulatého drátu přes osku na jeho polovinu a postupným stáčením obou konců drátu upnutých v kličce (vratidle); (Čáp – Macháček – Špaček, 2011, s. 59–62).

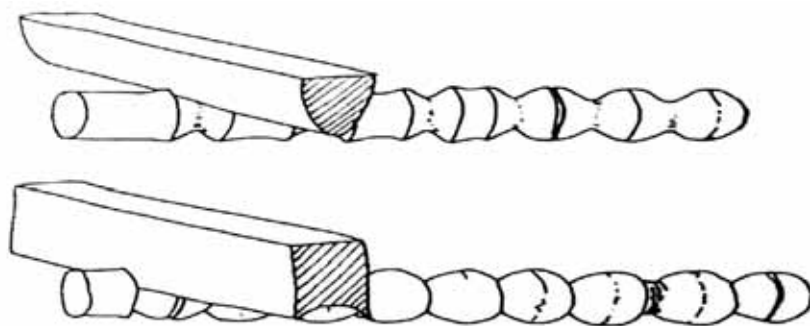


Obr. G-1: Hrozníčková náušnice UH-Sady, Hrob 52 – 86/80, i. č. 105 709, ze sbírky Moravského zemského muzea; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. G-2: Detail tordovaného zlatého drátku ouška z hrozníčkové náušnice UH-Sady, Hrob 52 – 86/80, i. č. 105 709, ze sbírky Moravského zemského muzea; foto: MCK © Technické muzeum v Brně

V rámci daného průzkumu artefaktů převažovala další varianta výzdoby filigránových drátků, a to postupem vytlačování drážek za vzniku různého zrnění, které je též označováno jako *perlovcový drát* (*perlovec*) (obr. G-4 a G-5). Tento způsob zdobení drátku je popsán již v latinském kodexu Theophila Presbytera „*De Diversis Artibus*“ z 12. století. V unikátním spisu autor pojednává ve třech částech o různých technologiích v umění – malbě, výrobě skla, glazurách na keramiku, vitrážích, technikách zlatnictví včetně broušení kamenů, lití zvonů a varhanních píšťal. Pasážím o zlatnictví se věnuje např. německý komentovaný překlad od Erharda Brepohla z roku 1999 (2. vydání 2013), který odvozuje zhotovení perlovce pomocí železného nástroje se žlábkou a popisuje, jak se tlakem pohybuje postupně po drátu, který se válí na dřevěné podložce (obr. G-3; Bropohl, 2013, s. 269). Tímto postupem dochází k vytlačení dekoru, který má podobu rotačních zrněk. Železný nástroj je vtlačován kolmo k drátku a vzniklé rýhy opisují obvod. Pro uvedený způsob je rovněž charakteristický rotační šev zanechaný na zrnkách po tlaku nástroje. Ten však nemusí být v případě pozlacení drátků patrný. Rekonstrukce techniky byla ověřena v rámci studie k raně středověkým šperkům z naleziště v Lumbeho zahradě na Pražském hradě (Barčáková, 2014, s. 318). Není však vyloučeno, že železný nástroj může být vtlačován i šikmo za vzniku spirálovitého zářezu podobného stáčenému drátku. V práci Theophila je uváděn též další postup za použití zařízení zvané *organarium*, pomocí kterého bylo možné celý proces zhotovování pseudo-granulovaných drátků urychlit. Nicméně v tomto případě lze předpokládat silnější drát, do kterého je nástroj vtlačován.



Obr. G-3: Zhotovení perlovcového drátu pomocí jednobřitého a dvoubřitého nástroje, upraveno dle Ogden 1982, 53 obr. 4/38 (rovněž viz Schwarcz, 2010).

Filigránové drátky doprovází *granulace*, jejíž pojmenování vychází z lat. *granulatio*, od *granum* – zrnko, něm. Granulation, Granulierung. Tato zlatnická, převážně šperkařská technika je starověkého původu a spočívá v natavování kovových zrněk na podklad z téhož kovu, zpravidla ze zlata nebo stříbra (Stehlíková, 2004, s. 154). Granulace je tedy tvořena drobnými kovovými zrnky, které vytvářejí jemné trojrozměrné dekorace. Jednotlivá zrnka mohou být ale též souvisle spojená na drátku, který je dále upevněn na kovovém podkladě. K výrobě granulí se používal postup tavení kousků kovu smíchaných s prachem z dřevěného uhlí v tavícím tyglíku. Vlivem povrchového napětí se kousky kovu (např. nastříhaný stříbrný drát nebo plíšek) přemění v kapičky, které po ztuhnutí získají tvar drobných zrněk – granulek (Galuška, 2013, s. 121). Ty se posléze oddělí od uhelného prachu (odfoukáním nebo odplavením ve vodě) a roztřídí dle velikosti. Možný je též způsob tavení nasekaného drátu přímo na podložce z dřevěného uhlí. Tento způsob však není příliš vhodný pro získání velkého počtu stejně velkých zrněk, které jsou typické pro dané šperky (Čáp – Macháček – Špaček, 2011, s. 36). Velikost průměru granulí u analyzovaných artefaktů se pohybuje v rozmezí 0,8–1,4 mm, u těch drobnějších zhruba okolo 0,5 mm.



Obr. G-4.: Hrozníčková náušnice UH-Sady, hrob VM 9 – 22/59, i. č. 105 705, ze sbírky Moravského zemského muzea; foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

Obr. G-5.: Detail spojení granulovaných a rýhovaných drátků (perlovce) u hrozníčkové náušnice UH-Sady, hrob VM 9 – 22/59, i. č. 105 705, ze sbírky Moravského zemského muzea; foto: MCK © Technické muzeum v Brně

Základem hrozníčkové náušnice (obr. G-4) o celkových rozměrech 26,3 × 16,2 mm je osmiboký zlatý drátek stočený do kruhu. Horní oblouk je z hladkého drátku o průměru 1,2 mm, který je na jednom konci rozpojený pro navlečení do ucha. Spodní oblouk je bohatě zdoben filigránovými drátky a granulací (Obr. G-5). Na osmiboký profil je na každou druhou stěnu připájen perlovcový drátek. Mezi rýhovanými drátky vzniká žlábek, jehož dno jsou volné stěny hladkého profilu. Tento prostor je vyplněn drobnými kuličkami (průměr cca 0,6 mm), které vytváří pohledově souvislou „šňůru“ granulí. Otevřený konec spodního oblouku je zakončen granulovaným prstencem – uzlíčkem (Čáp – Macháček – Špaček, 2011, s. 122), umístěným mezi dvěma menšími kroužky (obr. G-6). Na opačném konci, v místě přechodu filigránového drátku v hladký drátek, uzlíček chybí. Na spodní oblouk je připevněn spodní hrozníček tvořený řadou třech granulovaných prstenců (průměr zrníček cca 1,3 mm) zakončených na každé straně menšími perlovcovými kroužky (obr. G-7). Hrozníček vespod je zhotoven nejprve odděleně vytvořením prstenců kuliček a jejich spájením v několika vrstvách včetně doplnění dalších prvků. Ve spodní části hrozníčku je osazena jedna větší granulka (průměr 2,2 mm). Povrch zlaté náušnice je lesklý bez známek korozního poškození. Některé granulky filigránové výzdoby spodního oblouku jsou však odpadlé. Při bližším mikroskopickém průzkumu jsou zřetelné prasklinky v místech spoju mezi kuličkami a drátky.



Obr. G-6: Detail zakončení spodního oblouku granulovaným prstencem a detail hladkého drátku horního oblouku u hrozníčkové náušnice UH-Sady, hrob VM 9 – 22/59, i. č. 105 705; foto: MCK © Technické muzeum v Brně

Obr. G-7: Místo připojení spodního hrozníčku u hrozníčkové náušnice UH-Sady, hrob VM 9 – 22/59, i. č. 105 705; foto: MCK © Technické muzeum v Brně

Analýza chemického složení

Náušnice byla zkoumána na povrchu hladkého drátku energiově disperzním spektrometrem ve spojení s elektronovým mikroskopem (SEM-EDS), kde bylo detekováno velmi ryzí zlato odpovídající ternární slitině $\text{Au}_{93}\text{Ag}_6\text{Cu}_1$ – ryzosti 930/1000. Z fázového diagramu daného ternárního systému můžeme odhadnout teplotu počátku tání této slitiny, která odpovídá zhruba $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Brepohl, 2001, obr. 1.37, s. 41). Obdobné složení bylo naměřeno i na rýhovaném perlovcovém drátku. Na povrchu granulky byla analyzována poněkud nižší ryzost slitiny zlata okolo 900/1000. V místech mezi filigránovými drátky spodního oblouku bylo zjištěno odlišné chemické složení: 66,3 % zlata, 10,2 % stříbra, 15,1 % mědi a 6,3 % zinku. Jedná se tedy o kovovou pájku systému Au-Ag-Cu-Zn . Stejně tak místo spoje mezi kuličkami vykazuje obdobné chemické složení. Pájky ze slitiny zlata a stříbra (ryzosti cca 700/1000) s dalším obsahem mědi a zinku se používají i dnes (měď i zinek snižují teplotu tání slitiny). Jejich teplota počátku tavení je okolo $880\text{ }^{\circ}\text{C}$. Je evidentní, že znalost pájecích slitin byla známa i velkomoravským řemeslníkům. Výběr vhodné pájky s teplotou tání o zhruba $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ nižší než je teplota počátku tavení spojovaného materiálu zajišťuje bezpečný rozsah během ohřevu materiálu.

Na základě analýzy chemického složení i posouzení řemeslné konstrukce zkoumaného šperku lze konstatovat, že pro spojení rýhovaných perlovcových drátků k základnímu profilu byla použita kovová tvrdá pájka. Ta byla pravděpodobně i použita ke spojení pater granulovaných prstenců hrozníčku a jeho připojení k oblouku náušnice. Spoléhat na spojení větších dílů mezi sebou granulačním pájením je totiž riskantní a nepraktické. Zateklá kovová pájka zvýšila pevnost spoje a zaplnila nežádoucí skulinky. Navíc pájku lze v těchto spojích umístit snadno nepohledově. „Šňůry“ granulek mezi drátky a kuličky prstenců jsou dle přesnosti provedení spojeny patrně nejprve *granulačním pájením* a dále zpevněny zasypáním jemným práškem kovové pájky. Ta pak stekla i mezi kuličky, aniž by se spoje příliš zahltily. Pro spojení jemných filigránových drátků a granulace ke korpusu se předpokládá použití tzv. difúzní pájky (též eutektická nebo koloidní pájka nebo granulační pájení).

Text případové studie k průzkum velkomoravských náušnic je použit z příspěvku: Selucká, A.– Šumbera, A.– Rapouch, K.: Materiálový a technologický průzkum vybraných velkomoravských šperků z lokality Uherské Hradiště-Sadů, který bude součástí připravované publikace Mitáček, Jiří – Galuška, Luděk (eds.) et. al. 2022. Uherské Hradiště-Sady. 500 let křesťanství ve střední Evropě. Sv. III. Studie a analýzy. Bmo 2022, v tisku.

H. PRŮZKUM RAŽEBNÍCH ZNAKŮ MINCÍ

Specifickým příkladem reliéfní ražby je ražení mincí. Při reliéfní ruční ražbě se používá jedno nebo dvě razidla. Ve středověku razidla s vypuncovaným, vyrytým nebo pomocí obou technik vytvořeným obrazem vyráběli kováři – specialisté, obrazy do nich vytvářeli zlatníci nebo rytci želez. Na spodní razidlo, upevněné do špaluku, se položil vyžíhaný, vybělený a vyleštěný střížek – kolečko stříbrného plechu. V mincovně se střížky (zčernalé okujemi po žíhání) čistily – bělily varem v měděném kotli ve směsi vinného kamene (hydrogenvinan draselný) a kuchyňské soli (Jelínek-Selucká, 2021). V případě některých drobných mincí se střížky jen žíhaly a pravděpodobně jen mírně bělily. Shora na střížek razič přiložil horní razidlo a jedním nebo více údery – podle velikosti mince – na razidlo uhodil kladivem. Do prázdného stříbrného střížku tak vyrazil najednou obraz lící i rubové strany mince. Drobné mince bývaly často jednostranné. Pokládaly se přímo na kovadlinu nebo jinou pevnou a tvrdou plochu. Ražbu prováděl razič vsedě na ražební stolicí pomocí speciálního kladiva.

První mince byly raženy z elektronu (slitina zlata a stříbra) v polovině 7. stol. p. n. l. v Malé Asii, odkud se rozšířily do oblasti antického Řecka a Římské říše. Ražba v antice byla prováděna na lité střížky ať už ve formě pecky roztepané i neroztepané, nebo odlité do formy. V případě římského mincovnictví se měděné a bronzové mince i přímo odlévaly. Mince byly raženy z mědi, bronzu, stříbra či zlata, méně se razilo z mosazi a výjimečně ze železa nebo niklu. V 8. stol. n. l. v nově vzniklé velké Franské říši byla zavedena mince – denár. Ražená byla ve stříbře na velmi tenkém a malém střížku razidly, které měly obrazy většinou vypuncované jednoduchými puncy a případně někdy trochu doryty. Na našem území se po mincovnictví Keltů, které napodobovalo Řeky s mincemi z litých zlatých a stříbrných střížků a razidly rytými i puncovanými, objevily ražby až v 10. století v Čechách a 11. století na Moravě. Denáry napodobovaly franské vzory, byly tenké a ražené převážně jednoduše vypuncovanými razidly. Ve 13. století se v Čechách razí brakteáty – mince z velmi tenkého plechu, ražené po dvou až třech kusech najednou jedním razidlem pomocí ražebního pouzdra. Razidla bývají často bronzová se zhruba předlitým reliéfem upravovaným puncy případně dorytím. V roce 1300 český král Václav II. (1283–1305) začal razit novou minci nazvanou pražský groš. Aversu (lící straně) mince dominuje česká královská koruna obkroužená ve vnitřním opisu latinskou formou jména příslušného panovníka a ve vnějším opisu latinským nápisem „DEI GRATIA REX BOEMIE“ (Z Boží milosti král český). Většinu reversu vyplňuje znak českého království, tedy dvouocasý korunovaný lev ve skoku, a latinský opis „GROSSI PRAGENSES“ (groše pražské). V letech 1533–1547 se na reversu pražských grošů objevuje i letopočet. Královské nařízení stanovilo, že pražský groš má vážit 3,95 g (tj. 1/64 pražské hřivny o hmotnosti 253 g) a jeho nominální hodnota měla být dána vysokým obsahem stříbra (ryzost 933/1000). Realita však byla jiná. Již hmotnost prvních ražených mince se pohybovala v rozmezí od 3,5 do 3,7 g. Za dalších panovníků následovaly různé úpravy a variace ražby pražského groše. Koncem roku 1519 se začínají u nás razit tolary. Na tyto velké mince se postupně začínají k ražbě používat stroje o různých principech, od beranového, válcového, taškového, balanciéru, pákového, frikčního až po nejnovější, který razí během jedné vteřiny řadu kusů mincí.

Průzkum mince: Čechy, Vladislav Jagelonský (1471–1516), tlustý groš b. l., inv. č. 21125, ze sbírky Moravského zemského muzea

Vzácnou speciální ražbou grošové měny jsou tzv. *tlusté mince*, které byly zhotovovány sice běžnými razicími kolký, ale na mnohem silnějším litém stříbrném střížku. Tak vznikly mince s několikanásobnou až mnohonásobnou vahou, než která je pro jednotlivé nominály stanovena mincovním řádem. Nejprve byl odlit silnější střížek, do kterého byl vyražen reliéf mince. V rámci průzkumu byly zkoumány charakteristické řemeslné znaky ražby (na litý střížek), a to u tlustého pražského groše Vladislava Jagelonského (1471–1516) ze sbírky Moravského zemského muzea (obr. G-1). Vzhledem k tomu, že k nejčastějším způsobům padělání mincí patří též zhotovení otisku originálu do formy a jeho odlití, experimentálně byly připraveny repliky litého a raženého tlustého pražského groše do litého střížku a srovnávány byly charakteristické detaily povrchu

Pro průzkum byla použita mikrofotografie v optickém digitálním mikroskopu Keyence při různých podmínkách osvětlení. Celkové zhodnocení mince bylo rovněž doplněno XRF analýzou chemického složení stříbrné slitiny.

Průměr mince: $d = 29,5 \text{ mm}$

Hmotnost mince: $m = 18,2700 \text{ g}$

XRF analýzou byla zjištěna stříbrná slitina $\text{Ag}84\text{-Cu}16$.



Obr. H-1 a H-2: Tlustý pražský groš, Vladislav II. Jagelonský (1471 – 1516), inv. č. 21125, ze sbírky Moravského zemského muzea (reverz a averz mince); foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně

Mikroskopický průzkum povrchu originálu mince

Kontury koruny (averz) jsou ostré a povrch je bez bublinek. Uvedené znaky korespondují s charakteristikami ražby (resp. litého střížku a raženého reliéfu). Na níže uvedených fotografiích (Obr. H-3 až H-10) jsou dokumentovány ostré hrany averzu i reverzu, spodní plocha reliéfu mince je zahlazená, bez kráterů a bublinek. Procesem ražby dochází ke zhuštění materiálu i na odlitém střížku.





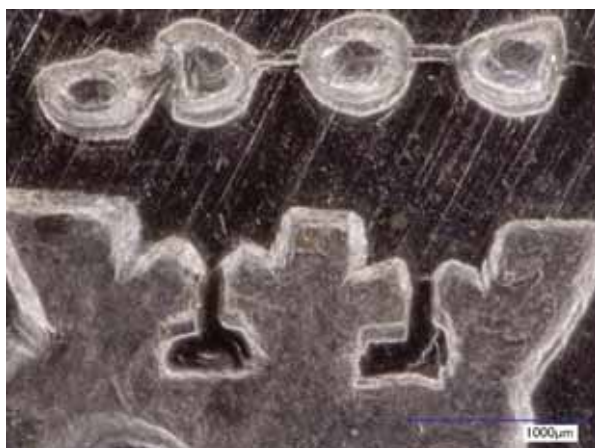
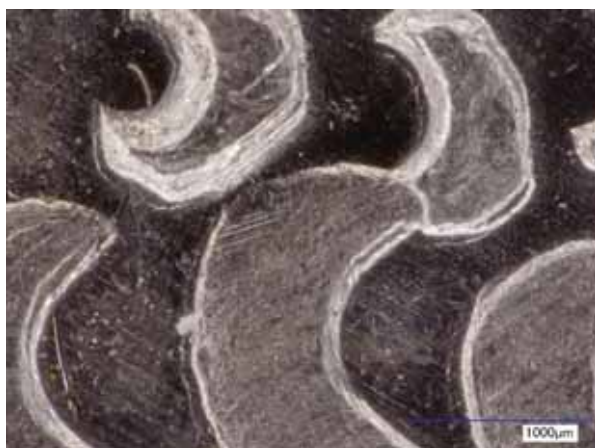
Obr. H-3 až H-10: Detaily ražby koruny (averz) a lva (reverz) tlustého pražského groše, Vladislav II. Jagelonský, inv. č. 21125; foto: MCK © Technické muzeum v Brně

Mikroskopický průzkum povrchu repliky mince

Experimentálně byl připraven litý střížek ze slitiny stříbra Ag-Cu ryzosti 800/1000, do kterého byl ručně vyražen averz a reverz pražského groše včetně označení puncem loga Technického muzea v Brně (spodní a horní raznice byla zhotovena dle původního postupu ze svářkového železa s nakovanou razicí plochou ze svářkové oceli následně zakalené), obr. H-11. Z této ražené repliky byla dále odlita kopie této mince pro srovnání povrchu (opět ve stříbře 800/1000). Na dalších snímcích jsou zřetelné znaky typické pro lité mince (obr. H-12 až H-17). Jednak je to menší ostrost hran reliéfu – při ražbě je většinou ostrost hran výraznější a přesnější, než v případě ryze litých mincí. Dalším charakteristickým znakem je porézní povrch, ke kterému dochází vlivem unikání plynů při tuhnutí taveniny kovu. Projevují se rovněž drobné kapičky, které vznikají důsledkem proniknutí taveniny kovu do pórů formy. Následnou ražbou by však měly být srovnány s okolní plochou. Uvedené znaky mohou tedy souviset s odlitím samotného tlustého střížku, avšak při ražení reliéfu by mělo dojít k jejich zahlazení (potlačení). Nutno však připomenout, že porézní povrch s krátery vzniká též důsledkem korozního poškození a čištění mincí, což může znesnadnit identifikaci raženého povrchu.



Obr. H-11: Replika tlustého pražského groše zhotovená ruční ražbou do litého stříbrného střížku (reverz a averz mince); foto: Eva Řezáčová © Technické muzeum v Brně



Obr. H-12 až H-17: Srovnání povrchu ražené (vlevo) a lité mince (vpravo); foto: MCK © Technické muzeum v Brně

IV. NÁVRH KONKRÉTNÍCH UŽIVATELŮ VÝSLEDKŮ

Památkový postup, koncipovaný jako srozumitelný návod pro identifikaci nejrozšířenějších uměleckořemeslných technik zpracování drahých kovů, jejich správný popis a formulaci a nastavení vhodných přístupů k jejich preventivní i sanační konzervaci, je určen pro profesní skupiny zaměstnanců institucí muzejního a galerijního typu, pro specialisty v oblasti památkové péče a dále též pro výzkumné specialisty souvisejících oborů, jako např. chemie pro konzervátory-restaurátory, materiálové inženýrství a vývoj přístrojů pro materiálovou analýzu, vývoj nových metod konzervování-restaurování, historie umění, užitého umění a uměleckého řemesla, muzeologie, forenzní výzkum apod. Památkový postup lze využít při posuzování pravosti historických děl a při rozlišování originálů, replik a falz. Zároveň lze památkový postup využít jako názorný zdroj informací při vzdělávání studentů příslušných profesních specializací na různých typech škol.

VYUŽITÍ PAMÁTKOVÉHO POSTUPU DLE PROFESNÍHO ZAMĚŘENÍ JEDNOTLIVÝCH SKUPIN UŽIVATELŮ Z PAMĚTOVÝCH INSTITUCÍ:

Odborný pracovník – kurátor sbírky; památkář: rozlišení technik zhotovení, správný popis artefaktu a technik uplatněných při jeho zhotovení, identifikace charakteristických znaků technik, orientace pro dataci případně lokalizaci díla, při akviziční činnosti posouzení účelnosti zařazení předmětu do sbírek, posouzení hodnoty předmětu, posouzení stavu zachování sbírkového předmětu

Konzervátor-restaurátor; správce depozitáře; památkář – specialista: rozlišení technik zhotovení, správný popis artefaktu a technik uplatněných při jeho zhotovení, identifikace charakteristických znaků technik, stanovení způsobu vhodné fotodokumentace, stanovení parametrů prostředí a preventivní konzervace, stanovení vhodné filozofie sanačního zásahu, eliminace rizik při sanačním zásahu

V. SEZNAM SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

- AGRICOLA, Jiří: *Dvanáct knih o hornictví a hutnictví*, (přeložil: Bohuslav Ježek a Josef Hummel), 1556, s. 217 – 229.
- ARRHENIUS, B. 1968: Příhrádková výzdoba. In: Kolektiv: Umění Vikingů- katalog výstavy. Archeologický Ústav ČSAV Praha s. 48-51
- BARČÁKOVÁ Ludmila. *Výroba raně středověkého šperku naleziště v Lumbeho zahradě na Pražském hradě*, In: Frolík a kol.: *Castrum Pragnense. Pohřebiště v Lumbeho zahradě na Pražském hradě*, díl II. Studie, Archeologický ústav AV ČR, Praha, 2014, s. 318 – 320. ISBN 978-80-87365-80-9.
- BÁRTA, Patrick. 2011: *Některé historické techniky zdobení kovů z pohledu řemeslníka*. In: Muzea, památky a konzervace – Sborník příspěvků z konference, s. 78 - 80. MU Brno, ISBN 978-80-210-5628-2
- BÁRTA, Patrick - HLOŽEK, Martin. 2018: *Průzkum a konzervace železného meče z Kroměřížska*. In: Fórum pro konzervátory-restaurátory, TM Brno. ISBN 978-80-87896-58-7, s. 3-6
- Bárta, Patrick. *Lept jako výzdobná technika kovových artefaktů*. In. Technické muzeum v Brně. 2015. ISBN 978-80-87896-22-8. [87 s.]
- BARTOŠ, Martin - BRZÁK, Přemysl - ŠEVCŮ, Jaromír: *Prubířství a prubířská keramika*. In: *Archaeologia historica*. 2001, roč. 26, č. [1], s. 43-42.
- BENDA, Klement. *Mittelalterlicher Schmuck: Slawische Funde aus tschechoslowakischen Sammlungen und der Leningrader Eremitage*. Praha: Artia, 1966. [152 s.].
- BLAŽÍČEK, Oldřich - J., KROPÁČEK, Jiří. *Slovník pojmů z dějin umění: Názvosloví a tvarosloví architektury, sochařství, malby a užitého umění*. Praha: Odeon. 1999. ISBN: 80-207-0246-6. [246 s.].
- BREPOHL, Erhard.: *Theory and Practis of Goldsmithing*. Published by Brynmorgen Pr, Brunswick, Maine, U.S.A. (2001). ISBN 10: 0961598492 / ISBN 13: 9780961598495, 3 – 67
- BREPOHL, Erhard: *Theophilus Presbyter und das mittelalterliche Kunsthandwerk*, 2. Auflage 2013, ISBN 978-3-412-20995-7. s. 267, s. 268.
- BREPOHL, Erhard. *Inlay Work*, In: Ganoksin.com. [online]. International Gem Society LLC. ©2022. [cit. 22.6.2022]. Dostupné z: <https://www.ganoksin.com/article/inlay-work/>
- CRADDOCK, Paul. *Scientific investigation of copies, faces and forgeries*, Oxford, 2009, 978-0-7506-4205-7.
- ČÁP, Pavel - MACHÁČEK, Jiří - ŠPAČEK, Josef. *Tajemství výroby velkomoravského šperku. Archeologický experiment*. Praha: KLP – Koniasch Latin Press 2011. ISBN 978-80-86-86791-86-9.
- ČERMÁK, Miloslav. *Olomoučtí zlatníci a stříbrníci v minulosti. Střední Morava*. 1999, 5(8), s. 32–53. ISSN 1211-7889.
- ČIŽMÁŘOVÁ, Jana. *Filigránový šperk doby laténské na Moravě*. In: ARCHEOLÓGIA NA PRAHU HISTÓRIE, k životnému jubileu Karola Pietu. Archeologický ústav SAV Nitra, 2012, ISBN 978-80-89315-42-0, s 201 – 234.
- ČIŽMÁŘOVÁ, Jana. *Keltové, Brno a hvězdy / The Celts, Brno, and the Stars*. Brno: Moravské zemské muzeum. 2021. ISBN 978-80-7028-561-9

ČSN 42 3832 *Slitina Stříbro-Měď Ag95Cu*, Československá státní norma, Český normalizační institut, Praha, 1976.

ČSN 42 3834 *Slitina Stříbro-Měď Ag90Cu*, Československá státní norma, Český normalizační institut, Praha, 1976.

ČSN 42 3836 *Slitina Stříbro-Měď Ag80Cu*, Československá státní norma, Český normalizační institut, Praha, 1976.

ČSN 42 3840 *Slitina Zlato-Stříbro-Měď Au58,5Ag5Cu (ryzost 585/1000)*, Československá státní norma, Český normalizační institut, Praha, 1976.

ČSN 42 3841 *Slitina Zlato-Stříbro-Měď Au58,5Ag14Cu (ryzost 585/1000)*, Československá státní norma, Český normalizační institut, Praha, 1976.

ČSN 42 3846 *Slitina Zlato-Stříbro-Měď Au58,5Ag32Cu (ryzost 585/1000)*, Československá státní norma, Český normalizační institut, Praha, 1976.

ČSN 42 3848 *Slitina Zlato-Stříbro-Paladium Au58,5Ag26,5,Pd15 (ryzost 585/1000)*, Československá státní norma, Český normalizační institut, Praha, 1976.

DÁŇOVÁ, Helena – PRAŽÁKOVÁ, Markéta (ed.). *Uprostřed koruny České: Gotické a raně renesanční umění východních Čech 1250-1550. Průvodce výstavou*. Hradec Králové: Muzeum východních Čech, 2019. ISBN: 978-80-87686-32-4. [237 s.].

Diagramme binaire Au Ag, Wikimedia Commons. [online], Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagramme_binaire_Au_Ag.svg

Doteky minulosti. Mistrovská díla uměleckého řemesla od antiky po secesi. Výstava ke 125. výročí založení Moravského uměleckoprůmyslového muzea v Brně. Brno: Moravská galerie v Brně, 1999. ISBN: 80-7027-087-X, [267 s.].

ERCKER, Lazar: *Kniha o prubířství*, 1574, Národní technické muzeum v Praze, přeložil Pavel Vitouš, 1982, s. 1, 117.

FEUERBACH, Ann. 2014: *Damask, inlay and koftgari: A call for definition of terms*. In: Zbroeznav, ІСТОPIЯ ДАВНЬОЇ ЗБРОЇ, s. 242-251

FILIP, Jan. 1941: *Umělecké řemeslo v pravěku*. Praha. ISBN: 80-85436-58-2

FRYDRYCH, Miloslav: *Klenotnická platina*. In: Časopis Šperkař. 2/2014, Turnov. s. 42 – 48.

GAFFNEY, Jeffrey S - MARLEY, Nancy A: *In-depth review of atmospheric mercury: sources, transformations, and potential sinks*. In: Energy and Emission Control Technologies 2014, 2. Dovepress, 2014. s. 3.

GALUŠKA, Luděk. *Výrobní areál velkomoravských klenotníků ze Starého Města - Uherského Hradiště*. Památky archeologické. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1989, LXXX, 405–454. ISSN 0031-0506.

GALUŠKA, Luděk. *Uherské Hradiště-Sady. Křesťanské centrum Říše Velkomoravské*. Brno: Moravské zemské muzeum, Nadace Litera 1996. ISBN 80-7028-080-8.

GALUŠKA, Luděk. *Hledání původu. Od avarských bronzů ke zlatu Velké Moravy/ Search for the origin. From Avar bronze items to Great Moravian gold*. Brno: Moravské zemské muzeum 2013. ISBN 978-80-7028-386-0.

GALUŠKA, Luděk - MITÁČEK, Jiří - NOVOTNÁ, Lea, (ed.). *Poklady Moravy*. Brno: Moravské zemské muzeum, 2010. ISBN: 978-80-7028-371-4. [374 s.].

GROLICH, Vratislav. *Blanenská umělecká litina*. Vlastivědná knihovna moravská. 1991. ISBN 80-85048-26-4

GROSSOVÁ, Anna. *Stříbrné okouzlení: historické reflexe oživené průzkumem užitkového stříbra dochovaného v mobiliáři zámku Lešná u Zlína*. Praha: Národní památkový ústav, 2014. 342 s. ISBN 978-80-7480-008-5.

GROSSOVÁ, Anna. Barokní liturgické stříbro bývalé jezuitské koleje v Brně, dochované v diecézní katedrále na Petrově a poutním mariánském kostele v Brně-Tuřanech. *Zprávy památkové péče* 76, 2016, příloha, s. 61–67. ISSN 1210-5538.

GROSSOVÁ, Anna. *Katalog nalezených stříbrnických puncovních značek – 1. část*. Ingredere hospes. *Časopis Národního památkového ústavu, územního odborného pracoviště v Kroměříži* 9, 2016, s. 124–129. ISBN 978-80-87231-39-5.

GROSSOVÁ, Anna. Katalog nalezených stříbrnických puncovních značek. 2. část: okresy Přerov, Uherské Hradiště, Zlín. *Ingredere hospes* 10, 2017, s. 54–65. ISBN 978-80-87231-52-4.

GROSSOVÁ, Anna. Katalog nalezených stříbrnických puncovních značek. 3. část: okresy Kroměříž, Prostějov, Vsetín. *Ingredere hospes* 11, 2017, s. 78–91. ISBN 978-80-87231-54-8.

GROSSOVÁ, Anna. Biskupská Kroměříž – jedno z center výroby liturgických předmětů z drahých kovů v období baroka na Moravě. *Zprávy památkové péče* 78, 2018, č. 4, s. 317–330. ISSN 1210-5538.

GROSSOVÁ, Anna. Stříbrná montáž obrazu Salus Populi Romani a barokní liturgické stříbro bývalé jezuitské koleje v Brně. *Brno v minulosti a dnes: příspěvky k dějinám a výstavbě Brna* 32, Brno 2019, s. 115–148. ISSN 0524-689X.

GROSSOVÁ, Anna. Památky slezského zlatnictví 17. a 18. století. *Průzkumy památek* 27, 2020, č. 1, s. 59–72. ISSN 1212-1487.

GROSSOVÁ, Anna. *Bernhard Hartenach – zlatník doby renesance a manýrismu: Fragment z anatomie brněnského zlatnictví*. Brno v minulosti a dnes: příspěvky k dějinám a výstavbě Brna 34, Brno 2021, s. 51–74. ISSN 0524-689X.

GROSSOVÁ, Anna. Voge(e)lhundové – brněnští zlatníci a stříbrníci 18. století: Nová připsání k dílu Andrease Vogelhunda. *Brno v minulosti a dnes: příspěvky k dějinám a výstavbě Brna* 26, 2013, s. 105–126. ISSN 0524-689X.

HAAG, Sabine. *Masterpieces of the Imperial Secular Treasury Vienna*. Vienna: KHM-Museumsverband, 2018. ISBN 978-3-99020-171-8, [206 s.].

HÄGERMANN, Dieter. *Karel Veliký. Vládce Západu*. Přeložil Aleš Valenta. Praha: PROSTOR, nakladatelství s.r.o. 2002. 624 stran a 24 obrazové přílohy, Edice Obzor, sv. 40. ISBN 80-7260-071-0.

HALL, James. *Slovník námětů a symbolů ve výtvarném umění*. Praha: Mladá fronta, 1991. ISBN: 80-204-0205-5, [517 s.].

HÁNA, Jiří. *Technické aspekty vývoje středoevropského mincovnictví do konce 19. století*. Klatovy: Vlastivědné muzeum dr. Hotaše, 2007, ISBN: 978-80-86104-15-7

- HANUS, Radek (et al.), *Český granát historie, geologie, mineralogie, gemologie a šperkařství*. Praha: Granit, 2013, ISBN: 978-80-7296-088-0
- HANUS, Radek – HANUSOVÁ, Irena. *Drahé kameny z pohledu restaurátora a klenotníka*. 2. Vydání. Praha: Granit, 2014, ISBN: 978-80-7296-092-7
- HANUS, Radek - HLADKÝ, Pavel. *Šperky Ulriky baronky von Levetzow*. Brandýs nad Labem - Stará Boleslav: Oblastní muzeum a galerie v Mostě, 2019. ISBN: 978-80-907626-3-3, [461 s.].
- HAVLÍNOVÁ, Alena - ŠILHOVÁ, Alena – SELUCKÁ, Alena (ed.). *Konzervování a restaurování kovů*. Ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin. Brno: Technické muzeum, 2011. ISBN: 978-80-86611-38-9. [648 s.].
- HOLZACH, Cornelia. *Schattzuche mit schmucki der perlsau*. Stuttgart: Arnoldsche Art Publishers, 2011
- HORNUNG, P. Clarence. *A Source Book of Antiques and jewelry desings*. 2. vydání, New York: Crown Publishers, 1989. ISBN: 0-517-67579-X, [244 s.].
- HRUBÝ, Vilém. *Staré Město. Velkomoravské pohřebiště „Na valách“*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd 1955. HSV 105010/54/5605-D-02236.
- HRUBÝ, Vilém. *Staré Město. Velkomoravský Velehrad*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd 1965. 21-144-65.
- HURSTWIC. *Viking age arms and armor, Viking sword hilt inlays* [online]. William R. Short, © 1999 – 2022, [cit. 22.6. 2022]. Dostupné z: http://www.hurstwic.org/history/articles/manufacturing/text/viking_sword_hilt_inlay.htm
- CHORVÁTOVÁ, Hana. 2018: Schmuckkollektionen an der mittleren Donau. In: E. Nowotny, M. Obenaus, S. Uzunoglu-Obenaus (Hrsg). *50 Jahre archeologie in Thunau am Kamp. Festschrift für Herwig Friesinger. Neue folge*. Band 5. Krems: Landessammlungen Niederösterreich un der Donau-Universität Krems, 2018, 125–137.
- JAKUBEC, Ondřej – Marek PERÚTKA (ed.). *Olomoucké baroko. Výtvarná kultura z let 1620–1780*. 2. Katalog. Olomouc: Muzeum umění Olomouc, 2010. 655 s. ISBN:978-80-87149-39-3.
- JAREŠ, Vojtěch: *Metalografie neželezných kovů, česká matice technická*, Praha, 1950, s. 186 – 370.
- JELÍNEK, Jaroslav – SELUCKÁ, Alena. Experimentální ražba pražského groše. *Archeologia technica*, Zkoumání výrobních postupů a technologií archeologickými metodami. Brno: Technické muzeum v Brně, **32**, 11-21, ISSN 1805-7241.
- JELÍNEK, Jaroslav – SELUCKÁ, Alena – RAPOUCH, Karel – GROSSMANNOVÁ, Dagmar. Kiprové ražby v českých zemích v letech 1621–1623 a jejich materiálový průzkum ryzosti stříbrných slitin, *Folia numismatica*, Brno. Moravské zemské muzeum, **35**(1-2), 41-57. ISSN 0862-1195.
- JEŽEK, Martin. Prubířský kámen raně středověké společnosti. *Archeologické rozhledy*. Praha: Archeologický ústav Akademie věd ČR v Praze 2012, LXIV–2012, 26–58. ISSN 0323-1267.
- JEŽEK, Martin. *Archaeology of Touchstones. An introduction based on finds from Birka, Sweden*. Leiden: Sidestone Press, 2017. ISBN-10 90-8890-518-5, ISBN-13 978-90-8890-518-6.
- Laman, N.K. The development of the wire-drawing industry. *Metallurgist* **3**, 267–270 (1959). Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/BF00740175>

KŘÍŽOVÁ, Alena. *Proměny českého šperku na konci 20. století*. Český Těšín: Academia, 2002. ISBN: 80-200-0920-5, [223 s.].

Lexikon des Mittelalters. München: Deutscher Taschenbuch Verlag, 2002. ISBN 3-423-59057-2.

LIDE, David R. (ed.). *CRC Handbook Chemistry and Physics*, 85th Edition, Boca Raton, Fla.: CRC Press, 2004.

LOSLI, Fritz – MERZ, Herbert – SHAFFNER, Alex. *Modell-Lerhang für Goldschmiede*, 2. Vydání. Bern: Ubos, 1985

MACHÁČEK, Jiří (et al.). Raně středověká kovodělná výroba na Pohansku u Břeclavi. Praha: *Památky archeologické*, XCVIII, 2007, 129–184. ISSN 0323-1267.

MALÝ, Tomáš. *Obrazy a rituál: římské korunovace divotvorných Madon a koncept barokní kultury*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny, 2019. 324 s. ISBN 978-80-7422-691-5.

MARKOWITZ, Yvonne – DOXEY, Denice: *Jewels of Ancient Nubia*, MFA Publications, Museum of Fine Arts, Boston, (2014), ISBN-10 0878468072, ISBN-13 978-0878468072. [240 s.].

Matoušek, Jiří: Výzdobné techniky kovů v uměleckém řemesle a užitém umění, In. Výzdobné techniky kovů II. Technické muzeum v Brně. 2015. ISBN 978-80-87896-22-8. [87 s.]

MC DONALD, Donald – HUNT, Leslie B. *A history of platinum and its allied metals*, Distributed by Europa Publications; First Edition (1 Jan. 1982), s. 1.

MERTA, Jiří. *Historie využití kovových materiálů*. In: Konzervování a restaurování kovů. Ochrana předmětů kulturního dědictví z kovů a jejich slitin. Technické muzeum v Brně. 2011. s. 323 – 358.

MĚCHUROVÁ, Zdeňka. *Chvála středověké každodennosti: Pohled do archeologických sbírek objektivem Silvie Doleželové*. Brno: Moravské zemské muzeum, 2016. ISBN: 80-7028-978-477-3, [141 s.].

MITÁČEK, Jiří (ed.). *Středověká Morava*. Brno: Moravské Zemské Muzeum, 2015. ISBN: 978-80-7028-438-4. [188 s.].

MRÁZEK, Ivan. *Drahé kameny Moravy a Slezska od renesance po secesi*. Brno: Masarykova univerzita, 2017. ISBN: 978-80-210-8549-7. [382 s.].

MRÁZEK, Ivan. *Drahé kameny starověkých civilizací*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN: 978-80-210-6122-4. [382 s.].

NOVÝ, Petr. *Jablonecká bižuterie*. Praha: Grada, 2008. ISBN: 978-80-247-2250-4. [168 s.].

OGDEN, Jack: *Age and Authenticity, The Materials nad Techniques of 18th and 19th Century Goldsmiths*, National Association of Goldsmiths, 1999, [53 s.].

OGDEN, Jack: *Jewellery of the Ancient World* (London 1982). Hardcover. 1982..ISBN 0862940087. [185 s.].

OTTENWELTER, Estelle. *Technological characterisation of early Medieval gilded copper hollow pendants (gombiky), from Mikulčice (Moravia) and Prague Castle (Bohemia)*[online]. *Archaeological and Anthropological Sciences* 12(7), June 2020, [cit. 22.6. 2022] Dostupné z: DOI:10.1007/s12520-020-01084-4

PEIRCE, Ian. *Swords of the Viking Age*. 2002: Boydell press, ISBN 978-1-84383-089-4

PIJOAN, José. 1971: Dějiny umění 3. Odeon. 1983. ISBN 80-7176-866-9

POCHE, Emanuel (ed.). *Praha na úsvitu nových dějin*. Praha: Panorama, 1988. [699 s.].

POULÍK, Josef. *Výsledky výzkumu na velkomoravském hradišti „Valy“ v Mikulčicích*. Památky archeologické. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1957, XLVIII, 241–376.

PROFANTOVÁ, Naďa – FRÁNA, Jaroslav. Příspěvek ke studiu šperkařství v raném středověku v Čechách a na Moravě. *Archeologické rozhledy*. Praha: : Archeologický ústav Akademie věd ČR v Praze 2003, LV-2003, 47–58. ISSN 0323-1267.

RADOMĚRSKÝ, Pavel. Byzantské mince z pokladu v Zemianském Vrbovsku. *Památky archeologické*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1953, XLIV, 109–122.

REARDON, Arthur C. (ed.): *Discovering Metals – A Historical Overview*. In: Metallurgy for the non-metallurgist, ASM International Materials Park, 2011, s. 73 – 84.

RÖDER, Julius. Die Olmützer Künstler und Kunsthandwerker des Barock. Olmütz: Verlag der Heimatblätter für die Olmützer Sprachinsel und das Odergebirge, 1934. 164 s.

SAMEK, Bohumil. *Barokní zlatnictví na Moravě: Domácí produkce a import*. In: ČÍHALÍK, Martin –

SUCHÁNEK Pavel (ed.), *Stříbrný oltář v bazilice Nanebevzetí Panny Marie na Starém Brně*. Sborník příspěvků přednesených na konferenci konané v kapitulní síni Augustiniánského kláštera na Starém Brně 21. října. Brno 2011, s. 179–187. ISBN 978-80-86752-94-5.

SAMEK, Bohumil. Možnosti „objevů“ při terénním výzkumu uměleckých památek Moravy a Slezska. *Bulletin Moravské galerie* 50, 1994, s. 45–49. ISSN 0231-5793.

SAMEK, Bohumil. *Umělecké památky Moravy a Slezska. 1 (A-I)*. Praha: Academia, 1994. 655 s. ISBN 80-200-0474-2.

SAMEK, Bohumil. *Umělecké památky Moravy a Slezska. 2 (J-N)*. Praha: Academia, 1999. 782 s. ISBN 80-200-0695-8.

SAMEK, Bohumil – Kateřina DOLEJŠÍ, (ed.). *Umělecké památky Moravy a Slezska. 3 (O-P)*. Praha: Academia, 2021. 1252 s. ISBN 978-80-200-3122-8.

SCHIREK, Carl. *Die Punzierung in Mähren: Gleichzeitig ein Beitrag zur Geschichte der Goldschmiedekunst*. Brünn: Verlag des Verfassers, 1902, [169 s].

SELUCKÁ, Alena (ed.), *Výzdobné techniky kovů I*, 2. vydání, Brno: Metodické centrum konzervace – Technické muzeum v Brně, 2020. ISBN: 978-80-87896-10-5

SELUCKÁ, Alena (ed.), *Výzdobné techniky kovů II*, 2. vydání, Brno: Metodické centrum konzervace – Technické muzeum v Brně, 2020. ISBN: 978-80-87896-22-8,

SKÝBOVÁ, Anna. *České královské korunovační klenoty*. Olomouc: Panorama, 1982. [96 s.].

SLANINA, Ondřej. *Výkladový slovník exotických materiálů používaných v uměleckém řemesle*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2012. ISBN: 978-80-247-3313-5, [103 s.].

SMETÁNKA, Zdeněk – STAŇA, Čeněk: *Velká Morava a Praha (Rentgenfluorescenční analýza zlatých šperků z Velké Moravy a jejich vztah k Pražskému hradu)*. In: Z. Kurnatowska (Ed.), *Słowiańszczyzna w Europie średniowiecznej*, Vol. 2. Wrocław: Stowarzyszenie Naukowe Archeologów Polskich, Oddział w Poznaniu, 1996, 137–142. ISBN 83-901964-7-6.

- SPEEL, Erika. *Dictionary of Enamelling*. Brookfield: Ashgate Publishing Company. 1998. ISBN: 1 85928 272 5. [152, s.].
- STEHLÍKOVÁ, Dana. *Encyklopedie českého zlatnictví, stříbrnictví a klenotnictví*. Praha: Libri, 2003. ISBN 80-85983-90-7. [616 s.].
- STEHLÍKOVÁ, Dana, *The Bohemian Garnet*. Praha: Lidové noviny, 2004
- STEJSKAL, Karel. *Dějiny umění: Umění na dvoře Karla IV.* 2. vydání, Martin: Sazba Ikar, 2003. ISBN: 80-242-0934-9. [240 s.].
- STŮHROVÁ, Pavla (ed.). *Umění emailu / Technika smaltu*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2017, ISBN: 978-80-87896-45-7
- STŮHROVÁ, Pavla (ed.). *Smalt / Email*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2018, ISBN: 978-80-87896-53-2
- STUDÝNKA, Bohumil J., Jan STUŽ. *Zlato, Příběh neobyčejného kovu*. 2. vydání, Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN: 978-80-247-5210-5. [344 s.].
- SUCHÁNEK, Pavel. Sbírka obrazů a grafik olomouckého kanovníka Jiřího Jindřicha z Mayerswaldu (1676–1747). *Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity, řada uměnovědná (F)*, 56, č. 51, Masarykova univerzita v Brně 2008, s. 63–83. ISSN 1211-7390
- SVOBODA, Bedřich. Poklad byzantského kovotepce v Zemianském Vrbovku. *Památky archeologické*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1953, XLIV, 33–108.
- ŠIDLOVSKÝ, Evermod, Praem, O. *Svět liturgie: Slovník základní církevní terminologie*. Praha: Fénix. 1991. [46 s.].
- ŠTEPÁNEK, Jan. *Malý poklad z velkého světa: Renesanční šperky rodu Zejdliců ze Šenfeldu*. Polná: Městské muzeum Polná, 2020. ISBN: 978-80-270-7687-1, [75 s.].
- ŠTEFANOVIČOVÁ, Tatiana: K vývoju šperku adriatickej a stredodunajskej oblasti v prvej polovici 9. storočia. In: FUSEK, G. (Red.), *Zborník na počesť Dariny Bialekovej*. Nitra: Archeologický ústav Slovenskej akadémie vied, 2004, s. 389-395. ISBN 80-88709-71-7.
- ŠUMBERA, Andrej. *České korunovační klenoty*, ISBN: 80-2541677-8
- SCHWARZ, David. *Metalwork in the Early Avar Period: Granulation, Filigree – Imitation* [online]. Tyragetia. IV. (XIX). 2010. [cit. 20.6. 2022]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/281060705_Metalwork_in_the_Early_Avar_Period_Granulation_Filigree_-_Imitation
- TÄUBEL, Karel. *Zlatnictví*, Polytechnická knihnice, 31. Svazek, II. řady příručky, Praha, 1963, s. 9 – 17
- TORANOVÁ, Eva. *Zlatnictvo na Slovensku*. 2. Vydání: Bratislava: Tatran, 1983. [270 s.].
- TURČAN, Vladimír. *Hroby zlatníkův v 6. – 7. storočí v Karpatskej kotline*. Archeologické rozhledy. Praha: Archeologický ústav Československé akademie věd v Praze, 1984, XXXVI, 481–489. ISSN 0323-1267.
- UNGERMAN, Šimon. *Ženský šperk staršího velkomoravského horizontu*. Archeologické rozhledy. Praha: Archeologický ústav Akademie věd ČR v Praze 2005, LVII-2005, 707–749. ISSN 0323-1267.

UNGERMAN, Šimon. *Imports or Local Imitations?*. POLÁČEK, L. et. al., *Great Moravian Elites From Mikulčice*. Brno: Czech Academy of Sciences, Institute of Archaeology, 2020, 281–285. ISBN 978-80-7524-032-3.

UNTRACHT, Oppi. *Jewelry Concepts and Technology*. New York: Doubleday. 1982. ISBN: 0-385-04185-3. [840 s.].

UREŠOVÁ, Libuše, *Barokní zlatnictví ze sbírek Uměleckoprůmyslového muzea v Praze*. Nový Bydžov: Východočeské tiskárny, n. p., Pardubice, provoz 14, 1974.

UREŠOVÁ, Libuše, *Renesanční umělecké řemeslo*, Praha: Uměleckoprůmyslové muzeum v Praze, 1966. [32 s.].

USTOHAL, Vladimír – PTÁČKOVÁ, Marie. Velkomoravská náušnice pod mikroskopem. *Archaeologia technica*. Brno: Technické muzeum Brno, 1996, 10, s.16–19.

VAVERKOVÁ, Zuzana. *Zámecké stříbro*. Praha: Česká spořitelna a České Budějovice: Národní památkový ústav, 2015. 102 s. ISBN 978-80-85033-71-7.

Výzkumný záměr NPÚ č. 99 H 30 73 130 – Výzkum, dokumentace a prezentace movitého kulturního dědictví – za institucionální podpory MK ČR. 1. Umělecko-historické celky a historický mobiliář jako doklad vývoje výtvarného umění a uměleckého řemesla; Úkol 1.1.1. *Doklady církevního barokního zlatnictví a stříbrnictví na Moravě v letech 1650–1790 a jeho zhodnocení ve výtvarných a duchovních souvislostech* (2015–2018), a výzkumného cíle VII.1. Výzkum druhových skupin předmětů; úkol *Výzkum a dokumentace dochovaných sakrálních zlatnických a stříbrnických památek brněnské provenience s přesahem na území celé Moravy* (od 2019).

WALLENTA, Wolfgang. *Kleine Geschichte der Goldschmiedestadt Ausgburg*. Mering: Holzeu Verlag, 2017. ISBN: 978-3-938330-19-7, [80 s.].

[WILLIAMS, Dyfri - OGDEN, Jack.: *Greek Gold Jewellery of the Classical World*, British Museum Press, London, 1994.](#)

WOLTERS, J. The ancient craft of granulation. *Gold Bull* 14, 119–129 (1981).
<https://doi.org/10.1007/BF03216741>

Zprávy památkové péče. 72/2015/ číslo 5, 313 - 408 s.

ŽÁKOVSKÝ, Petr (et al). 2021: *The Long Sword from Klamos in Context of Medieval Decorative Technologies*. In: Acta Universitatis Lodziensis - Folia Archaeologica, in print

VI. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY PAMÁTKOVÉMU POSTUPU

HANUS, Radek – SELUCKÁ, Alena, STOHROVÁ, Pavla: Český granát. Historie, Identifikace a zpracování v kontextu muzejních sbírek. Technické muzeum v Brně. 2019. ISBN 978-80-87896-73-0

JELÍNEK, Jaroslav – SELUCKÁ, Alena. Experimentální ražba pražského groše. *Archeologia technica*, Zkoumání výrobních postupů a technologií archeologickými metodami. Brno: Technické muzeum v Brně, **32**, 11-21, ISSN 1805-7241.

JELÍNEK, Jaroslav – SELUCKÁ, Alena – RAPOUCH, Karel – GROSSMANNOVÁ, Dagmar. Kiprové ražby v českých zemích v letech 1621–1623 a jejich materiálový průzkum ryzosti stříbrných slitin, *Folia numismatica*, Brno. Moravské zemské muzeum, **35**(1-2), 41-57. ISSN 0862-1195.

PELÍŠKOVÁ, RENATA – MAZÍK, MICHAL – SELUCKÁ, Alena – NEKUŽA, Petr: Průzkum historických hodin ze sbírky Technického muzea v Brně. In. Přístupy ke konzervování jemné mechaniky a leštěných povrchů. Technické muzeum v Brně. 2018. **50**. 13-24. ISBN 978-80-87896-50-1..

SELUCKÁ, Alena (ed.), *Výzdobné techniky kovů I*, 2. vydání, Brno: Metodické centrum konzervace – Technické muzeum v Brně, 2020. ISBN: 978-80-87896-10-5

SELUCKÁ, Alena (ed.), *Výzdobné techniky kovů II*, 2. vydání, Brno: Metodické centrum konzervace – Technické muzeum v Brně, 2020. ISBN: 978-80-87896-22-8

SELUCKÁ, A. – VANÍČEK, P. – MAZÍK, M. – PELÍŠKOVÁ, R. – BÁRTA, P. – LÖRINČÍKOVÁ, S.: Až na kov! Záchrana sbírek poškozených požárem hradu Krásna Hôrka. Technické muzeum v Brně. 2016. ISBN 978-80-87896-38-9

STŮHROVÁ, Pavla (ed.). *Umění emailu / Technika smaltu*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2017, ISBN: 978-80-87896-45-7

STŮHROVÁ, Pavla (ed.). *Smalt / Email*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2018, ISBN: 978-80-87896-53-2

ŠUMBERA, Andrej. Relikviář sv. Maura: ohlédnutí restaurátora po 20 letech od dokončení restaurování. *Zprávy památkové péče*. Praha: Národní památkový ústav, 2021, **81**(3), 381-398. ISSN 1210-5538.

VII. PŘÍLOHY

Heslář k charakteristice kovů a jejich slitin ve zlatnictví

Acetylen – (→ Technické plyny)

Alpaka (pakfong, bílá mosaz, nové stříbro, argentan) – bílá slitina. Existuje mnoho různých definic složení této slitiny; všechny zahrnují měď (45–70 %) a nikl (5–30 %). Přidáním dalších kovů, nejčastěji zinku (8–45 %), antimonu, cínu, olova nebo kadmia, lze dosáhnout lepších vlastností slitiny, např. větší tvrdosti či odolnosti vůči korozi. Průmyslově používaný poměr kovů je 65 % mědi, 18 % niklu a 17 % zinku. Používá se při výrobě levných šperků, ozdobných předmětů, příborů, apod.

Anodizace (eloxování) – proces elektrolytické oxidace povrchu, při němž se povrchová vrstva kovu mění na oxidový povlak, který má ochranné, dekorativní nebo další funkční vlastnosti. Většinou se eloxují kovy jako hliník, hořčík, titan a tantal.

Afinace – zušlechťování, čištění. Chemický proces odstraňování neušlechtilých kovů od kovů ušlechtilých, příp. vzájemné oddělování drahých kovů ze slitin.

Afinace platiny – platina a platinový odpad se rozpustí v lučavce královské. Zfiltrovaný roztok se sráží chloridem amonným jako $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$. Sraženina se odfiltruje, promyje, vysuší a žihá na teplotu 1200 °C. Vzniklá platinová čern se v kelímku z páleného vápna přetavuje a odlévá se do grafitových kokil.

Afinace stříbra – stříbrný odpad se rozpustí ve středně koncentrované kyselině dusičné, příp. v horké konc. kyselině sírové, s následným srážením stříbra v podobě nerozpustného AgCl . Srážení se provádí roztokem chloridu (např. sodného), případně zředěnou kyselinou chlorovodíkovou. Považením roztoku dojde ke koagulaci chloridu stříbrného, což usnadňuje jeho následnou separaci (filtrace, dekantace, promytí). Chlorid stříbrný se následně redukuje na kov, např. považením suspenze sraženiny AgCl ve vodě s NaOH . Vzniklý oxid stříbrný se odfiltruje a po promytí se redukuje ve vodném prostředí zinkovými granulemi. Vzniklé tmavošedé práškové stříbro se odfiltruje, promyje a následně se krytým boraxem žihá za vzniku kompaktního stříbra, teplota tání stříbra (tj. min. na 962 °C). Dosažení ryzosti až 0,999.

Při obsahu platinových kovů a zlata se stříbro dělí elektrolyticky.

Při rafinaci kusového stříbra s malým obsahem olova a mědi slouží takto znečištěné stříbro jako anoda, elektrolytem je silně zředěná kyselina dusičná, příp. s příměsí dusičnanu stříbrného, katodou je čisté stříbro. Při elektrolýze stříbro přechází do roztoku a následně se vylučuje v čisté podobě na stříbrné katodě. V roztoku zůstávají olovo a měď. Touto cestou získané "elektrolytické stříbro" má ryzost 999,5 a více.

Afinace zlata – proces odstraňování stříbra, mědi, popř. jiných prvků, provádí se obvykle kvartací (→Kvartace), chemicky nebo elektrolyticky.

Chemický způsob spočívá v tom, že se piliny, granulovaný a jiný drobný zlatý odpad rozpustí v lučavce královské, vzniklý tetrachlorozlatitan $[\text{AuCl}_4]$ - po zředění vodou skýtá chlorid zlatitý. Chlorid zlatitý se pak elektrolyticky redukuje na kov. Redukci je možno provést i chemicky přidavkem vhodného redukčního činidla (hydrazin, kovový hliník apod.).

Odstranění stříbra a mědi z taveniny zlata lze provést vhnáním chloru do taveniny za vzniku v této tavenině nerozpustných AgCl a CuCl . Ty se následně se z povrchu taveniny po vychladnutí mechanicky odstraní.

Afinérie – provoz, kde se oddělují příměsové kovy od kovů drahých za účelem získání drahého kovu požadované ryzosti

Afinér, lučebník (zast.) – pracovník provádějící afinaci

Afinita – zvýšená schopnost chemických látek (atomů nebo sloučenin) reagovat (slučovat se) s jinou látkou (atomy nebo sloučeninami).

Alchymie je historicky velmi starý obor lidského poznání, do kterého spadají poznatky různých vědeckých oborů i dalších disciplín – lékařství, fyzika, chemie, astrologie a podobně. Alchymisté užívali různé metody pro odhalení podstaty různých přírodních dějů, včetně netradičních a mystických. Častou metodou byly i netradiční experimenty.

Aloi – zákonem určený obsah drahého kovu v minci, ryzost mince

Amalgám – obecně jde o slitinu kovu se rtutí. Amalgámy mohou být tuhé nebo kapalné v závislosti na obsahu rtuti.

Amalgám zlaté – používaly (používají se) se pro účely zlacení. Připraví se tak, že se ryzí zlato rozválčuje na velmi tenký plech nebo drát, který se rozstříhá na drobné kousky. Takto předpřipravené zlato se v kelímku rozžhaví a rychle přemístí do až osminásobného množství téměř k varu zahřáté rtuti. Rozpouštění urychluje promíchávání historické receptury železným drátkem (Fe se rtutí amalgám netvoří). Doporučuje se připravit amalgám pro každé použití čerstvý. V současné době se tato metoda nedoporučuje z hygienických důvodů.

Amalgám stříbrné – se připravují obdobně jako zlaté, jen s rozdílem, že se používá práškové Ag , neboť kusové Ag je ve rtuti těžce rozpustné. Práškové stříbro lze získat např. povařením suspenze chloridu stříbrného s NaOH ($\rightarrow$ Afinace stříbra)

Amalgámy cínové – slitina rtuti a cínu, která se používala od středověku jako reflexní vrstva zrcadel, než byla v 19. století nahrazena stříbrem.

Amalgamace – obecně jde o proces reakce kovu se rtutí za vzniku amalgámu. Amalgamace se využívá také pro získávání drahých kovů z rozemletých rud působením rtuti.

Amoniak – čpavek, NH_3 , velmi štiplavý toxický plyn, zásadité povahy, lehčí než vzduch. Při vdechování poškozuje sliznici. Běžně se vyskytuje na Zemi i vnějších planetách sluneční soustavy. Je běžným odpadním produktem metabolismu živočichů. Prodává se jako 25% roztok ve vodě pod názvem čpavková voda.

Anoda – elektroda spojená s kladným pólem zdroje stejnosměrného napětí. Může být zhotovena z nejrůznějších materiálů, podle způsobu použití elektrochemického procesu – grafit, ocel, různé kovy, apod.

Antimon – Stibium (Sb), at. hmot. 121, teplota tání 629°C , používá se ve slitinách např. Britannia, liteřina aj., chlorid antimonitý SbCl_3 se používá pro černění.

Barva slitiny drahého kovu – docílí se legováním drahého kovu přísadovými kovy

Barva zlaté slitiny – leguje se mědí, stříbrem, palladiem, niklem, aj. U zlata je určitý odstín barvy záležitostí obliby, módy. → Obr. č. 4: Diagram Cu–Ag–Au.

Bílé zlato – je slitina ryzího zlata a dalších kovů. Pro zabarvení bílého zlata se používá nejčastěji palladium a nikl.

Bílozlatá slitina s palladiem – měkká slitina ryzího zlata s obsahem palladia, je velmi houževnatá, dobře kujná a tažná. Používá se zejména v klenotnické výrobě pro osazny k zasazování diamantů do zrněk nebo k napodobení zrnkového zasazování, žíháním nenabíhá.

Bílozlatá slitina s niklem – tvrdá slitina ryzího zlata s niklem, vyžaduje opatrnosti při zpracování. Používá se jako náhražka platiny a tam, kde je šperk vystaven zvýšenému mechanickému opotřebení nebo na běžné ozdoby.

Bonanza – část ložiska zlata nebo stříbra, zpravidla obohacená doprovázejícími rudnými minerály.

Borax – dekahydrát tetraboritanu sodného, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (minerál tinkal, zastarale bledna), dnes běžná chemická látka, tavidlo zabraňující přístupu vzduchu k tavenině při slévání drahých a obecných kovů. Používá se též za stejným účelem při tvrdém pájení; obdobně se používá i kyselina boritá (→ kyseliny), deoxidační ochrana při tavení drahých kovů.

Bronz – slitina mědi s cínem, případně i s malými množstvími jiných kovů nebo nekovů, jako např. hliník, mangan, olovo. Odtud jsou užívány názvy jako fosforový bronz, s hliníkem hliníkový bronz, aj.

Bullion – odlitek drahého kovu ve tvaru prutu, tyče; (ve tvaru tzv. cihly – ingot)

Coin silver – označení stříbra předepsané ryzosti pro mince.

Červené zlato – slitina zlata se stříbrem a mědí, zlato je cca 7x více než stříbra. Je odolnější vůči nabíhání do žluté.

Črt – otěr drahého kovu na zkušebním (prubířském) kameni (buližník, lydit, silicit)

Deformační zpevnění – zpevnění kovového materiálu během tváření za studena (např. při tepání, kování, válcování) důsledkem zvýšení koncentrace poruch v krystalové struktuře (vznik dislokací). V materiálu se takto zvyšuje odpor proti působení vnější deformace a materiál se takto zpevňuje, dochází u něho ale k poklesu tvárnosti. Zpevnění získané výše uvedeným způsobem lze odstranit rekrytalizačním žíháním při určité teplotě.

Difúze – prolínání, rozptýlení, pronikání strukturou. V metalurgii děj, že atomy difundujícího kovu pronikají do porušené mřížky jiného kovu, jeden ze způsobů, jak vnikají slitiny. Difúze je zpravidla děj vyžadující čas.

Destilovaná voda – voda čistá, zbavená cizích látek, vyrobená destilací, tj. jejím varem běžné vody za vzniku páry a jejím opětovným ochlazením. Používá se pro přípravu různých vodných roztoků a oplachy; dnes je často nahrazována deionizovanou vodou. Pro analytické účely se často používá voda redestilovaná. Její kvalita se prověřuje měřením její vodivosti.

Deionizovaná voda – voda zbavená kationtů a aniontů pomocí iontoměničů (ionexů), má vlastnosti blízké vodě destilované. K její přípravě se často používá reverzní osmóza. Tato voda se používá se pro přípravu různých vodných roztoků a oplachy, podobně jako voda destilovaná.

Drahé kovy – označení pro zlato, stříbro a skupinu platinových kovů (lehké kovy platinové – ruthenium, rhodium a palladium; těžké kovy platinové – osmium, iridium a platina); jejich výskyt v zemské kůře je vzácný (kromě stříbra), proces jejich získávání a zpracování je ekonomicky velmi nákladný, proto „drahé kovy“ (viz následující přehled v tabulce).

kov	výskyt v zem. kůře (%)	hustota (g cm ⁻³)	teplota tání (°C)
<u>Stříbro</u>	$7,5 \times 10^{-8}$	10,49	962
<u>Zlato</u>	4×10^{-9}	19,30	1064
<u>Ruthenium</u>	1×10^{-9}	12,45	2607
<u>Rhodium</u>	1×10^{-9}	12,41	1964
<u>Palladium</u>	$1,5 \times 10^{-8}$	12,02	1555
<u>Osmium</u>		22,59	3033
<u>Iridium</u>		22,56	2446
<u>Platina</u>	5×10^{-9}	21,45	1768

Dichroman draselný – *lat.* Kalium bichromicum, kaliumbichromát, $K_2Cr_2O_7$, oranžově červená, ve vodě rozpustná látka, silné oxidační činidlo. Jedovatý a kancerogenní. Jeho roztok ve zředěné kyselině sírové je tzv. chromanové činidlo, zkušební činidlo na stříbro, kdy vzájemnou reakcí vzniká tmavočervený $Ag_2Cr_2O_7$.

Dislokace – čarové poruchy krystalografické mřížky kovů. Hustota dislokací ovlivňuje pevnost kovů. Tvářením (tepáním, válcováním apod.) se počet dislokací zvyšuje a tím i odpor proti deformaci, čímž dochází ke zvýšení pevnosti materiálu (→ Deformační zpevnění).

Důkazy drahých kovů – **kvalitativní reakce dokazující přítomnost drahého kovu.**

Elasticita – fyzikální vlastnost; vratná deformace, kdy po zániku deformační síly nabývá deformovaný materiál původních rozměrů.

Elektrolyt – v užším slova smyslu jde o látky, které jsou schopny disociace za vzniku iontů. Disociace sloučeniny se dá docílit rozpuštěním iontové sloučeniny v polárním rozpouštědle (nejčastěji voda) nebo jejím roztavením. Pokud vzniká elektrolyt rozpuštěním a disociací iontové sloučeniny, pak daná látka je tzv. pravým elektrolytem. Elektrolytem však může být i typicky kovalentní sloučenina, např. 100% kyselina sírová, která naředěním vodou podléhá disociaci (jde o tzv. potenciální elektrolyt).

Většinou se však pod pojmem elektrolyt chápe právě takto připravený roztok nebo tavenina, které jsou následně schopny vést elektrický proud. Elektrolyty jsou vodiči tzv. 2. řádu a vedení elektrického proudu je zprostředkováno ionty, které se v roztoku či tavenině pohybují. Kovové vodiče jsou vodiče 1. řádu, přenos elektřiny je zprostředkován pohybem elektronů v kovu.

Elektroda – elektrodou se obecně rozumí jakýkoliv vodivý materiál vhodné mechanické konstrukce a tvaru, který je v kontaktu s nekovovou částí elektrického obvodu (např. vakuem nebo prostorem naplněným plynem, elektrolytem, apod.). V elektrochemii se definují dva typy elektrod, katoda a anoda. Na katodě probíhá redukce, na anodě oxidace. Elektrody mohou mít různou funkci – u elektrolýzy se na elektrody napětí vkládá pomocí vnějšího zdroje stejnosměrného napětí, v případě galvanického článku vzniká v důsledku chemické reakce na elektrodách napětí (používá se i pojem elektromotorické napětí), které je zdrojem elektrické energie.

Elektrody v galvanických člancích – rozlišujeme elektrody I. a II. druhu. Elektrody I. druhu jsou ty, na nichž probíhá pouze jedna chemická reakce (tj. oxidace nebo redukce), patří sem kovové nebo plynové elektrody. Elektrody II. druhu jsou tvořeny kovem (vodičem I. řádu), který je pokryt nerozpustnou sloučeninou kovu elektrody, např. kalomelová nebo chloridostříbrná (argentschloridová) elektroda.

Elektrody v potenciometrických uspořádáních – dělí se podle jejich funkce na elektrody srovnávací (referenční), jejichž elektrochemický potenciál nezávisí na koncentraci stanovované látky, patří sem například kalomelová nebo chloridostříbrná (argentschloridová) elektroda. Další typ elektrody jsou elektrody měrné, jejichž elektrochemický potenciál na koncentraci stanovované látky (analytu) závisí. Patří sem například stříbrná elektroda, platinová elektroda, případně membránové (iontově selektivní) elektrody.

Elektrická vodivost – schopnost materiálu vést elektrický proud. Jednotkou je siemens (S). Kovy patří mezi elektrické vodiče 1. řádu vzhledem k charakteru chemické vazby, kterou vytvářejí (její podstatou je volný pohyb elektronů mezi jednotlivými atomy kovů). Nejlepšími vodiči elektrické energie jsou stříbro, měď, zlato a hliník.

Elektrolytická rafinace – čištění surových kovů elektrolýzou, při níž znečištěný kov tvoří anodu. Průchodem stejnosměrného elektrického proudu skrze kapalinový elektrolyt (vodivý roztok, tavenina) se kov rozpouští a v čisté podobě se vylučuje na katodě jako její povlak. Nečistoty se usazují jako anodový kal nebo se v elektrolytu rozpouští.

Elektrolytická rafinace mědi – provádí se v roztoku síranu měďnatého a kyseliny sírové elektrolýzou při teplotě 60 °C, proudové hustotě 100 – 200 A m⁻².

Elektrolytická rafinace stříbra – provádí se elektrolýzou v roztoku 1–3% dusičnanu stříbrného s přídavkem 0,5–1% dusičnanu měďnatého a kyseliny dusičné při teplotě 25–45 °C a proudové hustotě 200–500 A m⁻².

Elektrolytická rafinace zlata – provádí se elektrolýzou v roztoku 7–10% kyseliny tetrachlorozlatité s přebytkem kyseliny chlorovodíkové při teplotě 60 °C a proudové hustotě 600 – 1500 A m⁻².

Elektrolytické pokovování (galvanické pokovování) – pokovovací proces, kdy dochází pomocí elektrické energie (zdroj stejnosměrného napětí) k přenosu kationtů jednoho kovu z roztoku na povrch kovu druhého, kde se vyloučí v podobě pevného povlaku. Galvanické pokovování se užívá především pro vytvoření vrstvy s požadovanými vlastnostmi (např. odolnosti vůči otěru a obrusu, proti korozi, estetické vlastnosti, apod., na povrchu, který tyto vlastnosti postrádá. Metodu lze však použít i pro zvětšení příliš malých předmětů.

Příkladem je pokovování méně ušlechtilého kovu tenkou vrstvou více ušlechtilého kovu, např. zlcení, stříbření nebo rhodiování.

Fázový diagram – slouží k zobrazení závislostí stavových veličin termodynamické soustavy. Obvykle se používají diagramy p – T (tj. závislost tlaku na teplotě), p – V (tj. závislost tlaku na objemu), popř. jiné. Jejich konstrukce je dána počtem složek, které vícesložkový systém tvoří.

Flotace – způsob rozduřování těživa odstraňováním hlušiny rozplavováním. Proces je založen na různé schopnosti složek těživa být smáčen vodou v přítomnosti proudu vzduchu (či jiného plynu). Zrnka materiálu o velikosti max. 2 mm se obalí bublinkami plynu a tento konglomerát je pak vynášen k povrchu kapaliny, odkud se separuje.

Galvanické pokovování – viz elektrolytické pokovování

Galvanický článek – jde o zdroj stejnosměrného elektrického proudu, který funguje na principu spontánních redoxních dějů. Je tvořen dvěma poločlásky, z nichž každý je tvořen elektrodou ponořenou do roztoku elektrolytu. Elektrody jsou zhotoveny obvykle z různých kovů a jsou vodivě vyvedeny na svorky článku, odkud lze odebírat proud. Na svorkách článku naměříme tzv. elektromotorické napětí (EMN), které je pro daný typ článku charakteristické. Uvolněné elektrony z článku po zapojení do obvodu se spotřebičem konají elektrickou práci. V praxi se jedná o baterie (nelze je dobíjet) nebo akumulátory, které dobíjet lze.

Galvani – italský lékař (1737 – 1798), objevil princip elektrického článku. Proslavil se hlavně svými pokusy s živočišnou elektřinou (pokusy se žábami).

Galvanika – (→ galvanotechnika)

Galvanotechnika – technický obor zabývající se vytvářením kovových vrstev pomocí elektrického proudu (galvanické pokovování).

Galvanoplastika – vytváření silných oddělitelných kovových vrstev. Používá se pro zhotovování kopií drobných předmětů, jako mince, medaile, plastiky, šperky a kování, ale i větších předmětů jako jsou sochy.

Gaseus – je označení plynného stavu. Za vzorcem sloučeniny, značkou prvku nebo fáze se značí symbolem (g).

Heterogenita – nestejnorodost, různorodost; látky nemají ve všech částech stejné vlastnosti, jednotlivé součásti (fáze) lze rozlišit mikroskopem nebo pouhým okem, např. na dřevě, horninách ap.; (opak homogenita – stejnorodost).

Heterogenní slitina – nestejnorodá slitina, vzniká sléváním vzájemně omezeně mísitelných a nemísitelných kovů, jednotlivé fáze lze rozlišit např. mikroskopem.

Hlavní kov – základní kov slitiny, jeho fyzikální vlastnosti se při legování záměrně mění kovy přísadovými.

Houževnatost – je schopnost materiálu během deformování a udělování nárazů odolávat tvorbě trhlin a porušení. Je závislá na pevnosti a plasticitě materiálu. Jejím opakem je křehkost.

Hřivna – středověká až novověká hmotnostní jednotka drahých kovů (zavedena od 10. stol.). Dělí se na 8 uncí = 16 lotů, = 64 kventlíků; hřivna stříbra = 16 lotů; hřivna zlata = 24 karáty.

Hustota (měrná hmotnost) – veličina, která určuje hmotnost objemové jednotky. Značí se ρ , nebo H , případně h . Rozměr: g cm^{-3} , g m^{-3} , kg m^{-3} , apod.

Chemické pokovování – proces vylučování kovu ušlechtilejšího na povrch kovu méně ušlechtilého vlivem rozdílu jejich elektrochemických potenciálů. Probíhá v roztoku ušlechtilejšího kovu, pokovovaný předmět je zhotoven z kovu méně ušlechtilého. Vylučování kovu z jeho solí lze docílit i přidavkem vhodného redukčního činidla. Pro roztoky drahých kovů se často používají sloučeniny hydrazin (v podobě siranu nebo hydrátu).

Chlorace zlata – rafinační pochod, spočívající v zavádění plynného chloru do nečistého zlata za vzniku chloridu zlatitého. Probíhá za vysoké teploty. Dnes je nahrazena elektrolytickou rafinací.

Chrom – kov modrobílé barvy, tvrdý, teplota tání 1765 °C, přísada do korozivzdorných ocelí.

Ingot – v oblasti zpracování drahých kovů jde o odlitek drahého kovu ve tvaru nízkého komolého jehlanu s obdélníkovou podstavou, tzv. cihla, vzniklý litím do kokily a je určený k dalšímu zpracování; pokud je ve tvaru prutu, tyče, pak jde o bullion →.

Ion (pl. ionty) – částice hmoty (atomy nebo skupiny atomů) nesoucí elektrický náboj. Částice s kladným nábojem jsou kationty, se záporným nábojem anionty. Ionty se generují disociací sloučenin v roztoku nebo v tavenině. Tyto roztoky nebo taveniny pak vedou elektrický proud, kationty putují směrem ke katodě (záporně nabitá elektroda), anionty k anodě (kladně nabitá elektroda).

Jehly zkušební porovnávací (komparační), pro zjišťování obsahu drahého kovu ve slitinách rychlou zkouškou na zkušebním kameni.

Kadmium – kov stříbrobílé barvy, měkký a tvárný, využívaný k pokovování nebo jako přísada do pájek; páry kadmia jsou velmi toxické, stejně tak i většina rozpustných sloučenin kadmia.

Kadmiování – elektrolytické vylučování vrstev kadmia; kadmiové povlaky mají dobrou korozní odolnost, pro svou vysokou cenu bývají nahrazovány povlaky zinkovými. Dalším důvodem je toxicita kadmia.

Kal – (→ odpady drahých kovů)

Kalení – postup tepelného zpracování ocelí, který se skládá z ohřevu na kalicí teplotu, setrvání na této teplotě, rychlého ochlazení a zpravidla následného popouštění (ohřev na nižší teplotu s výdrží). Kalení a popouštění je označováno jako *zušlechťování ocelí* a je využíváno pro zvýšení pevnosti a případně i tvrdosti.

Kámen zkušební (bulžník, lydit, také prubířský kámen), je tvořen z největší části křemenem s příměsí uhlíku (má proto téměř černou barvu), je určen pro rychlou zkoušku drahých kovů za pomoci zkušebních jehel a kyselin.

Kapelka – typ kelímku, užívanější název kupelka – z franc. *la coupelle* = číška, kalíšek. Pórovitá miska používaná ke zkoušení drahých kovů odháněním.

Karát ryzostní – jednotka ryzosti zlatých klenotnických slitin (označení kt, Kt). Ryzí zlato o obsahu zlata 1000 g Au/kg má ryzost 24 kt. Nejběžnější dnes vyráběné klenotnické slitiny mají 14 kt (585 g Au/kg) a 18 kt (750 g Au/kg).

Karát hmotností – je jednotka hmotnosti (označení Ct, ct, CT) používaná pro drahé kameny. 1 Ct = 0,2 g). Tato hmotnostní jednotka souvisí s průměrnou hmotností semínek rohovníku obecného (*Ceratonia siliqua*), nazývaného též svatojánský chleba.

Kation (pl. kationty) – atom nebo skupina atomů nesoucí kladný náboj (→ ionty)

Katoda – elektroda spojená se záporným pólem stejnosměrného zdroje elektrického proudu. Při elektrochemických dějích na katodě probíhají redukční procesy.

Kelímek – tygl, tyglík, zast. výraz šmelckóln, ohnivzdorná nádoba na tavení kovů, zpravidla kuželovitého tvaru a různých velikostí.

Kelímek grafitový – ve zlatnictví často užívaný, velmi odolný. Před použitím se předsouší a následně zvolna vyžihá do červeného žáru. Snáší značné tepelné změny a lze ho rozžhavený ponořit do vody. Používá se pro redukční tavení a k tavení vyredukovaného zlata. Nelze použít pro oxidační tavení (dusičnany, peroxosíran, peroxidy, apod.).

Kelímek hessenský – pískový, z ohnivzdorné hlíny, používá se jen k určitým účelům, např. k tavení obrusků, chloridu stříbrného, vyredukovaného stříbra nebo zlata, k oxidačnímu tavení.

Kelímek platinový – používá se k tavení a žihání. Nelze je použít pro tavení směsí, kde se nachází elementární uhlík nebo látky, které při zahřívání/žihání/tavení tento uhlík poskytují (např. filtrační papír). Vzniká přitom práškový karbid platiny a kelímek se proděraví.

Kelímek šamotový – vyrobený ze žáruvzdorné šamotové hmoty. Šamot obsahuje přibližně 25 % oxidu hlinitého, cca 55 % oxidu křemičitého, zbytek sloučeniny některých kovů. Je určen pro struskovací tavby. Šamotovou hmotu lze zakoupit v prodejnách se stavebním materiálem, pojídlem při jeho výrobě bývá často vodní sklo.

Kelímek z (lisovaného) páleného vápna – používá se k tavení platinové houby (černi) získané afinací platiny.

Kelímek z oxidu zirkoničitého, thoričitého – určen pro tavení při vysokých teplotách (nad 1500 °C), např. pro tavení velmi čisté platiny.

Klejt – červená forma PbO, teplota tání je 897 °C, hustota 9,355 g cm⁻³. Je vedlejším produktem při dobývání stříbra ze stříbronosného olova odháněním, při kterém se na roztopené olovo žene proud vzduchu, olovo se okyslíčí a roztopený oxid odtéká, stydnutím tuhne na kusy žluté až oranžově hnědé slohu šupinkovitě krystalického, časem se rozpadá v jednotlivé šupinky.

Kokila (angl. *ingotmould*) – trvalá ocelová forma na odlévání kovů, slitin. Grafitová kokila se používá k odlévání platiny.

Kontrakce – obecně zmenšení, ve zlatnictví smrštění odlitku.

Kovy – řada prvků periodického systému. V elementární podobě jsou atomy kovů v krystalové mřížce vázány tzv. kovovou vazbou, podrobněji o kovech a jejich obecných vlastnostech (→ kap. B. Obecně o kovech).

Kovy drahé – souhrnné označení pro stříbro, zlato a platinové kovy (lehké kovy platinové Ru, Rh, Pd a těžké kovy platinové Os, Ir, Pt). Jde o kovy ušlechtilé, což je dáno jejich vysokým kladným elektrochemickým potenciálem (→ kap. B. Obecně o kovech). Mají silný kovový lesk. Zlato, stříbro, platina i palladium při pomalém tuhnutí krystalují krychlově, palladium také v šesterečné soustavě. Zlato, stříbro, palladium a platina jsou velice kujné a tažné, např. zlato lze vytepat na tenkost 0,0001 mm a platinu vytáhnout na drát tenký 0,00008 mm. Fyzikální vlastnosti závisí na jejich čistotě, které se mění již nepatrnými stopami cizorodých látek, např. zlato se stává křehkým již přísadou 0,05

% olova. Chemicky bývají méně reaktivní, což je zřetelné při snaze o jejich převedení do roztoku. Zlato a platina se rozpouští v lučavce královské, stříbro v kyselině dusičné, sírové, palladium v koncentrovaných kyselinách solné, sírové a dusičné. Pro ostatní platinové kovy se musí volit speciální chemické postupy, zpravidla jde alkalické oxidační tavení (např. pomocí peroxidu sodíku). Drahé kovy podléhají přísnému obhospodařování jako kovy strategické; zlato, stříbro a platina též povinné úřední kontrole a výrobky úřednímu puncování. Postupy jejich metalurgického zpracování je nutno volit tak, aby nedocházelo ke zbytečným ztrátám těchto kovů.

Kovy podle vlastností

kovy železné – Fe, Co, Ni a jejich slitiny

kovy neželezné – všechny ostatní kovy mimo železných, obecné kovy byly dříve zvány kovy barevnými. Velmi reaktivní kovy (alkalické, kovy alkalických zemin, některé vzácné zeminy apod.) se do této skupiny zpravidla nezařazují.

kovy magnetické – železo, kobalt, nikl

kovy měkké – např. cín, olovo, zlato, stříbro

kovy tvrdé – např. ocel, nikl, iridium

Kovy podle hustoty

kovy lehké: do hustoty 5 g cm^{-3} , např. hliník, hořčík, titan.

kovy těžké: nad hustotu 5 g cm^{-3} , např. cín, chrom, kadmium, měď, nikl, zinek, patří sem i jejich slitiny. Kovy s největší hustotou (nad 19 g cm^{-3}) jsou wolfram a těžké kovy platinové.

Kovy základní – hlavní kovy slitin legované záměrně vstupními, přísadovými kovy pro získání jiných vhodnějších vlastností.

Koroze – proces znehodnocení materiálu, vzniklý vzájemným chemickým nebo elektrochemickým působením materiálu a okolního prostředí.

Korozní odolnost – schopnost materiálu odolávat koroznímu prostředí.

Korozní produkty – sloučeniny vzniklé korozními procesy v daných prostředích. Ulpívají na povrchu objektu, často chrání základní materiál předmětu před další korozí.

Králík – ($\rightarrow$ regulus)

Kujnost (angl. *ductility*) – tvárnost, schopnost materiálu měnit v tuhém stavu vlivem vnějších sil svůj tvar, aniž se přitom poruší jeho soudržnost.

Kupelace – oddělování drahých kovů, zvláště zlata a stříbra, od olova a obecných kovů oxidačním tavením jejich slitin, slouží např. k zjišťování obsahu drahých kovů ve slitinách, odhánění obecných

kovů pomocí olova ze slitiny drahého kovu tavením v kupelce, tzv. kvartací →, při zkoušení drahých kovů kupelační zkouškou:

Kupelační zkouška – také kvartační zkouška, slouží ke zjišťování obsahu drahých kovů ve slitinách, odhánění obecných kovů pomocí olova ze slitiny drahého kovu tavením na kupelce, kupelací.

Kupelka (franc. *la coupelle* = číška, kalíšek) – pórovitá miska používaná ke zkoušení drahých kovů odháněním. Tvar vzhůru kuželovitě rozšířený z kruhové základny, vnitřek polokulovitá jamka. Výška 13–32 mm dolní průměr 16–42 mm a horní 22–55 mm

Vyrábí se ze samotného kostního popela nebo z jednoho dílu kostního popela a jednoho dílu oxidu hořečnatého, příp. portlandského cementu.

Kvalitativní zkoušení na kameni – prubiřská zkouška, zjišťování přítomnosti drahého kovu ve slitině a rozpoznání drahého kovu od obecného a napodobenin rychlou zkouškou na prubiřském kameni.

Kvartace – způsob oddělování zlata od stříbra za použití mírně koncentrované kyseliny dusičné. Předpokladem pro použitelnost však je, aby slitina obsahovala asi 75 % zlata a 25 % stříbra. Příprava slitiny tohoto složení se nazývala kvartace a odtud název dělicího postupu.

Kvartace – zpracování zlomkového zlata a pilin na ryzí zlato. Na jeden díl tohoto materiálu přidáme 2,5 až 4 díly stříbra. Z této směsi se připraví granálie vléváním roztavené slitiny do studené vody. Zlato se oddělí od stříbra zředěnou kyselinou dusičnou v porcelánové nebo kameninové misce. Kyselina rozpustí stříbro a zlato pak zůstává jako sedlina. Zlatý prášek se po vyvaření odfiltruje, vloží do kelímku s přídavkem malého množství boraxu a alkalického dusičnanu a pak se taví. Několikrát opakovanou kvartací se docílí ryzosti až 0,9998.

Kvartační zkoušení – též kupelační, zjišťování obsahu drahých kovů ve slitinách, jde o odhánění obecných kovů pomocí olova ze slitiny drahého kovu tavením na kupelce, kvartací, → zkoušení stříbra nebo zlata odháněním.

Kyselina zkušební – jde o roztoky kyselin (dusičné, chlorovodíkové, sírové) v destilované vodě, často v přítomnosti některých solí, za účelem provedení kvalitativní, příp. kvantitativní, zkoušky na drahé kovy.

Kyselina zkušební pro platinu – lučavka královská s přísadou dusičnanu alkalického kovu nebo jodidu draselného.

Kyselina zkušební pro stříbro, tzv. *chromanové činidlo* na kvantitativní i kvalitativní zkoušení stříbra. Připraví se rozpuštěním 3 g dichromanu draselného ve 32 ml destilované vody, pak zvolna přilévání 3 ml koncentrované kyseliny sírové za míchání skleněnou tyčinkou.

Kyselina zkušební pro zlato – směs kyselin dusičné, chlorovodíkové, ředěno destilovanou vodou používané pro účely zkoušení ryzosti. Pro ryzost 500/1000 se používá koncentrovaná kyselina dusičná (tzv. kyselina zkušební základní) a nad ryzost 500/1000 se používá směs kyselin dusičné, chlorovodíkové.

Kyslík – (→ Technické plyny)

Legování (angl. *alloying*) – slévání kovů v roztaveném stavu za účelem získání jiných, nových materiálů potřebných vlastností než mají jednotlivé kovy v původním stavu (získání předepsané ryzosti, nižší cena, snížení teploty tání, ovlivnění nebo změna barvy, zlepšení zpracovatelnosti a obrobitelnosti, zvýšení odolnosti, pevnosti a tvrdosti). Snížení opotřebovatelnosti nesmí být na újmu

tažnosti, kujnosti a tvárnosti. Pro legování je žádoucí použití elektrolyticky čistých drahých i ostatních vstupních kovů, chemicky čisté musí být i tavící přísady.

Legování platiny – leguje se přísadou mědi, stříbra, iridia nebo palladia. Ryzí platina je velmi měkká a šedá, s palladiem je bílá, lesklá, s iridiem poněkud šedivější, tmavší a tvrdší. Je-li k legování použito iridia i palladia, je lépe legování provádět pomocí předslitiny. Nepatrná příměs zlata ji činí křehkou, malé množství uhlíku způsobuje povrchové vytvrzení.

Legování slitin – provádí se za účelem snížení nebo zvýšení ryzosti, lze ji provést s použitím kovů i slitin jiného složení. Není vhodné slévání různobarevných slitin, které může mít za následek nežádoucí vlastnosti, znemožňující zpracování z důvodu tvrdosti, praskavosti, ap.

Legování stříbra → pro šperkařské účely se slévá jen s mědí, která mu dodává vyšší pevnost a tvrdost, menší tažnost, ale dá se dobře kovat, válcovat i tvarovat. Neleguje se do barevných odstínů, což by se projevilo nižším leskem. Přísad zinku nebo kadmia se používá jen pro snížení teploty tání stříbrné pájky.

Legování zlata na zákonitou ryzost se provádí přísadou stříbra, mědi, niklu, palladia, příp. dalších obecných kovů. Základní barvy zlata po legování jsou: bílá, žlutá, červená. Sytost nebo světlost ovlivňuje u bílého zlata přísada niklu nebo palladia, kterým je slitina bělejší, u žlutého až červeného poměr stříbra k mědi. Výroba bílozlatých slitin je obtížná, někdy je nutno použít ke slévání předslitiny.

Legura (angl. *alloying ingredient*) – legující přísada

Likvidus – je označení kapalného stavu, za vzorcem sloučeniny, značkou prvku nebo fáze se značí symbolem (*l*)

Lot – stará jednotka hmotnosti a ryzosti. 1 lot = 1/16 pražské hřivny stříbra = 15,82 g, 16 lotů představuje ryzost = 1000/1000, tedy 1 lot = 62,5/1000.

Loužení zlata – existuje řada postupů, loužení kyanidem draselným se používá při vytěžování zlata z rud, z kyanidových roztoků zlata se zlato vylučuje redukcí práškovým zinkem nebo elektrolyticky.

Lučavka (lat. *aqua fortis*) – zastaralý název pro kyselinu dusičnou HNO_3 , která byla známá v Evropě zhruba od 14. století. Byla ceněna pro svoji schopnost rozpouštět v té době všechny známé kovy kromě zlata →; (Karpenko, 2009).

Lučavka královská (lat. *aqua regia*) – směs koncentrovaných kyselin dusičné (65–68% HNO_3) a chlorovodíkové (35% HCl) v objemovém poměru 1 : 3. Rozpouští zlato za vzniku kyseliny tetrachlorozlatité, vřelá rozpouští platinu za vzniku kyseliny hexachloroplatičité, v poměru 1 : 1 rozpouští bílé zlato, dále rozpouští téměř všechny kovy kromě stříbra, kdy vzniká nerozpustný chlorid stříbrný; Os, Ir, Ru, Rh se rozpouštějí jen neochotně. Sama lučavka královská není příliš stálá, stáním se z ní uvolňuje chlor, a proto se doporučuje připravit lučavku vždy čerstvou. Chlor vzniká i při samotném rozpouštění kovů. Lučavka se také používá pro leptání zlata, v určitých úpravách jako kyselina zkušební, k výrobě chloridu zlatitého, k získání zlata z odpadů a jako účinný čistič skleněných nádob. Zahuštěním roztoku zlata v lučavce dostaneme chlorid zlatitý AuCl_3 , používaný pro zlatící lázně. Lučavka královská je známa cca od 10. století, běžně ji používali i alchymisté.

Lučavka Leffortova, někdy též *obrácená lučavka* – směs stejných kyselin jako u lučavky královské v opačném poměru – 3 díly HNO_3 na 1 díl HCl . Používá se podobně jako lučavka královská.

Lučebník – afínér, obecně dnes používaný pojem chemik.

Lydit – kvalitní odrůda bulžníku →, jemnozrnný až celistvý, hutný, tvrdý křemen, sytý černý vlivem jemně rozptýleného uhlíku. Hlavní součástí je chalcedon, křemen, opál. Kvalitní je vzácný a používá se ho jako zkušebního kamene pro zjišťování ryzosti drahých kovů.

Měď (angl. *copper*, lat. *Cuprum*) – chem. zn. Cu, jeden z nejdéle známých kovů, červené barvy s vysokým kovovým leskem, vryp červený, měkká, velmi kujná a tažná, dosti pevná, nesvařitelná, špatně slévatelná, lze ji pájet. V ohni černá a vytváří okuje (CuO) → kap. Charakteristika vybraných kovů a jejich slitin.

Mechové zlato – (→ zlato mechové)

Měrná hmotnost (specifická nebo také měrná hmotnost, hustota) – fyzikální veličina určující hmotnost objemové jednotky, tj. kg m^{-3} , g cm^{-3} , kg l^{-1} , aj.

Metalografie – metoda studia mikrostruktury kovových materiálů. Postup zahrnuje odebrání vzorku, přípravu výbrusu (zalití do pryskyřice, broušení a leštění) a pozorování mikrostruktury (zpravidla zviditelněnou naleptáním povrchu) v odraženém světle (metalografickém mikroskopu). V některých případech lze pozorovat mikrostrukturu přímo na povrchu zkoumaného předmětu bez nutnosti odběru vzorků pomocí zhotovení tzv. bočního nábrusu (broušením, leštěním a příp. leptáním přímo na povrchu předmětu). V obou případech se ale jedná o invazivní metodu, pro kterou musí být obhajitelný důvod.

Metalurgie – věda a výrobní odvětví zabývající se získáváním a zpracováním kovů a jejich slitin.

Moření – předběžná chemická nebo elektrochemická operace sloužící k odstranění korozních produktů. Provádí se zpravidla v kyselinách nebo jejich směsích, v parách, taveninách, elektrolyticky v alkalické kyanidové lázni, aj.

Moření na lesk – moření mědi a jejich slitin v lázni obsahující směs kyselin sírové, dusičné a solné s přísadou sazí.

Mosaz – slitina mědi a zinku podle druhu v různém poměru, lze ji dobře chemicky leštit (→ moření na lesk).

Mosazení – elektrolytické vylučování vrstev mosazi.

Mufle – část pece, komora se žáruvzdornou vyzdívkou, určená pro zahřívání nebo žíhání při vyšší teplotě.

Nepravé (talmové) zlato – v ČR nedovolený název slitiny talmi s obsahem mědi, zinku, cínu a nepatrným množstvím zlata

Neugold – slitiny s obsahem zlata do 250/1000, zn. NG, NZ, tzv. nové zlato, v ČR nedovolený název

Nikl – nažloutle bílý kov, přísada slitin zlata (bílé zlato), používáný též jako povrchová úprava (niklování), (→ kap. C. Charakteristika vybraných kovů a jejich slitin).

Niklování – elektrolytické nebo chemické vylučování niklových vrstev, používá se pro ozdobné či ochranné pokovování; bývá součástí vícevrstevných systémů (na niklovou vrstvu je vyloučen chrom).

Nitridování – obohacování povrchu kovů (hlavně slitinových ocelí) dusíkem za vzniku povrchové nitridové vrstvy, která jednak chrání materiál proti korozi, jednak materiál získává tvrdší, pevnější povrch.

Nové stříbro – v ČR nedovolený nesprávný název pro alpaku →.

Nové zlato – v ČR nedovolený nesprávný název slitiny s obsahem zlata do ryzosti 250/1000. Značilo se NZ, nebo NG (z *něm.* Neugold →)

Nugget – nagit, valoun drahého kovu, zlata, ryzí zrno získané z náplavu.

Obrobitelnost – schopnost kovových i nekovových materiálů být povrchově upravován broušením, pilováním, soustružením apod. Je závislá na tvrdosti, houževnatosti a struktuře obráběného materiálu i řezného nástroje, rychlosti obrábění a vyvinuté teplotě.

Ocel je slitina železa, uhlíku a dalších legujících prvků, která obsahuje méně než 2,14 % uhlíku. Při obsazích uhlíku vyšších než 2,14 % se hovoří o litinách. Může se vyskytovat ve více fázích (austenit, ferit, perlit, ledeburit, cementit), které popisuje fázový binární diagram železo–uhlík. V žáru vytváří modré okuje, křehkou vrstvu oxidů. Použití oceli je široké, ve zlatnictví na výrobu šperků, na nástroje, stroje a další pomůcky. Ocel pro technické účely se upravuje legováním, kalením, popouštěním, cementováním a dalšími chemicko-tepelnými úpravami:

- Cementování – syčení povrchu nízkouhlíkové oceli uhlíkem (do 0,25 %)
- Nitridování – povrchové syčení oceli dusíkem
- Nitrocementování – povrchové syčení oceli uhlíkem a dusíkem současně
- Šeradování – povrchové nasycování ocelových součástí zinkem
- Sulfinizace – povrchové syčení oceli sírou
- Sulfonitridování – povrchové syčení oceli sírou a dusíkem současně

Ocel slitinová – surová uhlíková ocel legovaná určitými prvky, např. chromem, kobaltem, manganem, molybdenem, niklem, titanem, vanadem nebo wolframem.

Ocel uhlíková – kujné železo, obsah uhlíku je pod 2 %, její vlastnosti ovlivňuje převážně obsah uhlíku, kterého je 0,05 – 1,5 %. Je možno ji legovat malými množstvími prvků.

Oddělování kovů – procesy zaměřené na vzájemnou separaci kovů ze slitin a směsí:

Procesy chemické afinace, po rozpuštění se provádí srážením, komplexováním, kapalinovou extrakcí, dělením na sorbentech, apod.; **procesy mechanické** řezáním, stříháním, frézováním, soustružením, aj.

Odhánění – proces odstraňování obecných kovů pomocí olova ze slitiny drahého kovu tavením na kupelce, při zkoušení drahých kovů odháněním, kvartací, apod.

Odkalování – proces získávání drahých kovů jímáním tuhých částic z použitých vod po mytí, praní, oplachování. Proces je založen na sedimentaci částic s následnou dekantací přímo ve sběrné odpadové nádobě nebo zachycením v sifonu mezi odpadní výlevkou a kanalizací.

Odlévání – lití roztaveného kovového materiálu do formy zhotovené z kovu, plastu, keramiky a jiného materiálu, po ztuhnutí vzniká odlitek. Využívá se i při zpracování drahých kovů.

Odlévání na ztracený vosk (odlévání na vytavitelný model) – metoda přesného lití známá již v pravěku, jejíž podstatou je zhotovení modelu odlévaného předmětu z vosku, jeho obalení

žáruvzdornou formovací hmotou, odstranění vosku zahřátím na požadovanou teplotu, čímž dojde k vytvoření dutiny ve formě, do které je nalit roztavený kov.

Odlévání odstředivé – roztavený kov je vléván do rychle se otáčející formy a vlivem odstředivé síly vyplňuje dutinu formy; odlitky takto zhotovené jsou tvarově i povrchově velmi přesné. Provádí se strojově v rotujících kokilách; ručního postupem je lití v praku.

Odlévání vakuové – (→ vakuové odlévání)

Odlitek (angl. *cast*, zast. výraz cánek) – vzniká litím, odléváním roztaveného kovu nebo slitiny do tvaru formy. Získá se tak neopracovaný polotovár. Při postupném chladnutí je při povrchu jemnozrnnější dendritická struktura, dřívějším omezením růstu krystalů, a ke středu postupně hrubozrnnější, což souvisí s delší dobou růstu krystalů. Jemnozrnnost celého objemu se docílí dalším mechanickým nebo tepelným zpracováním, tj. kování nebo žíháním. Očištěný odlitek se dle potřeby upravuje tažením, válcováním a výrobky cizelováním. Odlitek drahého kovu ve tvaru prutu, tyče je bullion → a ingot → ve tvaru nízkého komolého jehlanu obdélníkové podstavy, tzv. cihla, vzniklý litím do kokily.

Odměrná analýza (volumetrie) – metoda kvantitativní chemické analýzy založená na kvantitativně probíhající chemické reakci (acidobazické, srážecí, komplexotvorné nebo oxidimetrické). Množství obsažené látky se určuje titrací analytu odměrným roztokem o známé koncentraci (titru). Ze známé spotřeby odměrného roztoku lze na základě známé stechiometrie reakce vypočítat množství (koncentraci, apod.) stanovené látky.

Ohebnost – kohezní vlastnost, schopnost tuhých těles setrvat v ohybem způsobené poloze. (opak pružnost)

Ochlazování (angl. *cooling*) – zastaralý výraz je aplešování. Provádí se po žíhání nebo odlití tavby mnoha způsoby, např. vodou nebo lihem a při mechanickém obrábění pomocí tuku, oleje nebo mýdlové vody.

Ochranná tavidla – jsou látky, které se přidávají ke kovu, který se má tavit. Cílem je zabránit reakcím roztaveného kovu s okolní atmosférou (především oxidací). Podmínkou je, aby zapracovávaný kov s tavidlem nereagoval. Používá se kusové dřevěné uhlí, chlorid sodný, kyselina boritá, borax, práškové sklo, uhličitán draselný, aj.

Okuje – vrstva oxidů, která se tvoří na povrchu kovů při intenzivním zahřívání působením kyslíku, např. na slitinách mědi, železa. Okuje se zpravidla při dalším zpracování kovu, odlupují v podobě jemných šupinek.

Olověný regul – tavenina olova obsahující již jen drahé kovy po struskovacím zkoušení →.

Pájení – tepelný proces spojení dvou materiálů nebo nanesení materiálu, přičemž není dosaženo teploty tavení základního materiálu, ale spoj vzniká difúzí tekuté pájky. Přesouváním atomů pájky vzniká difúzní zóna (nová slitina pájky a základního materiálu), jejíž velikost ovlivňuje pevnost pájeného spoje. Ve zlatnictví se obecně pracuje s pájkami tavitelnými při vysokých teplotách, které jsou blízko teploty tání spojovaného kovu. Takto lze zajistit pevný a barevně odpovídající spoj. U spojovaného základního materiálu však nesmí dojít k zahřátí na teplotu bodu solidu (→), kdy dochází již k natavování a narušování tuhého stavu slitiny. Naopak pájka by měla být zahřáta na její teplotu likvidu (→ kap. B. Obecně o kovech), aby dobře smáčela povrch spojovaných dílů. Obecnou zásadou uplatňovanou ve zlatnictví je, že rozdíl teplot tání pájky a spojovaného kovu musí být alespoň 100 °C.

Pájky měkké – skupina slitin kovů charakterizovaná nízkou teplotou tání (obecně teplota likvidu měkké pájky je pod 450 °C) a šedobílou barvou. Nejčastěji se jedná o slitiny cínu a olova, popřípadě dalších kovů – zinku, kadmia, stříbra či bismutu. Nejznámější pájkou je slitina cínu a olova s obsahem 60 % Sn a 40 % Pb, používaná zejména v elektrotechnice. Jedná se o eutektickou slitinu s nejnižší teplotou tavení (183 °C) pro možné poměry mísení obou prvků. Tato pájka tuhne při konstantní teplotě, dobře smáčí povrch a zajišťuje pevný spoj. Vzhledem ke škodlivým účinkům olova na lidské zdraví a životní prostředí je ale nahrazována bezolovnatými pájkami, které však nemají tak dobré vlastnosti.

Pájky tvrdé – skupina slitin kovů na bázi stříbra, zlata, mědi, zinku a kadmia charakterizovaná vyšší teplotou tání (obecně teplota likvidu tvrdé pájky je nad 450 °C). Na základě zákonných norem platných v ČR musí být ryzost pájky k pájení stříbrného zboží nejméně 600/1000 stříbra, ryzost pájky k pájení platinového zboží nejméně 585/1000 zlata a ryzost pájky k pájení zlatého zboží nesmí být menší, než je ryzost pájeného zboží. Přičemž platí, že teplota tání pájky musí být nižší, než je bod solidu spojovaného materiálu. Například bledě žlutá nebo červená slitina Au 585 (14 karátové zlato) má vysokou teplotu tavení a může být pájena slitinou s teplotou tavení okolo 900 °C. Tato pájka však nemůže být aplikována pro žlutozelenou slitinu té samé ryzosti, která se začíná tavit (bod solidu) již při teplotě 810 °C.

Palladium – jeden z lehkých kovů platinových, používá se jako legující prvek především zlata (→ kap. Charakteristika vybraných kovů a jejich slitin).

Parkesova slitina – stříbřitě bílá slitina o složení 7 g mědi, 3 g manganu, 2–4 g zinku.

Parkesování – technologický pochod při zpracování olova a využívá se při jeho rafinaci. Při parkesování se pomocí zinku odstraňují z olova další příměsi, zejména stříbro a zlato. Nahradilo dřívější patinzonování.

Parkesův pochod – technologický pochod při výrobě stříbra, jímž se koncentruje stříbro z hutního olova.

Patinzonování – pattinsonování, odstříbřování olova, hutnická výroba stříbra ze surového olova krystalizací z roztoku, dnes se pro tento účel používá parkesování.

Pevnost (angl. *fastness*) – schopnost tělesa odolávat působení vnějších sil. Podle způsobu namáhání se rozlišuje pevnost v tahu, tlaku, zkrutu a udává se v MPa ($= \text{N mm}^{-2}$).

Pevnost slitin drahých kovů – se dá ovlivnit legováním, zpravidla přísadou mědi a jiných kovů.

Pevnost v tahu – definuje se jako největší napětí, jehož je třeba k rozdělení materiálu na dvě části, udává se v MPa.

Plasticita – tvárnost, kohezní vlastnost, schopnost materiálu získat trvalou deformaci působením vnějších sil bez porušení celistvosti, např. lisováním. Měřítkem velikosti plasticity je velikost síly, která vede k trvalé deformaci, např. přetržení zkoumaného vzorku.

Platinové kovy – souborný název šesti kovů, které se rozdělují: – a) lehké kovy platinové: ruthenium, rhodium, palladium; – b) těžké kovy platinové: osmium iridium, platina (→ kap. Charakteristika kovů a jejich slitin).

Platinové stříbro – slitina stříbra a platiny.

Pomocná slitina – předslitina, připravuje se pro sléváním více kovů rozdílných teplot tání z důvodu usnadnění slévání. Cílem je také zamezit spalování lehčeji tavitelných kovů, u drahých kovů se takto dá dodržet odchylka v požadované ryzosti.

Popouštění – tepelné zpracování ocelí při nízké teplotě (150 °C až 700 °C), které má odstranit pnutí a křehkost způsobenou kalením, a umožnit dosažení požadovaných mechanických vlastností.

Porozita (též poréznost) – vlastnost materiálu související s přítomností pórů.

Poréznost slitiny zlata – odstraní se vhozením malého kousku zinku do taveniny těsně před odlitím, čím se rovněž zamezí vystřikování kovu.

Prachová zkouška – kvantitativní zkouška prováděná v afinerii, kde se zpracovávají odpady s obsahem drahých kovů ve zpopelněném, rozemletém a prosetém odpadu.

Praskání zlaté slitiny – jev, který se pozoruje při zpracování drahých kovů tavbou. Příčinou je nečistota ve slitině, příměs kovu (antimon, arsen, cín, kobalt, hliník, olovo, platina, tellur, bismut, aj.), nebo nedostatečná ochrana tavby před oxidací, nedostatečné protavení, přepálení slitiny, nestejnoměrné vyžhání, neodborné válcování. Praskání se dá při tavbě zpravidla odstranit vhozením nepatrného množství chloridu rtuťnatého těsně před odlitím taveniny.

Precipitační zpevnění (vytvrzování) – vyloučení jemných částic (precipitátů) ve struktuře kovového materiálu, které zvyšují jeho pevnost. Tohoto zpevnění lze dosáhnout vhodným tepelným zpracováním, tj. ohřevem na určitou teplotu a rychlostí následného ochlazení. K precipitačnímu zpevnění dochází při pomalém ochlazování ze žhacích teplot zejména u šterlinkového stříbra a slitin zlata (→ kap. C: Charakteristika kovů a jejich slitin).

Propal – ztráta kovu při tavení. U ryzích kovů dosahuje cca 0,5 promile, u běžných slitin 1–1,5 promile.

Propan–butan – (→ Technické plyny).

Prskání stříbra – odlétávání částec stříbra vlivem prorážení tuhacího povrchu taveniny unikajícím kyslíkem, který byl nadměrně pohlcen taveninou příliš intenzivním tavením. Jak známo, v roztaveném stříbre se kyslík poměrně slušně rozpouští (→ kap. C: Charakteristika kovů a jejich slitin).

Prubíř, též **proběr** (z lat. *probare* zkoušet, schvalovat) – již od středověku funkce zkoušení jakosti drahých kovů; dnes povolání zajišťující dílčí práce v oblasti puncovní kontroly zboží z drahých kovů a jeho označování puncovní značkou.

Pružnost (elasticitá) – fyzikální kohezní vlastnost, schopnost tuhých těles, deformovaných vnější silou, nabýt po odstranění této vnější síly původní tvar a velikost. U kovů a slitin se zvýší metalurgickým zpracováním (kováním, válcováním, tažením, kroucením, apod.).

Předslitina (angl. *foundry alloy*) – pomocná slitina, připravuje se pro slévání více kovů velmi rozdílných teplot tání z důvodu usnadnění slévání a k zamezení spalování kovů lehčeji tavitelných, tím i odchylce v požadované ryzosti.

Předstříbření – vyloučení základního stříbrného povlaku do tloušťky 0,5 µm. Následuje pokovování silnější vrstvou stříbra.

Přeměna chemická (chemická reakce), pochod, kterým se výchozí látky, reaktanty, mění v látky konečné, produkty. Dochází při tom k zániku vazeb mezi určitými atomy a vzniku vazeb nových. Konvenčně je označována jedna z reagujících látek za činidlo a za druhou substrát (bývá v nadbytku nad činidlem s ohledem na stechiometrii reakce, příp. je ho přítomno přesné stechiometrické množství). Kritériem, zda chemická reakce proběhne, je energetická bilance procesu. Samovolně probíhající procesy vedou ke snížení energie systému.

Přeměna mechanická – dociluje se působením tlaku; kováním, lisováním, tažením, válcováním.

Přeměna tepelná – vede ke strukturním změnám materiálu. Lze ji provést sublimací, tavením, varem, vlastnosti materiálu se mohou účinkem tepla změnit.

Přepřepování zlomkového a slitkového zlata nebo stříbra – provádí např. kvartací a legováním. Vhodnější je předání do afinérie.

Přísadové kovy – kovy, kterými se mění vlastnosti kovu hlavního.

Rafinace (*angl.* refining) – technologický postup, pyrometalurgické, hydrometalurgické nebo elektrolytické procesy zaměřené na odstraňování příměsí ze surových kovů.

Rafinace elektrolytická – čištění kovů v procesu elektrolyzy. Znečištěný kov tvoří anodu. Průchodem stejnosměrného elektrického proudu v elektrolyzáru se anoda rozpouští a čistý kov se vylučuje na katodě, která je zhotovena buď z čistého kovu nebo z materiálu, ze kterého se dá přečištěný kov snadno odstranit (zpravidla mechanicky). Nečistoty se v procesu elektrolyzy usazují na dně elektrolyzáru jako anodový kal, nebo se v elektrolytu rozpouští.

Rafinační tavidla – nejčastěji dusičnan draselný a sodný, mají oxidační účinek, používají se za účelem odstranění nečistot.

Regulus (králík) – slitina stříbra a zlata v koncentrovaném olovu, vzniká v procesu redukčního a koncentračního tavení.

Rekrystalizace – proces prováděný ohřevem, během kterého dochází ke změně velikosti krystalů. U drahých kovů jsou deformovaná zrna po plastické deformaci za studena kovového materiálu nahrazena novými nedeformovanými zrny stejných fází.

Remedium – tolerovaná odchylka od zákonité ryzosti.

Rentgenová fluorescenční analýza (XRF) – kvalitativní i kvantitativní analýza s využitím emise charakteristického záření X.

Rentgenové ruční analyzátoři – jsou určeny pro rychlou aplikaci XRF mimo laboratoř.

Rohovec stříbrný – zastaralý název přírodního chloridu stříbrného (krychlový chlorargyrit, kerargyrit).

Rozpouštění čistých kovů (→ kap. Obecně o kovech).

Roztopení – převedení tuhé látky žářem do žhavého až kapalného stavu. Související anglické pojmy: melting – roztavení, tání, tavby, meltable – tavitelný, melt down – roztavit, molten – roztavený, tavený.

Ruda (*lat. minera*) – označuje v geologii takový minerál nebo horninu, který obsahuje ekonomicky významný podíl chemických prvků, většinou kovů, umožňující jejich průmyslovou těžbu. Rudné minerály pocházejí většinou ze skupin oxidů, sulfidů, silikátů, dalších solí nebo i čistých prvků (ryzí).

Rudy mědi – bornit Cu_5FeS_4 , cubanit **CuFe_2S_3** , chalkopyrit CuFeS_2 , chalkosin Cu_2S , chryzokol $(\text{Cu,Al})_2\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, kuprit Cu_2O .

Rudy stříbra – celkem je známo přibližně 150 nerostů s obsahem stříbra. Argentit Ag_2S , dyskrazit Ag_3Sb , embolit – chlorargyrit s příměsí bromu, freibergit $\text{Ag}_6\text{Cu}_4(\text{Fe,Zn})_2\text{Sb}_4\text{S}_{13}$, chlorargyrit AgCl , miargyrit AgSbS_2 , polybazit $(\text{Ag,Cu})_{16}\text{Sb}_2\text{S}_{11}$, proustit Ag_3AsS_3 , pyrargyrit Ag_3SbS_3 , stefanit Ag_5SbS_4 , sylvanit **$(\text{Au,Ag})_2\text{Te}_4$** .

Rudy zlata – celkem je známo přibližně 30 nerostů s obsahem zlata. Calaverit **AuTe_2** , krennerit **$(\text{Au,Ag})\text{Te}_2$** , nagyagit (zlatá ruda lupenitá) $\text{Pb}_5\text{Au}(\text{Te,Sb})_4\text{S}_{5-8}$, sylvanit (zlatá ruda písčinková)

(Au,Ag)₂Te₄, elektrum (Au,Ag), **petzit** Ag₃AuTe₂. Nejvyšší obsah zlata (78,56 % Au) má nerost **bezsmertnovit** Au₄Cu(Te,Pb).

Rudy železa – hematit (krevel) Fe₂O₃, hnědel (limonit) Fe₂O₃.nH₂O, magnetovec (magnetit) Fe₃O₄, ocelek (siderit) FeCO₃

Různorodost – nestejnorodost, heterogenita. Nestejnorodé látky v přírodě převažují, nemají ve všech částech stejné vlastnosti, jednotlivé součásti lze rozlišit mikroskopem nebo pouhým okem, např. na dřevě, horninách aj.

Růžové zlato – (→ zlato)

Rychlá zkouška – kvantitativní nebo kvalitativní zkoušení drahých kovů, které spočívá v porovnávání reakce otěrů vzorků drahých kovů na prubířském kameni (buližníku) pomocí zkušebních kyselin; také črty zkušebních jehel a zkoušené slitiny na buližníku. Tato zkouška může být kvalitativní (zjišťuje se přítomnost drahého kovu ve slitině) nebo slouží k rozpoznání drahého kovu od obecného nebo napodobenin. Kvantitativní zkouška určí obsah drahého kovu ve slitině, tj. slouží ke zjištění jeho ryzosti.

Ryzost – souvisí s obsahem ryzího drahého kovu ve slitině. Udává se v tisícinných poměrech (g/g), v karátech, dříve v lotech →. V ČR se hodnoty řídí puncovním zákonem, kterým jsou povoleny v tuzemsku ryzosti pro zlato, stříbro a platinu, viz puncovní značky. Odchylka od zákonité ryzosti, remedium →, vymezuje se puncovním zákonem.

Rýžování – dobývání drahých a užitkových nerostů vypíráním naplaveného písku nebo rozdrčené horniny, nejstarším způsobem těžení zlata. Tato metoda je založena na sedimentaci částic s velkou hustotou.

Rýžoviště – místo, kde lze rýžovat drahé a užitkové nerosty.

Sediment – usazenina

Sedimentace – proces usazování tuhých částic rozptýlených nebo suspendovaných v roztoku

Skupenský stav – fyzikální stav hmoty, rozlišujeme stav plynný, kapalný a pevný (→ Fázový diagram).

Slitina (angl. *alloy*) – homogenní nebo heterogenní směs kovů získaná sléváním zpravidla za žáru. Slitinu lze vytvořit i lisováním práškových kovů za žáru, tzv. práškovou metalurgií (slinování, spékání = sintrování), vhodnou pro těžkovitelné kovy. Cílem slévání je získat materiál požadovaných vlastností, zejména vyšší pevnost, tvrdost a tím nižší opotřebitelnost, vhodnou tvárnost, tažnost, ohebnost, odlévatelnost, nižší teplotu tání, aj. Kvalitativní vlastnosti slitiny ovlivňuje již tavení, použití tavicích přísad a lití. Nedostatečné ošetření tavby a nedokonalé protavení způsobuje trhliny, praskání, slitina není tažná a kujná. Drahé kovy se nejčastěji slévají s mědí, stříbrem, niklem, aj. Výroba slitin drahých kovů vyžaduje zkušenost se zručností, znalost vlastností kovů a technologie, v neposlední řadě, pokud jde o slévání drahých kovů, ustanovení puncovního zákona.

Slitina bílozlatá

a) slitina ryzího zlata s palladiem, je velmi houževnatá, dobře kujná a tažná. Používá se k zasazování zejména do zrněk nebo k napodobení zasazování do zrněk;

b) slitina ryzího zlata s niklem je tvrdá. Používá se jako náhražka platiny a tam kde je šperk vystaven zvýšenému mechanickému opotřebení nebo na běžné ozdoby.

Bílozlaté slitiny se nedoporučují přetavovat, nejenže se tím zcela nezbaví nečistot, ale získají na křehkosti, praskavosti. Nutné je pozvolné chladnutí na vzduchu. Bělejší slitiny vznikají sléváním s palladiem.

Slitina binární – slitina pouze dvou kovů, např. zlata se stříbrem, stříbra s mědí, tj. jednoho hlavního a jednoho vstupního kovu; (tři kovů slitina ternární, čtyř a více kovů slitina komplexní)

Slitina heterogenní – nestejnorodá, vzniká sléváním omezeně mísitelných a nemísitelných kovů; pod mikroskopem lze rozlišit jednotlivé fáze.

Slitina homogenní – stejnorodá, obsahuje homogenní izotropní fáze stejných fyzikálních i chemických vlastností, které se nedají rozlišit běžným optickým mikroskopem. Vzniká sléváním dobře mísitelných kovů. Je velmi zpravidla dobře kujná, tažná a obrobitelná.

Slitina inpal – slitina s obsahem základního drahého kovu a vstupními kovy india a palladia. Má vynikající líčí vlastnosti, nevýhodou je malá tažnost. Různé zastoupení kovů v této slitině umožňuje docilovat barvu slitiny od citrónově žluté přes červenozlatou až po fialovou. Legování se provádí v elektrické vakuové peci v ochranné atmosféře (nejčastěji helia). Je vhodná pro dentální i šperkařské zpracování.

Slitina komplexní – slitina čtyř a více kovů, tj. jednoho základního a tří i více vstupních.

Slitina nepravá – pseudoslitina, soudržné hmoty s vlastnostmi slitin vyrobené metodami práškové metalurgie ze směsi dvou i více kovových prášků (umožňuje spojit kovy s rozdílnou teplotou tavení).

Slitina pomocná (→ předslitina) – účelem jejího použití je jednak usnadnění slévání, jednak zamezit spalování kovů lehčíji tavitelných, tím i odchylce v požadované ryzosti.

Slitina zlatý ametyst → zlato

Směsné krystaly – jde o krystaly, ve kterém najdeme dvě chemická individua, která krystalují ve stejné krystalografické soustavě, ionty musí mít stejné náboje. Jednotlivé částice sloučenin, tvořících směsný krystal (ionty, atomy, apod.) musí mít také velmi podobné parametry krystalové mřížky, velikosti iontů se mohou lišit max. o 15 % (→ kap. B. Obecně o kovech).

Solidus – je označení tuhého stavu, za vzorcem sloučeniny, značkou prvku, vzorcem sloučeniny nebo fáze se značí symbolem (s).

Soudržnost – koheze, kohezí vlastnosti: hustota, štěpnost, tvrdost, kluznost, pevnost a tuhost, tj. kvalitativní soudržnost: křehkost, jemnost, kujnost, ohebnost, pružnost a často i měkkost.

Spěž – málo používaný název pro bronz

Struska (*angl.* slag) – hrubozrnný materiál zpravidla tmavého zabarvení s ostrými hranami a skelným leskem. Vzniká spontánně při vulkanické činnosti nebo jako vedlejší produkt mnoha průmyslových procesů metalurgických při tavení nebo rafinaci kovů.

Struskovací tavení – způsob převádění nežádoucích látek do strusky pomocí přidaného struskovadla (soda, potaš, klejt, borax, alkalické fosforečnany, křemen, atd.). Struskovací tavení je obvykle zároveň spojeno s redukčním a koncentračním tavením. Za přídavku redukovadla (nejčastěji dřevěného uhlí) a koncentrační přísady (např. olovo, resp. klejt – oxid olovnatý) se stanovovaný kov převede do vhodné formy, která strhávala nečistoty do některé fáze taveniny. Stříbro a zlato je pak zakoncentrováno v olovu, vzniklá slitina byla nazývána regulus → neboli králík.

Struskovací tavidla (struskovadlo) – např. borax, čisté zrněné olovo, uhličitán draselný a sodný.

Stříbro (*angl.* silver, *lat.* argentum, *řec.* Argyros) – prvek chem. zn. Ag, nejbělejší kov známý od starověku, t.t. 960,5 °C (→ kap. C. Charakteristika kovů a jejich slitin). V přírodě se vyskytuje jednak jako ryzí v podobě drátků, plíšků, zřídka jako krystaly krychlové soustavy, jednak v mnoha minerálech nebo jako příměs v některých rudách, nejčastěji v galenitu (PbS), (→ rudy stříbra).

Stříbro práškové – získává se redukcí suspenze roztoku chloridu stříbrného nebo oxidu stříbrného zinkem.

Stříbro šterlinkové (z *angl.* Sterling Silver) – tradiční název pro stříbrnou slitinu o ryzosti 925/1000, slévá se s mědí, zinkem nebo germaniem. Používá se ve šperkařství.

Stříbro ryzí (Fine Silver) – stříbro o ryzosti 999/1000, používá se pro výrobu pamětních mincí nebo medailí, nebo jako investiční kov; ryzí stříbro se nehodí pro výrobu stříbrných šperků, protože je velmi měkké.

Sylvanit – chemicky jde o telurid stříbra a zlata (Au, Ag)Te₂, tzv. písmenkovaná ruda, 8,2 hust., 1,5–2 tvr., neprůhledný, kovový lesk, barva stříbřitá nabíhající do žluta (→ rudy zlata).

Šedé zlato – (→ zlato)

Šedé zlato tmavé – (→ zlato)

Světelná reflexe (odrazivost) – odraz viditelného světla (elektromagnetického záření) od povrchu kovu způsobující jeho kovový lesk. Některé kovy se vyznačují i charakteristickou barvou, která je dána jejich vnitřní elektronovou strukturou absorbující určité vlnové délky viditelného světla. Např. zlato je žluté, jelikož dochází u něho po ozáření bílým světlem k absorpci modré části spektra.

Tavení (*angl.* fusion) – proces, kdy dochází u látky ke změně skupenství, pevné skupenství se mění na kapalné u čistých kovů za konstantní teploty (= t.t.) V oblasti zkušebnictví či afinace drahých jde o odhánění. Roztavený materiál se využívá k odlévání. Pro docílení žádané ryzosti u slitin drahých kovů je důležité zachovávat čistotu ve všech směrech.

Tavení deoxidační – tavení, při kterém se používá deoxidační, příp. redukční látka. Smyslem je ochránit tavený kov před oxidací.

Tavení kvartační – tavení za účelem kvartace a zkoušení odháněním (→ kvartace).

Tavení kyselé – převádění zásaditých složek, kovových oxidů do roztoku tavením s kyselým tavidlem (např. síranem draselným).

Tavení oxidační – druhá fáze zkoušení odháněním, při níž se oxidy obecných kovů rozpouští ve tvořícím se klejtu olova, a s nímž se vsakují do kupelky. První fází je redukční tavení, při němž se slitina koncentruje do pomocného olova.

Tavicí kelímek – (→ kelímek tavicí).

Tavicí přísada (*angl.* melting additives), **tavidlo** (*angl.* fluxing agent), látka používaná po usnadnění tavení nebo pájení k vytváření ochrany proti tvoření oxidačních produktů umožňující snadnější vznik strusky. Vrstva tavidla na roztaveném kovu brání ochlazování taveniny, při pájení slouží také jako ochrana a pro zvýšení zabíhavosti pájky, při legování pro dodržení požadované kvality slitiny. Tavidla pro alkalická tavení jsou např. uhličitán sodný bezvodý (kalcinovaná soda), alkalické hydroxidy,

peroxid sodíku, směs uhličitanu sodného a síry. Tavidla pro kyselá tavení jsou např. disíran draselný, oxid boritý, kyselina boritá a tetraboritan sodný (borax).

Tavidlo koncentrační – ve zlatnictví se jím rozumí čisté zrněné olovo. Používá se jako tavicí přísada pro zkoušení odháněním.

Tavicí přísada redukční (deoxidační) – fluorid vápenatý, chlorid sodný, fosforová, křemíková nebo manganová měď, kyselina boritá, borax, silicit, soda, a další. Cíle jejich použití je zabránit při tavení oxidačním procesům. Některá tavidla jsou vysloveně redukční.

Tavicí přísada – viz následující tabulka

Tavicí přísada	Složení, podrobnější informace	Použití
fosfid měďnatý	měď fosforová, slitina mědi s obsahem fosforu do 15 %	předslitina pro legování neželezných kovů a jako redukční tavicí přísada, k desoxidaci stříbra, mědi a jejích slitin.
fluorid vápenatý (kazivec)	redukční tavicí přísada	zvyšuje tekutost strusky při malých dávkách
hydroxid draselný	alkalická tavicí přísada	alkalické tavení
chlorid měďnatý		přísada do tavby zlatých pilin
grafit práškový	redukční tavicí přísada	
tavicí přísada koncentrační	čisté zrněné olovo	pro zkoušení odháněním
křemen práškový	kyselá rozpouštěcí tavicí přísada	
měď křemíková	redukční tavicí přísada	
měď manganová	slitina 80 % Cu a 20 % Mn	použití jako předslitina pro legování neželezných kovů a redukční tavicí přísada
pájecí	borax, kalafuna, kyselina boritá, letovací voda	
rafiční	dusičnan draselný a sodný	
ochranná	kusové dřevěné uhlí, chlorid sodný, kyselina boritá, práškové sklo, uhličitan draselný	
redukční	borax, fluorid vápenatý, chlorid sodný, práškové sklo, dřevěné uhlí, grafít, uhličitan sodný i draselný	
silicit	druh křemičité usazeniny	redukční přísada tavby stříbra

rozpouštěcí	a) kyselá: borax, práškový křemen, sklo, vínan draselný; b) zásaditá: uhličitan draselný a sodný	
sklo práškové		ochranná, redukční a kyselá rozpouštěcí tavicí přísada
struskovací	borax, čisté zrněné olovo, uhličitan draselný a sodný	
uhlí dřevěné	desoxidační a redukční přísada	a) práškové k zasypání styčné plochy pískové formy a jako redukční tavicí přísada, (přílišným množstvím tavenina houstne) b) kusové jako ochranná tavicí pokrývka k zamezení přístupu kyslíku a udržující teplotu
uhličitan draselný (potaš)	zásaditá tavicí přísada	ochranná, redukční, struskovací a rozpouštěcí, dává s oxidy kovů a kovovými solemi lehce tavitelné sloučeniny
kalcinovaná (bezvodá) soda	zásaditá tavicí přísada redukční, redukční, rozpouštěcí, struskovací	s oxidy kovů a kovovými solemi dává lehce tavitelné sloučeniny.
zinek		přidává se do taveniny zlata těsně před odlitím za účelem snížení pórovitosti a při výrobě pájek ke snížení teploty tání

Tažnost je poměrné prodloužení materiálu v procentech původní délky. Je to veličina charakterizující tvárnost materiálů – čím je její hodnota vyšší, tím je materiál lépe deformovatelný.

Technické plyny – využívají se primárně v průmyslových odvětvích, sekundárně v řadě poloprovozních a laboratorních provozů. Plní řadu různých funkcí jako je chlazení (oxid uhličitý, helium), zahřívání (zemní plyn, propan–butan, acetylen), úprava nebo ochrana materiálů (dusík, argon pro vytváření inertoní atmosféry, aj.), plyny pro syntézu (např. chlor, amoniak, oxid siřičitý, aj.). Plní se do tlakových lahví různých velikostí, podle účelu použití. Tlakové lahve jsou opatřeny výpustným ventilem. Tento ventil bývá často konstruován tak, že umožňuje redukci tlaku plynu na potřebnou pracovní hodnotu. Tyto tzv. redukční ventily jsou vždy určeny pro daný plyn. Výběr správného lahvového redukčního ventilu obnáší znát druh plynu a z něj vyplývající velikost šroubení redukčního ventilu pro připojení na plynovou lahev. Dále je nutné znát vstupní tlak z lahve do redukčního ventilu, tj. pod jakým tlakem je plyn v lahvi stlačen, a i požadovaný výstupní tlak (tj. jaký tlak spotřebiče

potřebuje pro svůj provoz) z redukčního ventilu. Zacházení a manipulace s tlakovými lahvemi vyžaduje mít bezpečnostní školení a zkušenosti. Pro velkou spotřebu se v areálech podniků a firem instalují permanentní zásobníky technického plynu. Každý plyn je na obalu označen specifickým symbolem – viz tabulka.

Barevné značení tlakových lahví / ČSN EN 1089-3

	Kyslík technický Bílá		Oxid uhličitý Šedá		Hořlavá směs plynů Červená
	Acetylen Kestonová hnědá		Helium Hnědá		Stlačený vzduch Zelená
	Argon Tmavě zelená		Xenon, krypton, neon Zelená		Inertní směs plynů Zelená
	Dusík Černá		Vodík Červená		Argon/oxid uhličitý Bílá

Pro zacházení s tlakovými lahvemi se stlačenými plyny platí ČSN 07 8304 *Tlakové nádoby na plyny – Provozní pravidla*:

- V laboratoři mohou být umístěny jen láhve s technickými plyny, které jsou pro provoz nezbytné. Trvale nepotřebné nebo prázdné láhve se musí odstranit. Proti pádu musí být láhve zajištěny v jejich horní polovině třmenem nebo řetízkem nebo musí být umístěny ve stabilních nebo pojízdných stojanech. Dveře místností, v nichž jsou láhve se stlačenými a jinými plyny, musí být označeny tabulkou s názvem příslušného plynu.
- Před zahájením práce s technickými plyny musí být zajištěna větratelnost, připraveny vhodné ochranné, hasicí a asanační prostředky, překontrolováno těsnění a funkce redukčních ventilů a těsnění aparatur.
- Vyprázdňené nádoby musí mít zbytkový tlak nejméně 0,5 bar (0,05 MPa).
- Přenášet nádoby o celkové hmotnosti větší než 50 kg směřují nejméně dvě osoby (pouze muži), které jsou fyzicky pro tuto práci způsobilé.

Při práci s technickými plyny je zakázáno:

- používat láhve, u nichž prošla lhůta periodické zkoušky nebo poškozené láhve;
- používat nevhodné nebo poškozené redukční ventily;
- při otvírání a zavírání ventilů používat hrubé násilí nebo nevhodné nástroje včetně trubkových nástavců;
- používat láhve k jiným účelům nebo na jiné plyny než pro které jsou určeny;
- láhve a ventily opravovat nebo měnit jejich označení;

- volné vypouštění plynů v uzavřených prostorách, kromě případů, kdy je to součástí pracovního postupu (např. při plynové chromatografii).

Acetylen (chemicky jde o ethyn C_2H_2 , dříve ethin) – hořlavý plyn, s výrazným zápachem po česneku (technický acetylen, zápach způsobují stopy fosfanu). Chemicky čistý acetylen je bez zápachu. Při atmosférickém tlaku a normální teplotě hoří acetylen bílým plamenem s velkým vývinem sazí. Ve směsi s kyslíkem dosahuje výbušné směsi při obsahu 2,8 až 93%. Vyrábí se reakcí karbidu (správně acetylidu) vápenatého CaC_2 s vodou. Používá primárně pro autogenní kyslíkoacetylenové sváření a řezání kovů, díky vysoké teplotě plamene (přes 3 300 °C) a uvolňuje se energie 11,8 kJ g⁻¹. Ethin lze použít také v acetylenových lampách, tzv. karbidkách, využívaných dříve horníky, a v historických vozidlech.

Acetylenová tlaková láhev má oproti jiným tlakovým láhvím některé odlišnosti. Z důvodu možného rozkladu acetylenu je láhev vyplněna pórovitou hmotou, což byla obvykle směs křemeliny a dřevěného uhlí, nebo zrněná pemza, dnes pórovitá hmota UL 1. Pórovitá hmota musí spolehlivě vyplnit celý vnitřní prostor láhve, nesmí se při používání chemicky ani fyzikálně měnit. Průměrná poréznost bývá 80 %. Tlaková láhev obsahuje též asi 40 % acetonu, v němž je acetylen rozpuštěn. Aceton s rozpuštěným acetylenem je rovnoměrně rozdělen v pórovité hmotě, čímž je brzděno vznícení při náhodném rozkladu acetylenu.

Kyslík – velmi reaktivní plyn, nezbytný pro existenci života na naší planetě. Reakce kyslíku s ostatními prvky se nazývá hoření, pokud je látka zahřátá na zápalnou teplotu. Používá se v kombinaci s hořlavými technickými plyny pro účely svařování nebo řezání kovů plamenem, pro medicínské účely a v řadě dalších odvětví. Redukční ventil pro kyslíkové tlakové lahve má levotočivý závit, na rozdíl od redukčních ventilů pro jiné plyny. Závit se nesmí mazat tukem, neboť hrozí prudká oxidační reakce, často vedoucí k požáru.

Propan–butan – LPG (z *angl.* Liquefied Petroleum Gas) neboli zkapalněný ropný plyn je směs propanu a n–butanu používaná jednak jako palivo do spalovacích spotřebičů a vozidel, jednak i pro účely ohřevu materiálů hořákem, kde se míchá nejčastěji se vzduchem. Používá se jako palivo pro vaření, vytápění i osvětlování, dále také jako palivo pro zážehové motory. Běžně se plní do tlakových lahví různých velikostí, které se pak používají jakožto přenosné zásobníky topného plynu v domácnostech a při pobytu v přírodě. Lze je použít i v chemických laboratořích, ve kterých není zaveden plyn. Protože narušuje přírodní pryž, musí být všechna těsnění vyrobena ze syntetických látek. Tlaková lahev se opatřuje na výstupu regulátorem tlaku.

Zemní plyn – přírodní hořlavý plyn využívaný jako významné plynné fosilní palivo. Jeho hlavní složkou je methan. Zemní plyn se těží z porézních sedimentárních hornin uzavřených ve strukturních pastech podobně jako ropa. Nachází se buď samostatně, společně s ropou nebo černým uhlím. Zemní plyn je bez zápachu, a proto se do něj přidávají pro účely dodávek do domácností a průmyslových provozů páchnoucí plyny (např. ethanthiol nebo tetrahydrothiofen), které lze identifikovat čichem. Zemní plyn je využíván jako zdroj energie a také jako surovina pro chemický a palivový průmysl. V kondenzované podobě se označuje jako CNG (*Compressed Natural Gas*) a používá se pro pohon automobilů.

Temperování – dlouhodobý tepelný ohřev na určenou teplotu za účelem získání požadované vlastnosti materiálu.

Tepelná vodivost – schopnost materiálu vést teplo z teplejší části do části chladnější. Charakterizuje ji jednotka měrné tepelné vodivosti, v SI je to watt na metr a kelvin, W m⁻¹ K⁻¹. Kovy patří mezi látky s nejlepší měrnou tepelnou vodivostí, jelikož se u nich na vedení tepla podílejí elektrony. Proto

i tepelná vodivost je přímo úměrná elektrické vodivosti. Nejlepšími vodiči tepla jsou stříbro, měď, zlato a hliník.

Tepelné zpracování – je řízený proces změny mikrostruktury kovových materiálů za účelem dosažení požadovaných vlastností, například zlepšení tažnosti nebo naopak pevnosti a tvrdosti, či odolnosti proti opotřebení povrchu.

Teplota tání – je teplota, při níž látka mění své skupenství z pevného na kapalné při procesu, který nazýváme táním. U čistých kovů je teplota tání shodná s teplotou tuhnutí tj. proces tavení probíhá při konstantní teplotě, která je pro jednotlivé kovy tabelována, nejvyšší teplotu tavení má wolfram 3 410 °C a nejnižší rtuť – 39 °C. Průběh teplotních změn při zahřívání slitin se liší od zahřívání čistých kovů. Tavení slitin probíhá v určitém rozmezí teplot, které je ohraničené bodem solidu (teplota počátku tavení slitiny) a bodem likvidu (teplota úplného roztavení slitiny) např. teplota tání čistého stříbra je 962 °C, ale slitina Ag 800/1000 se začíná tavit již při 797 °C a úplně roztavená je až při 820 °C. (→ kap. B. Obecně o kovech).

Teplota kování – teplota, při které je možné kovový materiál přetvářet kovářím (→ kování).

Teplota lití – teplota, při které je kovový materiál v kapalné fázi a umožňuje lití do formy; zpravidla má být o 30–50 °C vyšší než teplota tání kovu nebo slitiny.

Teplota tání (t.t.) – teplota, při které se tuhá fáze přeměňuje na taveninu.

Teplota tuhnutí – teplota, při které se kapalná fáze (tavenina) přeměňuje na fázi pevnou. U čistých kovů je teplota tání a tuhnutí totožná, u slitin kovů odpovídá rozmezí teplot ohraničeným teplotou počátku a konce tavení.

Teplota varu (t.v.) – teplota, při níž se tlak par vroucí kapaliny vyrovná tlaku okolního prostředí. Kapalina se pak vypařuje z celého svého objemu (var).

Teplota žíhání – teplota, při které probíhá tepelné zpracování kovového materiálu žíháním – (→ žíhání).

Titrace – metoda odměrné analýzy (→ kap. E. Zkoušení kovů).

Tolerance – obecně odchylka, u ryzosti se nazývá remedium →.

Tombak – červená mosaz s obsahem 85 – 90 % Cu a 15 – 10 % Zn. Tombak má červenavou, zlatu podobná barvu, je velmi tažný a odolný, použití pro výrobu dublé jako vnitřní kov.

t/t – symbol pro rozmezí mezi teploty tání a tuhnutí, vyskytuje se u slitin, kde dosahuje hodnoty cca 20–50 °C, u čistých kovů se teploty tání a tuhnutí neliší.

Tuhost – tenacita, kohezní vlastnost vyjadřující kvalitativní soudržnost. Ta je charakterizována křehkostí, jemností, kujností, ohebností a často i měkkostí.

Tvárnost (kujnost) – schopnost materiálu měnit v tuhém stavu vlivem vnějších sil svůj tvar, aniž se přitom poruší jeho soudržnost. Tato vlastnost je typická pro kovy a je důležitá, např. pro kování, tepání, válcování, lisování. Pokud se tvářením vyčerpá tvárnost a dojde ke zpevnění materiálu, musí se žíhat. Důsledkem žíhání je změna struktury materiálu a odstranění deformačního zpevnění, přičemž materiál se stane opět tvárným.

Tvrdost – je definována jako odpor, který klade materiál proti vnikání cizího tělesa. Podle velikosti vtisku zkušebního tělíska různého tvaru (kulička, kužel, jehlan) zanechaného ve zkoušeném materiálu, se posuzuje jeho tvrdost. Podle tvrdosti můžeme odvodit i další vlastnosti materiálu (pevnost v tahu,

obrobitelnost apod.). Mezi základní zkoušky tvrdosti patří zkouška Brinellova (HB), Rockwellova (HRA, HRC) a Vickersova (HV).

Tvrdoměr (sklerometr) – přístroj k určování tvrdosti nerostů. Diamantový nebo ocelový hrot určitým tlakem vtlačovaný do zkoumaného nerostu určuje absolutní hodnotu tvrdosti poměrem tlaku a plochou vtisku.

Tvrzení – proces, kdy dohází k vytvrzení povrchu materiálu. Např. povrchové tvrzení platiny způsobuje při tavení příměs uhlíku (pozor na možnou tvorbu práškovitého karbidu, nastává destrukce; malá přísada kyanidu draselno–měďnatého nebo draselno–nikelnatého ve zlaté lázni vytvrzuje vrstvu vylučovaného zlata při elektrolytickém zlacení. Známe i metody chemicko–tepelného tvrzení, např. cementování uhlíkem povrchových vrstev oceli.

Unce – uncie, původně starověká měděná římská mince, 1/12 asu.

Unce anglická – zkr. oz z angl. ounce, rovná se 1/16 anglické libry, tj. 28,3495 g.

Unce trojská (zkr. troy oz, název od francouzského města Troyes) – také unce lékárnická, zlatnická, vědecká, 1/12 anglické libry, tj. 31,1034962 g.

Usazenina – sediment.

Vakuum (vzduchoprázdno), v uzavřeném prostoru se docílí vývěvou.

Vakuové odlévání – jedná se o technologii odlévání pod vakuem do dutinových forem, zpravidla silikon–kaučukových.

Vodivost – schopnost látky přenášet tepelnou nebo elektrickou energii. Podle míry elektrické vodivosti se materiály dělí na vodiče, polovodiče a izolanty. Z drahých kovů má nejvyšší vodivost stříbro, následuje zlato.

Volumetrie (odměrná analýza) – množství analyzované látky v roztoku se určuje přidáním potřebného množství odměrného roztoku o přesně známé koncentraci (tzv. titr). Tento proces je znám jako titrace. Ze známé stechiometrie reakce a ze spotřeby odměrného roztoku lze spočítat obsah analyzované látky.

Vsázka – objekt tavení, obsahuje kovové i nekovové suroviny (popř. i tuhá paliva, struskotvorné přísady a další komponenty) zavážené ve vhodném, předem stanoveném vzájemném poměru do tavicího kelímku, vysoké pece, slévárenské pece, apod.

Vstupní přísadové kovy – kovy, kterými se při legování záměrně mění vlastnosti základního kovu.

Vyplavování (dekantace) – technologie separace pevné fáze od fáze kapalné, založená na sedimentaci pevné, v důsledku její větší hustoty, než je hustota kapaliny, a opatrném odlití fáze kapalné. Několikeré opakování dekantace vždy s čistou porcí kapaliny vede k významnému promývání sedimentu.

Vzplavování – (→ flotace).

Wardein – osoba dohlížející na tavbu drahých kovů z rud a jejich zpracování kovů, „mincmistr“.

Základní kov – hlavní kov slitiny, jehož vlastnosti se při legování záměrně mění kovy vstupními, přísadovými.

Zemní plyn – (→ technické plyny)

Zemní smetky a stěr (slang. náz. krec z něm. *Krätz*) – nejchudší odpad na drahé kovy, získává se zachycováním obrusků do záchytné kůže. Shromažďují se také smetáním ploch stolků, válcovacích stolic, podlah a stíráním ze stěn. Zpopelněné se promílají na jemný prášek, který se prosívá, odstraňují se železné zbytky magnetem, neprošlé kousky drahých kovů sítím se separují pomocí síta. Nejvhodnější pro dokonalé vytěžení je však předání odpadu ke zpracování hutnickým způsobem do afinérie.

Zelené zlato – (→ zlato)

Zirkon – minerál. Chemicky jde o jednoduchý orthokřemičitan zirkoničitý ZrSiO_4 . Často se používá jako levná náhrada diamantu.

Získávání drahých kovů – z odpadu, zlomků nebo pilin: rozpouštěním, kvartací, vylučováním, elektrolyticky a nejvhodnější přepracování v afinerii.

Zkoušení drahých kovů – rozpoznávání slitin drahých kovů od napodobenin a zjišťování ryzosti, obsahu drahých kovů ve slitinách.

Zkoušení kupelační – kvartační (→ zkoušení odháněním).

Zkoušení kvartační (též kupelační) – zjišťování obsahu drahých kovů ve slitinách, odhánění obecných kovů pomocí olova ze slitiny drahého kovu tavením na kupelce, kvartací, při zkoušení drahých kovů odháněním na kupelce (→ zkoušení stříbra a zlata odháněním).

Zkoušení na kameni – tzv. rychlá zkouška, též prubířská zkouška →; kvantitativní zkoušení drahých kovů, které spočívá v porovnání reakce zkušebních kyselin na otěry, črty zkušebních jehel a zkoušené slitiny.

Zkoušení odháněním – kupelací, zjišťování obsahu drahých kovů, stříbra, zlata nebo platiny ve slitině, odhánění obecných kovů pomocí olova ze slitiny drahého kovu tavením na kupelce, které má dvě fáze, první je redukční tavení, při němž se slitina koncentruje do pomocného olova a druhá je oxidační tavení, při němž se oxidy obecných kovů rozpouští ve tvořícím se olověném klejtu, s nímž se vsáknou do kupelek. Částečně se také odpaří, takže na kupelkách zůstanou jen čistá zrna drahého kovu.

Zlatá sůl – chlorid zlatitý.

Zlatá sůl komplexní – komplexní sloučeniny zlata (tetrakyanozlatitan draselný, tetrachlorozlatitan sodný nebo draselný).

Zlatinka – drobné šupinky zlata nacházející se v náplavech řek, získávají se rýžováním.

Zlato (angl. *gold*), chem. zn. Au, lat. *aurum*, něm. *Gold*, rus. *zoloto*, krystalující krychlově, zřídka pravidelně. 2,5 tvr., 19,33 hust., 1063 °C t.t. 2808 °C t.v. (→ kap. C. Charakteristika kovů a jejich slitin).

Zlato ametyst – → zlato fialové

Zlato bílé

a) měkké, slitina ryzího zlata s palladiem, je velmi houževnatá, dobře kujná a tažná. Používá se zejména v klenotnické výrobě pro osazny diamantů, k zasazování do zrněk nebo k napodobení tohoto zasazování, žíháním nenabíhá;

b) tvrdé, slitina ryzího zlata s niklem, vyžaduje opatrnosti při zpracování. Používá se jako náhražka platiny a tam kde je šperk vystaven zvýšenému mechanickému opotřebení nebo na běžné ozdoby.

Zlato červené – slitina zlata se stříbrem a mědí, tradiční červené 18 kt. zlato obsahuje 75 % zlata, 21 % mědi a 4 % stříbra; čím větší obsah mědi, tím je slitina tvrdší.

Zlato černé obsahuje zpravidla kobalt, jehož oxidy barví povrch do černa po zahřátí na cca 700–950 °C (zdroj: Cretu, C: Coloures Gold Alloys, 1999).

Zlato dendritické – také mechové, přírodní keříčkovitý nebo houbovitý tvar zlata.

Zlato fialové – tzv. zlatý ametyst, 18 kt. slitina zlata intenzivní tmavě fialové barvy jen s obsahem 215/1000 hliníku, vynalezená Němcem Manfredem Dreherem z Engelsbrandu. Není kujné, je obtížně odlévatelné, křehké a trojnásobně tvrdší než ocel, konečná úprava problematická, proto vyžaduje zvláštní technologii, nyní již licenčně využitelné pro šperkařství.

Zlato koloidní – získá se redukcí roztoku s obsahem zlata, srážením z koloidního roztoku zlata, používá se v lékařství, koloidní zlato barví sklo do červené barvy.

Zlato lesklé – aromatická hustá hnědočerná kapalina, roztok chloridu nebo sulfidu zlatitého, příp. chloridu rhoditého s éterickými oleji, pryskyřicemi ap. Po vypálení nátěru lesklého zlata na porcelánu, skle ap. se vytvoří na jejich povrchu jemná vrstva kovového zlata.

Zlato lístkové – velmi tenká fólie zlata pro zlatotisk v knihvazačství, používá se pro restaurování a plátkové zlacení.

Zlato mechové – také dendritické, přírodní houbovitý nebo keříčkovitý tvar zlata.

Zlato modré – slitina 18 kt. zlata se obsahem 24,4 hmot.% železa a max. 0,6 hmot. % niklu, na jejímž povrchu je vytvořená modrá vrstva oxidů vlivem tepelné úpravy, tj. zahřátím na cca 450–600 °C;

Zlato růžové – slitina zlata se stříbrem a mědí, případně i zinkem.

zlato zlomkové – úlomky šperků různých ryzostí určené na přepracování

zlato žluté – slitina zlata, stříbra a menšího množství mědi. U 14karátového žlutého zlata je poměr mezi zastoupenými kovy přibližně 6 : 3 : 1.

Zlato – nesprávné názvy:

zlato americké – v ČR nedovolený název dublé, napodobeniny zlata

zlato dukátové – v ČR nedovolený název, více viz stať dukátové zlato

zlato kočičí – triviální název pyritu

zlato mannheimské – nesprávný název tombaku v ČR nedovolený

zlato musivní – v ČR nedovolený název pro tekutý bronz, sulfid SnS₂, připravený žíháním směsi cínu, síry a chloridu amonného do podoby zlatožlutých šupinek. Použití na tzv. zlacení sošek, rámu obrazů ap.

zlato nepravé – též talmové, v ČR nedovolený nesprávný název slitiny talmi s obsahem mědi, zinku, cínu a nepatrným množstvím zlata

zlato nové – v ČR nedovolený nesprávný název slitiny s obsahem zlata do ryzosti 250/1000. Značilo se NZ nebo NG – Neugold

zlato talmové – v ČR nedovolený nesprávný název slitiny talmi s obsahem mědi, zinku, cínu a nepatrným množstvím zlata

Zlatotepec (*angl.* goldbeater) – osoba, která roztepává zlaté destičky na tenké fólie, pozlátka, o tloušťce pod 0,01 mm, uchovávají se v tzv. knížkách mezi jemnými papírky.

Zlatý var – způsob pozlacování ve vroucím roztoku.

Zpracování kalů drahých kovů – jeden z odpadů shromažďovaný jímáním z použitých vod po mytí, praní, oplachování, pomocí zařízení na zachycení a oddělení rozptýleného odpadu ze splašků, které je založeno na principu septiku a je zabudováno mezi dřez a odpad do kanalizace. Před usazením a zfiltrváním se přidává hašené vápno, které snižuje zápach a napomáhá tvoření bahna a klesání zlata. Přísadou siranu železnatého se sráží kovové zlato. Po slití se k sedlině přimísí dřevěné piliny. Po vysušení se odstraní železné zbytky magnetem, zpopelní a staví. Nejvhodnější pro dokonalé vytěžení je předání odpadu ke zpracování hutnickým způsobem, před nímž je provedena prachová zkouška jednotlivých zásilek, která určí obsah drahých kovů s přesností na 98 %, potom se hromadně zpracují.

Zrnitost kovů a slitin – příčiny a vlivy:

tuhnutím roztavených kovů se jejich atomy dle přirozené zákonitosti seskupují v krystaly, které rychlým **ochlazením** se tvoří rychleji a jemnější, kov je jemnozrnný, jeho vlastnosti stejnoměrnější.

tuhnutím nestejnoměrným větších odlitků je kov při povrchu jemnozrnný, ke středu hrubozrnnější, jak krystaly měly čas růst ale mechanické vlastnosti i zrnitost se dalším tepelným a mechanickým zpracováváním vyrovnávají

pozvolným chladnutím se stávají kovy hrubozrnnými, tím méně pevnými

přehřátím tavby, kdy tavenina je neklidná, vznikají ztráty těkavostí, odlitek je velmi hrubozrnný a křehký

přehřátím žíhání se slitina stává hrubozrnnou, křehkou a drobivou

Žíhání – proces tepelného zpracování používaný pro snížení pevnosti a tvrdosti, zvýšení tažnosti a napomáhající eliminaci vnitřních pnutí. Proces žíhání je založen na ohřevu kovového materiálu na požadovanou teplotu, výdrži na této teplotě a ochlazení vhodnou rychlostí. Existuje řada žíhacích postupů s různým účelem využití. V rámci práce s drahými kovy se nejvíce využívá žíhání rekrytalizační.

Žíhání rekrytalizační – žíhání k odstranění zpevnění kovového materiálu po plastické deformaci za studena. Důsledkem je vznik nových nedeformovaných zrn, zjemnění struktury a uvolnění napětí. Teplota potřebná pro rekrytalizační žíhání se liší pro jednotlivé kovy. Nejvhodnější teplota pro vyžíhání slitin drahých kovů se pohybuje od 500 – 600 °C (barva žáru slitiny je temně rudá). Při žíhání

do světle červeného žáru může dojít k přehřátí těchto slitin. Slitiny bílého zlata žiháme dočervena (teplota ohřevu je asi 700–720 °C). Slitiny platiny můžeme žihat až do bílého žáru, aniž slitina ztratí své vlastnosti. Pro dosažení optimálního průběhu rekrytalizačního procesu během žihání je doporučováno: tvářet materiál do maximálního stupně jeho deformace, ohřát jej co nejrychleji na správnou žihací teplotu a zbytečně neprodlužovat dobu žihání.

Žihání drahých kovů a jejich slitin – provádí se za účelem odstranění následků mechanického zpracovávání za studena, kováním, lisováním, ohýbáním, tažením, válcováním aj., čím získávají nežádoucí tvrdost s pružností, které se žiháním odstraní s navrácením měkkosti.

Vhodná teplota pro žihání stříbrné slitiny je 650–700 °C do tmavočerveného rozžhavení, u dokončovaných výrobků postačí 500–600 °C. Nad 720 °C u slitiny a nad 750 °C u ryzího stříbra nastává přehřátí s následkem hrubozrnnosti a tím křehkosti.

Pro zlaté slitiny při ryzosti 585/1000 jsou teploty žihání nejvýše 750 °C, u ryzosti 750/1000 to je 800 °C. Vhodná teplota do červeného žáru. Slitina zlata červená, bílá s niklem a nízkoryzostní vytváří v ohni okuje, lehce odletující jemné šupinky, proto je vhodnější žihat je opatřené vrstvou kyseliny borité.

U platinových slitin jsou teploty žihání 800–1000 °C, do bíločerveného žáru.

Žihání oceli – proces tepelného zpracování oceli, mění se její mikrostruktura, materiál získává na pevnosti, ohebnosti a tvrdosti.

naměkko: dlouhodobý ohřev na teplotu cca 720 °C, s pomalým ochlazováním v horkém prostředí pro lepší obrobiteľnost a nižší tvrdost;

normalizační: ohřev na teplotu 750–900 °C s pomalým ochlazováním na vzduchu pro vyšší pevnost a houževnatost výkovků, výlisků;

k odstranění pnutí: ohřev plechů na teplotu 500–600 °C k předejití deformací lisovaných výrobků.

Živé stříbro – triviální název pro rtuť (pohyblivost jejích kuliček).

ŠPERKY – OZDOBY TĚLA, ÚČESU A ODĚVU

Agnus, agnusek (z lat. *Agnus Dei* – Beránek boží) původně schránka s voskovou pečetí v podobě ležícího neb stojícího beránka s vlajícím praporem, později medaile nebo závěs s raženým dekorem beránka s korouhví a křížem; vydáván papežem také jako poutní šperk; přeneseně užíváno pro poutní závěs kruhového nebo oválného tvaru nebo i ústřížek s vyobrazením beránka.

Agrafa (z franc.) spona k sepnutí oděvu, nejčastěji svrchního pláště, spona do účesu nebo k ozdobení klobouku, užívaná od starověku, velice oblíbená ve středověku, jak je doloženo na středověkých deskových malbách světců a nobility, častá v renesanci, poté přetrvává v lidovém oděvu; má formu spony s krytou jehlou nebo formu dvoudílné spony s háčkem a ouškem, později s patentním uzávěrem; v českých inventářích 16.–17. stol. označovaná také jako *medaj* (→ medaile); termín bývá někdy užíván i pro spony knižních vazeb; → spona.

Aigrette (franc.) vysoká ozdoba klobouku, přilby nebo účesu, obvykle upevňovaná jako brož nebo jehlice, ve tvaru chocholu z peří, kytíčky (pak je označována též jako *bouquet*) nebo větvičky, může být opatřena úchytkami pro reálné peří nebo květiny.

Amulet (z lat.) talisman, ochranný předmět, kterému nositel přikládá magickou (ochrannou) moc; většinou v podobě závěsu, přívěsku nebo schránky, může obsahovat nerosty nebo jiné přírodniny, kterým je připisována ochranná nebo léčivá funkce; *kabalistický amulet* používaný v židovské mystice se vyskytuje ve formě schránky (*choschen*), medailonu, destičky, terčíku, prstenu apod. a je dekorován hebrejskými nápisy; *apotropaion* amulet nebo jiný šperk s magickou mocí odvracet zlé síly (z řeč. „odvracející“).

Aplika (z franc.) našitá ozdoba na šatu, obuvi, doplňcích apod., (→ nášivky, návěsky).

Breloque, brelok (z franc. nepravidelný) přívěsek nošený na řetízku kapesních hodinek, u pasu nebo na řetízku kolem krku, nejčastěji ve tvaru ozdobného pečetítka.

Bracelet (franc.) náramek.

Brož (z franc.) šperk, který se vyvinul ze spony, připevňovaný na oděv špendlíkem nebo jehlou; existuje v různých variantách a formách, největší tvarové rozmanitosti dosahuje v průběhu 19. stol. (např. s ouškem, takže lze nosit i jako přívěsek či závěs; na zadní straně se skleněnou oválnou schránkou apod.); *bouquet* (z franc. „kytice“) brož v podobě kytíčky; *sévigné* typ brože užívaný od 18. stol. nazvaný podle Madame de Sévigné, velkých rozměrů v podobě uvázané stuhy, nošený pod velkým výstřihem uprostřed živůtku nebo obecněji typ na šířku symetrické brože posázené kameny s několika přívěsky nebo návleky uprostřed. *Brožírun* (angl. *pin back*) je uzávěr brože sloužící k jejímu upevnění na oděv, sestává z háčku, jehly a závěsu jehly, v němž je jehla zakolíčkováná.

Bulla, bula (lat.) pouzdro s amuletem rozšířené od antiky a v Orientu, např. ve tvaru destičky, válečku, srdce, → kaptorga.

Butterfly (angl.) šperk ve tvaru motýla, nejčastěji brož nebo přívěsek, objevuje se od rokoka, oblíbený v období biedermeieru či historismu.

Buton kámen (ve tvaru čočkovce broušený na kulatém nebo oválném půdorysu) nebo knoflík se skrytou dírkou; hovorový název pro náušnice s jedním velkým kamenem.

Collier (franc. náhrdelník, „obojek“) typ vysokého náhrdelníku těsně obepínajícího krk, obojek či těž řetěz na pověšení řádu nebo vyznamenání; více viz náhrdelník

Coulant, kulón (franc.) od poloviny 18. století se objevující dámský šperk zavěšovaný na dolní část spony nebo přívěšek náhrdelníku tvořený centrálním drahokamem ve tvaru kapky, může být volně pohyblivý; v pánském šperku je součástí řádů a vyznamenání.

Counterfeit, contrefait, kontrfekt (angl., franc.) šperk s portrétní miniaturou; také napodobenina drahokamu z kosti, skla, slonoviny apod.

Čelenka kruhová obroučka obepínající hlavu, někdy jen jako zlatá či stříbrná páska s tepaným (či jinou technikou zhotoveným) dekorem; → diadém.

Čokr, choker (z angl. „obojek“) silný celokovový řetězový náhrdelník bez závěsu (někdy zaměňováno také s typem *collier* – náhrdelník ve tvaru obojku těsně přiléhajícího ke krku vyrobený i z jiných materiálů např. sametu, kůže apod. zdobený přívěsky; → náhrdelník.

Demi-parure (z franc. „poloviční souprava“) menší souprava zpravidla dvou až tří šperků obsahující např. brož, náhrdelník a náušnice.

Diadém kruhová obroučka s centrální ozdobou (např. plíškem, korálkem nebo kamenem) obepínající hlavu; z drahokamy zdobeného diádemu se vyvinula koruna jako insignie panovníků a panovnic; archeologicky jsou doloženy jak kovové, tak kožené či textilní formy (též s kovovými aplikami), stříbrné čelenky jako insignie moci jsou archeologicky doloženy již z doby bronzové z knížecích hrobek (naposledy např. z naleziště El Adgar v jihovýchodním Španělsku); ve starověku čelenky nosili kněží či atleti a od Diokleciána diadém je symbolem římských císařů; jako vlasový šperk může být čelenka kombinována se záušnicemi, hřebeny, sponami či závojem, v novověku je kombinována s různými nášivkami, rozetkami, dracounovými a kovovými kytíčkami a ozdobami; jako symbol věnce se používala při zasnubním nebo svatebním obřadu; speciální typ je ruský čelenka *kakošnik* zdobená vepředu vysokým ornamentálním páskem.

Edikulový (skříňový) šperk zpravidla brož, závěs nebo přívěsek ve tvaru miniaturní architektury, do níž je umístěna figurka nebo více figur; zavěšoval se na řetěz, dosahoval výšky do 10 cm.

Enkolpion (z řec.) dvojdílný litý závěsný křížek byzantského původu, díly jsou spojeny stěžejkami, s dutinou pro ostatky, na čelní straně Kristus, na zadní straně Panna Marie.

Epolety (z franc.) nárameníky vojenských uniforem, pro panovníky a vojevůdce zhotovované z drahých kovů.

Faléra (z řec.) vypouklý ozdobný terčík připevňovaný koženými řemínky k postroji koně nebo nošený na opasku; též čestný odznak v římském vojsku nebo *nákončí*, ukončení pochvy meče nebo dýky; v antice sloužila jako náprsní insignie.

Ferronière (franc.) dámský šperk, přívěsek s drahokamem nošený uprostřed čela na řetízku, šňůrce nebo pásku.

Fibule (z lat.) označen pro sponu či spínadlo rozmanitého tvaru ke spínání částí oděvu většinou na rameni, na hrudi nebo na prsou, užívaná od pravěku po středověk, → agrafa a spona.

Fillet (franc.) kovová obroučka na vlasy spojená se zdobenou sítkou a pokrývající (částečně) účes, případně také s přívěskem uprostřed čela.

Gemma, gema (z řeč.) většinou drahý kámen nebo sklo, případně organický materiál jako mušlovina, jantar apod., s řezaným nebo rytým dekorem negativně – do hloubky (*intaglio*) nebo pozitivně – vypoukle (*kamej*); →.

Gemel snubní či zásnubní (či s podobnou symbolikou) prsten, zv. též dvojče.

Gombík kulovitý knoflík s poutkem užívaný od starověku, hojně zastoupený mezi artefakty z období Velké Moravy, často zhotovený filigránem, granulací, probíjením atd.

Grivna, hřivna (ze staroslověn.) byzantský a východoslovanský masivní náhrdelník kruhového tvaru, zlatá obrouč se zavěšenou reliéfní ozdobou v kruhovém rámečku (mince, medaile); zároveň označení pro váhovou jednotku i platidlo.

Háček část uzávěru náušnic, broží apod., dle tvaru a funkčnosti rozlišujeme např. nejjednodušší h. náušnicový, h. se západkou, h. kuličkový, h. pružinový, jednoduchý h. k řetízku ohnutý pro navléknutí do kontraouška, h. posuvný atd.

Hřeben ozdoba sloužící zároveň k upevnění účesu, obvykle vyroben z rohoviny nebo želvoviny, oblíben byl hlavně v průběhu v 19. stol.; ozdobná část hřebenu bývá tvarována do korunky, která je zdobena kameny, v českých zemích často českými granáty nebo karneoly.

Chatlén, chatelaine, šatlén, šatléna (z franc.) řetízek nebo pásek s klipsem nebo závěsem, příp. samotný háček nebo klips pro zavěšení přívěsků nebo jiných drobných předmětů např. klíčů, vějíře, hodinek, hodinových klíčků, pečeti, kukátka apod.; především jde o mužský šperk, oblíbený v 18. stol.; *macaroni* (ital.) je typ šatlény bez přívěsku se dvěma stejně dlouhými visícími konci.

Inséparables (franc.) ozdobná jehlice neoddělitelně spojená s řetízkem nošená ve vázance, účesu, šátku apod., oblíbená na konci 18. a v 19. stol.

Intaglio gemma (→) s dekorem rytým negativně, do hloubky.

Jazýček zasouvací díl zámečku, část náramkového uzávěru.

Jabot-pin, žabotpin (z franc.) jehlice, přívěsek na řetízku se sponou nebo jiný podobný pánský šperk nošený na nákrčníku, oblíbený v rokoku.

Jehlice šperk a zároveň pomůcka ke spínání, nejdříve šatů, posléze převážně od pol. 18. stol. jako mužský šperk do vázanky nebo nákrčního šátku, užívaná též do klobouku; hlava nebo hlavice jehlice bývá tvarována nejrozličnějšími způsoby a dekorována různými technikami nebo kameny, typy se rozlišují podle druhu a dekoru hlavice; též používán termín *špendlík*.

Kamej, camaieu (z lat. *cameo*) *gemma* (→) s dekorem rytým či řezaným pozitivně, tedy tvořícím reliéf.

Kamara (z lat.) pás spojující protilehlé body obruče koruny vedený nad temenem hlavy, bývají obvykle dva kolmo na sebe.

Kamelaukion (řec.) byzantská císařská koruna uzavřeného typu s temenními *kamarami* a spánkovými závěsky zvanými *kataseisty* nebo *pendilia*.

Kaptorga (z řeč. nebo ruš.) raně středověká podlouhlá schránka nošená zavěšená na řetězu na krku, s funkcí amuletu – uvnitř ostatek nebo jiná památka (částičky pohanské obětiny, sekané perly, kameny apod.), které při pohybu chrastily; tvarově může připomínat knihu nebo váleček, dekorována často filigránem nebo granulací; typově vychází z římské *bully* (→), byla rozšířená u východních i západních Slovanů, u nás nejstarší z velkomoravského období.

Kolana, collana (z ital. a špaň.) honosný řetěz nebo náhrdelník sloužící k zavěšení řádu 1. třídy.

Knoflík, copfel ozdobný předmět sloužící k sepnutí oděvu nebo jako jeho dekorace, na rozdíl od gombíků plochý; jde především o spotřební zboží, mezi zlatnický zpracované počítáme především knoflíky k pánským oděvům a uniformám, mohou být dekorovány iniciálami, znaky, erby, letopočty; dominantní ozdobou jsou např. v oděvu od 14. a v 15. stol. a zvláště pak v rokokovém oděvu, manžetové knoflíky jsou běžné až v 19. stol., od kdy také výrazně stoupá sériová průmyslová produkce knoflíků, slouží jako funkční uzávěra manžet, nejužívanější uzávěr je lodičkový, karabinkový, řetízkový

Lavalier, lavalère, lavalliere (franc.) barokní dámský řetěz na krk s navěšenými kamejemi nebo kamejí, nazývaný podle milenky Ludvíka XIV. Louisy de La Vallière

Medailon, medailonek zpravidla kruhový nebo oválný přívěsek nebo závěs, obvykle se schránkou (pro miniaturní podobiznu, pramínek vlasů apod.), která může být zasklena nebo kryta křišťálovou destičkou; medaile s ouškem na zavěšení; typ šperku oblíbený od renesance, obvykle zavěšovaný na řetízku.

Medailka drobná medaile k zavěšení, zpravidla votivní – děkovná, nazývaná též *svátostka* nebo *agnusek*.

Megilla (hebr.) svitek s úryvkem ze Starého zákona ve stříbrné oválné schránce nošený na řetízku jako osobní šperk.

Monile (lat.) závěs ve formě kruhové, oválné nebo polygonální schránky pro relikvii (magické předměty), nošený na krku nejčastěji církevními hodnostáři, podobnou funkci schránky nošené jako závěs pro uschování amuletů plní v lidovém prostředí škapulíř (→); někdy přeneseně i označení pro ostatkovou schránku na podstavci.

Náhrdelník šperk nošený zavěšený na krku, různé délky, tvaru, materiálů a jejich kombinací (ve starověku a středověku např. korálky ze skelné pasty, přírodniny) a dekoru, často s ozdobnou nesnímatelnou částí uprostřed, nebo zdobený odnímatelnými přívěsky, může sahát až k ramenům a na hrud; oblíben od renesance zvláště od 2. pol. 18. stol. a zejména v 19. stol., kdy je nezbytnou součástí šperkových souprav, oblíbenost různých typů souvisí s proměnami oděvní siluety, zvláště

řešením výstřihu a odhalováním krku; počestěný termín pro náhrdelník je *halže* nebo *halze* (v lidovém prostředí přetrvál až do poč. 20. stol.); *mandarinský náhrdelník* je specifický čínský typ velmi dlouhého náhrdelníku, jehož nejdelší střední přívěsek visí na záda a dva kratší přes prsa; *collier* – *psí obojek* typ vysokého náhrdelníku těsně obepínajícího krk, obojek či též řetěz na pověšení řádu nebo vyznamenání; *corfelière* (franc.) dlouhý, zpravidla zlatý řetěz nošený zavěšený u pasu ve středověku a poté v 19. stol. v době historických slohů; *cotière* (franc.) dlouhý řetěz s přívěskem užívaný a oblíbený v období renesance; *čokr*, *choker* silný celokovový řetězový náhrdelník bez závěsu; *negližé* (z franc.) dlouhý náhrdelník z perel na šňůře nebo řetěz ze zlatých drátů obtočený kolem krku nebo ledabyle visící zavedený jako ranní šperk za Ludvíka XV., též *sautoirs* typ náhrdelníku dvojnásobné délky; *torquis* patří k nejstarším druhům náhrdelníku, má formu obojkového kruhu, nošený např. Kelty; *růženec* modlitební pomůcka nošená též jako náhrdelník cca od poloviny 16. století, tvořená na šňůrce navlečenými korálky, mezi nimi mohly být i mince, navlečené prsteny či přívěsky ve tvaru křížků apod.; *riviére* (franc.) = řeka, náhrdelník z jedné nebo několika řad drahých kamenů, oblíbený zvláště od klasicismu.

Náramek šperk nošený různými způsoby, např. vysoko na paži, na předloktí, nejčastěji na zápěstí; oblíbený ve starověku renesanci; jako párový šperk např. v antickém Řecku a v 1. pol. 19. stol. se nosily často dva stejné náramky na každé ruce jeden; v 17. stol. z jednoduchých nebo znásobených návrhů perel; v 18. stol. se často jen ve formě sametové nebo atlasové stužky s velkými nápadnými ozdobnými uzávěry, v některých obdobích, např. empíru, po antickém vzoru náramky nošené na obou rukou – na zápěstí nebo na paži; rozlišujeme tři základní typy – drát jako jednoduchý nebo neúplný kruh, článkovaný náramek a široký pásek – obruč nebo nekonečný řetěz; *nátepni destička* jako jeden z nejstarších typů náramků měla praktický původ jako ochrana zápěstí lukostřelce; *skládané náramky* byly zhotovovány z několika kroužků na stejném principu jako puzzle-ring (viz níže prsten), *armilla* náramek; *bangle* (z angl.) barevný skleněný náramek, který měl v indickém hinduismu rituální funkci, masově vyráběný pro export od konce 19. stol. v Jablonci n. N.; *jarratière* (franc. „podvazkový pás“) typ náramku s páskem a sponou, která se uzavírá na jazýček nebo na knoflík; *Jeanette, à la Jeanette* typ náramku na stuze zpravidla shodný s náhrdelníkem; *quincailerie* leštěný fasetovaný železný šperk oblíbený počátkem 19. stol.

Náušnice šperky různého zpracování a způsobu nošení (na jednom nebo obou ušních boltcích), a dekoru, oblíbený od starověku a značně oblíbený v Byzanci; značně oblíbený šperk od poloviny 16. století v renesanci, baroku a rokoku; renesanční a barokní náušnice měly tvar zahnutých jehel, které se provlékaly dírkami v uších (tzv. *obyčejný háček*), od klasicismu se rozšiřuje škála materiálů i tvarů náušnic; koncem 19. stol. se používají šroubkové a klipsové uzávěry; *záušnice* se na rozdíl od náušnic nosily zavěšené na prouzcích kůže nebo na stuze za ušima a vetkávané do vlasů, byly esovitého tvaru, jde o typ oblíbený od pravěku, ve střeoevropském prostoru zaniká asi od poloviny 13. století; *buton* typ nebo hovorový název pro náušnice s jedním velkým kamenem, korálem nebo perlou; *kreole* typ kruhové náušnice, např. ve tvaru hada nebo plochého měsíčkovitého mezikruží s háčkovým, kreolovým uzávěrem, obvykle zdobené rytím; *girandole* nebo *žirandola* typ náušnice se třemi přívěsky, *pendelok* nebo *pantlok* typ náušnice s přívěskem ve tvaru kapky nebo perly, přívěsky mohou mít formu kameje či mozaiky.

Nákončí ozdobné zakončení řemenů, opasků, postrojů, užívaný též na pochvách mečů a dýk.

Návěsky, nášivky též (→ apliky) jsou ozdoby, kterými se pošívají oděvy, například límce či lemy, či oděvní doplňky jako tobolky a tašky či opasky, čelenky a pásy, případně koňské postroje; byly vyráběny z drahých (stříbro) a obecných kovů, v rozličných a pestrých formách a dekorech (např. puklice, rozety, květy a listy, hvězdy, lilie, zvířata i bájná, ptáci, iniciály; vyráběné litím, cizelováním, tepáním, zdobené tepáním, rytím, kameny, skelnou pastou, korálky,...); zvláštním typem je *rolnička*, která se od konce 15. stol. vytrácí a užívá již „jen bláznům, psům, sokolům honebným a koním v turnaji“ (Zikmund Winter: Šat, strava a lékař v XV. a XVI. věku. Praha 1913, s. 10).

Odznaky poutnické jsou speciální druhy nášivek nebo přívěsků zhotovované z obecných, často např. z olova, nošené na různých částech oděvů, pokrývky hlavy, přivěšované k růžencům, opaskům apod.

Opasek celokovový nebo textilní či kožený pás s kovovými aplikacemi ve formě přezek, nákončí, nášivek apod.; více viz *pás*.

Pajetky, cetky, flitry pozlacené drobné terčíky se otvorem, užívané hlavně pro taneční a divadelní kostýmy, v lidovém oděvu či pro výzdobu korunek a věnců nevěst.

Parure [parýr] (franc.) souprava šperků s jednotnou výzdobou, obsahovala náhrdelník, brož, pár náušnic, jeden až dva náramky, popř. prsten, čelenku nebo diadém či hřeben; menší souprava pro denní nošení *demi-parure* (→).

Pás celokovový opasek nebo kožený plochý řemen nebo pruh látky nošený muži i ženami různými způsoby na oděvu dle proměn oděvní siluety, v gotickém oděvu dosahoval délky až 1,5 m; sloužil k přepásání a přidržování součástí oděvu i k zavěšování různých předmětů jako např. měšce a tobolky, osobních zbraní a předmětů památní či osobní potřeby, růžence, poutních přívěsků, psacích potřeb, klíčů, pomandru (→) apod.; bohatě zdobené pásy byly výsadou nobility, např. při rituálu pasování na rytíře byl k pásu ceremoniálně připevněn meč a ostruhy, rytíři či jezdci na koních bývají zpodobňováni se dvěma pásy, jeden má funkci čistě dekorativní; kovové prvky zdobící pásy měly podobu např. litých bronzových nebo stříbrných terčíků s reliéfním dekorem a případně i vsazeným kamenem, někdy řetězového typu, nákončí a výrazně dekorovaných přezek, návěsků a nášivek.

Pendlok, penedeloque [pendlok] (franc.) volně pohyblivý přívěsek, obvykle k hodinkám; též dlouhé visací náušnice s přívěsky nebo ve tvaru půlměsíce.

Pendilie (z lat.) volně pohyblivé přívěsky z kovu i jiných materiálů, např. perel nebo drahých kamenů, zavěšené na čelence panovnické koruny.

Pektorál (z lat.) závěs nošený na hrudi na prsou, někdy značných rozměrů až dosahujících formy brnění; v církevním prostředí termín označuje náprsní ozdobu hodnostářů ve formě spony, přezky nebo závěsu, často jako tzv. pektorální kříž.

Pomadr, jablko, jabléčko (z franc.) kulovitá schránka na vonné látky či koření, např. ve tvaru jablka, s otvory pro pronikání vůně, nošená jako závěs nebo přívěsek na zápěstí, krku či u pasu.

Prsten šperk značného symbolického a reprezentačního významu nabývající rozmanitých forem, dekoru, typů a způsobu nošení (i ve větším počtu na všech prstech), též v souvislosti s jeho funkcí, např. jako pečeti, insignie, symbolu; je tvořen obroučkou a korunkou (neboli hlavou); mladohradištní pletené prsteny střídají ve 12. a 13. stol. lité prsteny s kruhovými nebo oválnými štítky s prostorem pro geometrický, florální i zoomorfní dekor, či s obrubami pro očko; renesanční prsteny mívají také pestré kameny a emaily, emailovány jsou často i uvnitř obroučky; pro období baroka je typický *karmoazírovaný prsten* s velkým, často oválným kamenem, který obepínají čiré drobnější kamínky, zvaný slangově též *barokáč*, ve stejné době oblíbený i typ *markýz*, což je pánský velký prsten s centrálním kamenem (či kamejí apod.) tvaru zahroceného oválu, oblíbený v době Ludvíka XVI. (označení markýz se dříve užívalo i pro tříkamenový prsten); *palečník* je starý termín pro pánský i dámský prsten na palec; *dvojí* též *mumiový* či *pohřební* sestával ze dvou či tří kroužků napevno spojených, což omezovalo pohyb; *puzzle-ring* je skládací prsten nejčastěji ze tří kroužků, které lze složit do jediné obroučky nebo rozložit na trojdílný přívěsek; *signet* je pečetní prsten, obvykle masivní pánský prsten vyrobený technikou lití nebo montovanou, osazený intaglií nebo celokovový; *solitér* označení pro prsten bez výraznějších ozdob; římské prameny zmiňují prsten *anulus pronubus* – prsten jako symbol zasnubních a snubních rituálů, zpočátku železný, poté zlatý, obvykle s vyrytým milostným

nápisem, od 12. stol. je u nás archeologicky doložen také, v gotice a v renesanci byl oblíben *přátelský prsten* nebo také *záslibný prsten* s motivem spojených rukou zv. *mani in fede*, „ruka v ruce“, v období renesance byl rozepínatelný, vně i uvnitř s rytými nebo reliéfními nápisy, např. se jmény snoubenců či jejich monogramy; od 16. stol. se též objevují ručičkové prsteny zv. *gamel* z lat. gemelus, dvojče, ze dvou propojených obrouček, obvykle s vyrytým nápisem „Co Bůh spojil, člověk nerozlučuje“. Snubní prsteny (pozor však - ne v moderním významu, tedy jako o pár stejných předmětů) byly zdobeny diamantem (dodnes je prsten s jedním bílým kamenem typickým zasnubním prstenem), symbolizujícím mužskou sílu, věnost a pevnost muže, a rubínem, symbolizujícím hlubokou lásku ženy, opatřeny monogramy a nápisem. Od 17. stol. se prosazuje požadavek, aby byl prsten vyroben celistvě bez pájení, tzn. bez začátku a konce jako symbol věčnosti a trvalosti manželského spojení. Židovské snubní prsteny bývají dekorovány rytím nebo smaltem nápisem *mazal tov* – mnoho štěstí, výjimečně i starozákonnými motivy Stvoření, Prvotního hříchu, Vyhnání z ráje apod.

Přezka součást opasku nebo pásu sloužící k jeho upevnění, bývá často nepřesně označována jako spona (což je však spínadlo s ouškem a háčkem podobné spíše broži) a zaměňována se záponou (což je však kovové zakončení opasku); po celý středověk byly velmi hojné, mezi tvarově rozmanitými typy jsou starší kruhové bronzové přezky zdobené dekorem a nápisy, na konci 13. stol. s eliptickým průřezem a železným trnem, v 1. třetině 14. stol. jsou užívány na tzv. dlouhých opascích ve dvojicích na obou koncích; existují varianty oválné, polokruhové, profilované ve tvaru D nebo čtyřlístu, obdélníkové, lichoběžníkové, trojúhelníkové, pětiúhelníkové, osmičkové, prosté či plasticky zdobené, např. prolamované, částečně tordované, s vytlačovanou výzdobou, s liliovitým zakončením, osazované kameny apod., mohou být osazeny příčkou či týlovou destičkou, na které se také uplatnil dekor; přezka jako součást obuvi, např. střevícová, byla módní ve 2. pol. 18. stol., byla zdobena i diamanty, častěji však sklem, křišťálem, ale také markazity nebo leštěnou ocelí; přezka mohla spínat i jiné oděvní součásti, např. popruhy tašky, šerpy, stuhy na klobouku apod.

Přívěsek drobný šperk určený k přivěšení např. na čelenku, k náhrdelníku nebo k náramkovému, nákrčnímu či hodinkovému řetízku nebo pásu apod. pomocí očka, je volně oddělitelný; archeologicky doloženy různé tvarové a symbolické varianty (např. šipky, zoomorfní tvary, květy) a od středověku též různé typy křížků z různých materiálů a jejich kombinací, např. bronzu, mosazi, jantaru, stříbrného plechu; ověsek je označení volně pohyblivý přívěsek a ozdoba, např. zvoneček, medaile, mince, apod.

Růženec modlitební šňůra s 15 až 150 články, též z ušlechtilých materiálů nebo umělecky zpracovaná; pomůcka k modlitbě nošená i jako šperk.

Řetěz, řetízek samostatný šperk nebo součást dalších šperků rozmanitých forem a způsobů výroby (kroužkový, provazcový, pancrový, článkový, copový atd.); zhotovován původně ručně spojováním jednotlivých segmentů – oček či oušek, od 19. stol. vyráběn strojově; *ankr* svěšovaný z jednotlivých oválných a výjimečně kulatých oček; *pancéřový řetěz*, *pancr* je typ řetězu sestavený ze stáčených masivních plochých kroužků; *sautier* je dlouhý řetěz od ramen k pasu diagonálně zavěšený, sloužící též jako dekorace uniforem nebo podobně jako šatlény (→).

Sachet (franc.) miniaturní schránka na parfém ve tvaru sáčku, lahvičky, oválku nošená jako přívěsek na krku.

Sautoirs typ náhrdelníku dvojnásobné délky, např. s návlaky z korálků, perel apod., oblíbený např. v době art deco ve 20. letech 20. stol.

Solitér (z franc.) samostatný artefakt, např. šperk, který se nosí samotně, nikoliv v soupravě, samostatný drahokam ve šperku apod.

Spona šperk původně s funkcí spínadla, často zaměňována s přezkou (např. pluvíálová spona na plášti církevních hodnostářů) či s uzávěry řetězů a šňůr, a také se záponou (viz níže); užívána i na dalších předmětech např. knižních vazbách; velice oblíbena ve vrcholném středověku, kdy se projevuje též široká variabilita tvarů a dekorů včetně umístění a uchycení kamenů, jež také nesou symbolický náboženský význam, kromě plášťů světců a nobility též zachycen na rukavicích církevních hodnostářů, (→ agrafa a fibule); *zibellino* (ital.) dvojice spon ke kožešině např. zpracovaných jako tlamička zvířátka zakusujícího se do vlastního ocasu.

Šatlén, šatléna → chatelaine.

Škapulíř lidový amulet, zpravidla malý váček z tkaniny, příp. ve formě otevíratelné schránky s ochrannými předměty (např. byliny, drobné tisky, nerosty, devocionálie); nošený na krku nebo u pasu.

Vínek věneček vytvořený spletením drátů, do kterého se upevňovaly živé květy; doložený od starověku, užíváný při svatebních nebo pohřebních obřadech.

Zápona zakončení opasku ve formě zdobeného háčku např. zoomorfního tvaru upínaného do otvoru na opačném konci opasku.

Záušnice vlasový šperk ve formě závěsků, na rozdíl od náušnic se nosily zavěšené na prouzcích kůže, na stuze nebo na kruhové čelence za ušima a vetkávané do vlasů, byly esovitého tvaru, jde o typ oblíbený od pravěku, u starých Slovanů se do dutých (např. filigránových) záušnic vkládaly chomáčky napuštěné vonnými oleji, tento typ ve středoevropském prostoru zaniká asi do poloviny 13. století.

Závěs šperk nošený zavěšený na krku, jehož všechny části tvoří neoddělitelný celek, je tedy složen a konstruován tak, že nelze rozdělit od sebe přívěsek od řetězu nebo obojku (v odborné literatuře je nutné správně odlišovat často zaměňované přívěsek/závěsek/ověsek a závěs). Závěsek může být opatřen vzadu jehlou, takže se dá nosit jako přívěsek na řetězu nebo jako brož.

LITURGICKÉ A SAKRÁLNÍ NÁDOBÍ A NÁČINÍ, CHRÁMOVÉ STŘÍBRO, PRECIOSA

Artefakty křesťanského ritu

Akvamanile (lat.) nádoba na vodu, zpravidla ve stylizované zvířecí podobě, od 12. století užívána k obřadnímu (ablučnímu) omývání rukou před a po liturgii.

Akordion tři nebo více zvonků sladěných v akord sloužící při bohoslužbě, upevněné na držadle.

Ampule (z lat.) nádobka na svěcený olej nebo mešní konvička; v raném středověku kulovitá nádobka užívaná poutníky k uschování prsti ze svatých míst; starokřesťanský kahan s jedním nebo více plaménky; lampa nebo kahan jako „věčné světlo“ před oltářem nebo v islámském prostředí v mešitách.

Antependium (lat.) obklad přední strany oltářní menzy (např. tepaný reliéf), případně jde o textilní závěs, mohou na něm být zlacené ozdoby (např. *brakteáty*).

Aspergil, aspersorium kropítko, kropáč ve tvaru hlavice s dírkami, ve které je houba, upevněné na držadle, používá se ke kropení svěcenou vodou.

Berla (lat. *caculus, canbuta, sambuca, virga pastoralis, pedum, ferula, baculus pastoralis*) vysoká pův. pastýřská či poutnická hůl ukončená dekorovaným zakřivením nebo dekorovanou hlavicí, celá nebo z části z kovu, insignie biskupa nebo opata.

Bugia malý příruční svícen na držadle.

Ciborium (lat.) nádoba – miska nebo kalich – s víkem sloužící na uchování konsekrovaných (prosvěcených – proměněných při bohoslužbě v Tělo Kristovo) hostií.

Gémeillon (franc.) dvojice měděných smaltovaných misek k mytí rukou, předchůdce lavaba (→), sloužily jak pro liturgii, tak pro světské potřeby.

Guéridon vysoký stolec sloužící jako podstavec vysokého svícnu nebo mísy pro stolování; zhotovoval se v páru a sloužil i jako samostatná dekorace interiéru (v období uměleckohistorických slohů).

Hostiarium (lat.) okrouhlá nebo válcovitá nádoba na konsekrované hostie, od 2. pol. 14. stol. nahrazována ciboriem (→).

Chrismarium, chrismatorium olearium (→).

Intorticie svícen nošený pouze v rukou, bez podstavce k postavení např. na oltář.

Kadidelnice (lat. *turibulum, thuribulum, incensarium*) na řetízcích zavěšená nádoba s perforovaným poklopem, do níž se vkládá žhavé dřevěné uhlí a kadidlo z vonných pryskyřic používané při liturgii k okouřování.

Kalich (z lat. *calix*) číše na noze, nádoba pro mešní víno užívaná při liturgii, hlavní části kalicha jsou číše (kupa, z lat. *cupa*) a podstavec – noha s dřínkem, který může být přerušovaný ořechem (lat. *nodus*); kupy z barokního období bývají zasazeny v tepaném nebo prolamovaném koši; vnitřek kupy býval zlacen; číše může být opatřena po obvodu zvětšeným okrajem nebo samostatnou plochou miskou k překrytí zvanou *patena*, ke kalichu kromě misky pateny patřila i lžička (*cochlear*); kalich pro přijímání podobojí českých kališníků se zve *řepice* (podle víčka s úchytkou)

Konvičky, konvičky mešní (lat. *ampualle, arceoli*) nádoby, obvykle souprava dvou kusů, pro víno a vodu užívané při liturgii od starokřesťanských dob, mohou být opatřeny víčky s označením A (*aqua*) a V (*vinum*), někdy doplněny táckem (→ *manila*).

Kropenka nádoba na svěcenou vodu, často umístěná při vchodu, na vysoké noze nebo zavěšená.

Korpus plastické ztvárnění ukřižovaného těla Krista.

Krucifix kříž s ukřižovaným Kristem.

Kříž symbol Kristovy smrti, postupně se vyvinula škála tvarových variant (např. řecký, latinský, egyptský, patriarchální, papežský, maltézský, jetelový, atd.); v liturgii užívaný v různých formách, obvykle připevněn na podstavci či noze – tzv. *pacifikál* (→); například *ostatkový* – *relikviářový kříž*, *procesní kříž* nošený v čele církevních průvodů na držadle nebo žerdi, *penitenciální kříž* s nástroji Kristova umučení (houba, kopí, důtky, trnová koruny, hřeby, provaz) apod.; (→ krucifix).

Křtitelnice nádoba soužící ke křtu, často s dekorem zachycujícím křest Krista.

Kustodia, custodia, custodium (lat.) schránka na hostii, používaná například k uchovávání hostií nebo jejich přenášení k zaopatřovanému nemocnému; schránka na mešní nádobí; (→ pyxida).

Lavabo (lat.) samostatné umyvadlo nebo přeneseně celá souprava podnosu a konve pro omývání rukou při liturgii, mělo reprezentační charakter; umyvadlo v sakristii.

Lod'ka nádoba ve tvaru loďky na noze, ve které se uchovává a přináší k oltáři kadidlo.

Lunula žlábek pro uchycení konsekrované hostie v monstranci nebo pyxidě (→).

Manila tácek pod mešní konvičky (→).

Mísa (lat. *lanx*).

Mitra (lat.) insignie církevních hodnostářů ve formě trojboké čepice dekorovaná zlatnickou výzdobou a výšivkou.

Monstrance (z lat., *ostensorium*, *lunula*) zprvu relikviář, od 1246 schránka sloužící k vystavení konsekrované hostie, upevněné za sklem v části zvané též lunula (→), schránka bývá upevněna na noze (nodus →); bývá umístěna na oltáři nebo nošena při procesích; základní rozlišení – dva typy – monstrance gotické (ve formě drobné architektury) a barokní (sluncové – s paprskovitou gloriolou).

Nodus (lat.) ořech – bohatě zdobený kulovitý útvar – na dřívku nohy (např. kalicha, monstrance), který usnadňuje držení a pozdvihování.

Numisma odznak ve formě kříže nebo oválu s vyobrazením svatého, obvykle patrona kostela; znak kanovnické kapituly (sbor hodnostářů při katedrálním nebo jinak významném kostele či při řeholním společenství); nošen na *mozetě* – pláštěnkové pokrývce ramen.

Olearium (chrismarium, chrismatorium) nádobka nebo schránka na křížmo, svěcenou mast z oleje a balzámu, může být tvořena seskupením tří nádobek.

Pace (z lat. „*Instrumentum pacis*“) okrouhlý terč nebo deska na oltáři určený k obřadnému políbení při liturgii v části zvané pozdravení pokoje, tuto funkci může přebírat i pacifikál (→).

Pacifikál (z lat. *instrumentum pacificale*, *pacem*) kříž stojící na oltáři, někdy s ostatky ze dřeva Sv. Kříže, užívaný při liturgii nebo pro vítání hodnostáře při vstupu do kostela; papežský pacifikál se nazývá *asteriskus*.

Pastoforium samostatná schránka na hostie např. ve formě věžičky, umístěná v presbytáři, bývá i z kamene, dřeva pod.

Patena, paténa miska (nebo talíř) užívaná při liturgii pro hostie a k překrytí kalicha s vínem.

Pektorál (pectorale) náprsní ozdoba hodnostářů ve formě spony, přezky nebo závěsu, nejčastěji tzv. pektorální kříž; mohou v něm být uloženy ostatky a pak má funkci relikviáře.

Plenář, plenatium (z lat.) druh relikviáře, deska se schránkou na ostatky, bohatě dekorovaná, sloužící zároveň jako schránka např. pro mešní texty, evangelia a epištoly.

Prsten (anulus) v církevním prostředí nosí hodnostáři a klerikové; nejvýznamnější papežský prsten se nazývá *Rybářský prsten*, popř. Prsten sv. Petra.

Pyxida (pyxis, kustodie) válcovitá nebo soudkovitá nádoba na nekonsekrované hostie.

Relikviář schránka na relikvie primární (pozůstatky těl Krista, svatých a blahoslavených) nebo sekundární (jimi dotýkané předměty); rozlišujeme druhy dle tvaru – tumba (sarkofág, domeček, truhlice, věžička) nebo část těla (= tzv. mluvící relikviář, postava, ruka, busta) nebo závěs monile (→) nebo plenář (→); slouží k důstojnému uchovávání a vystavování relikvií.

Sakrárium (sacrarium) nádoba po uložení popela ze spálených posvěcených věcí nebo nepoužité svěcené vody.

Světlo věčné lampička nad hlavním oltářem.

Svícen stojan na svíčku nebo ozdobný podstavec pro svíce; intorticie (→).

Zvonky oltářní pomůcka, akordion (→).

Judaika

Arón ha kódeš (hebr.) schránka na svitky Tóry, umístěvaná ve formě přízdního oltáříku na východní straně synagogy.

Besámím (z hebr.), též besamin, ceremoniální nádobky pro koření užívané při židovském obřadu loučení se sobotou.

Etrogová dóza dóza nebo miska s poklopem používaná při židovském svátku lulav na citrus, případně i víceúčelově jako cukřenka, na sladkosti apod.

Chanuka (z hebr.) svícen s osmi světly umístěnými na samostatných ramenech v jedné rovině, užívaný při židovských svátcích Zsvěcení chrámu.

Jad (hebr.) žezlo Tóry, ukazovátka používané při obřadním čtení z Tóry, ve tvaru paže jako držadla zakončeného ručičkou s prstem jako ukazovátkem, nosila se zavěšená na řetízku u pasu, u vesty nebo na šatléně, někdy připevňováno ke čtecímu pultu.

Kaara (hebr.) sederová mísa nebo talíř s textem ze Starého zákona pro šest druhů potravin – symbol útěku Izraelitů z Egypta.

Keter tóra (hebr.) stříbrná, různě zdobená *koruna* Tóry.

Menora, menóra (hebr.) sedmiramenný svícen užívaný v synagogách i domácnostech s obloukovými rameny, jeden ze symbolů judaismu.

Mezuza, mesusa, mezúzá (hebr.) schránka obvykle stříbrná válcového tvaru s výňatky z Tóry upevňovaná na veřeje dveří.

Mohela židovský nůž užívaný na rituální obřízku.

Pohár sv. Eliáše slavnostní židovský pohár užívaný jako ozdoba stolu při sederu jako symbol zázračného zjevení světla proroka Eliáše při útěku Izraelitů z Egypta.

Tas (hebr.) ozdobně zpracovaný štít Tóry se stříbrným řetízkem, zavěšovaný na tyč Tóry a kryjící její plášť.

Tefillin (hebr.) stříbrná dóza nebo pouzdra pro svitky s úryvky z textu Tóry užívanými při ranní modlitbě.

Ukazovátka na Tóru → jad.

LUXUSNÍ ARTEFAKTY V PROFÁNNÍM PROSTŘEDÍ, GALANTERIE

Aegis (řec.) mýtickým bohům patřící štít zdobený hlavou Gorgony Medusy nebo jinými figurami, od 16. stol. oblíbený sběratelský a dekorační dárkový předmět pro vojevůdce, panovníky či trofej pro vítěze; v 19. století oblíbená předloha pro dekorace z litiny nebo obecných kovů, někdy dekorované zlatem.

Akvamanile (lat.) nádoba na vodu, zpravidla ve stylizovaném zvířecí podobě (lev, kůň, pták), podobně jako → *rython*, od gotiky užívaná světském stolování např. na francouzském panovnickém dvoře.

Aplika (z franc.) ozdoba našitá na šatu; nástěnné svítidlo, oblíbené zejména v období rokoka; sériově zhotovované doplňky a dekory nábytku.

Balsamarium (řec., lat.) štíhlá nádobka k uchování balzámů a vonných látek užívaná od starověkého Egypta, zpravidla se stojánkem.

Bibelot (z franc.) dětská hračka nebo ozdobná drobnůstka užívaná v interiéru 2. pol. 19. stol. nebo kolem 1900 s funkcí upomínky.

Bysta, busta (z franc.) sochařská podobizna hlavy s poprsím.

Caddy (angl.) dóza na čaj různých tvarů a řešení upevnění dna a víka (odklápěcí, posuvné, šroubovací apod.).

Cadenas (franc.) čtyřboká stolní schránka na příbory a kořenky.

Cafetière (franc.) konvička na kávu používaná v západní Evropě od přelomu 17. a 18. stol.; na rozdíl od čajové konvice, která má ustálený tvar do šířky, má kávová konvice tvar do výšky

s vysoko posazenou nálevkou (aby se nenalévala kávová sedlina do šálek); kávovar ve formě konvice postavené na stojánku s ohřívacím tělesem.

Cassolette (franc.) miska nebo vykuřovadlo, nádoba pro vonné látky, které se uvolňují pálením nebo odpařováním.

Cochlear lžíce.

Cuba, také *tsuba* (jap.) součást japonského meče bohatě zdobená zlatnickými technikami ve tvaru kruhového železného štítu s podélným otvorem pro čepel, záštita chránící ruku, která drží rukojeť meče.

Cukřenka se objevuje poprvé v Anglii v 17. stol., různě tvarovaná nádoba např. s víčkem a se lžičkou nebo s perforovaným vypouklým víčkem jako sypátkem; kleště na cukr se objevují od 19. stol. v souvislosti s kostkovým cukrem.

Cista (lat.) válcovitá nádoba s víkem k uchování kultovních předmětů a později toaletních potřeb.

Copfel koflík osobní nádobka na nápoje, šálek s podšálkem.

Couvert souprava slánky a kořenky, příbor – nůž, vidlička a lžičky, může být v samostatné schráně, pouzdu apod.

Čajník čajová konvice, od pol. 18. stol. bývá součástí soupravy se stojánkem a ohřívačkem; čajovar nebo samovar.

Číše (z lat. *ciphus*) osobní nádoba užívaná k pití, zpravidla kónického tvaru na rozdíl od poháru bez nohy nebo jen na nízké patce.

Déjeneur (franc.) cestovní jídelní souprava v kufříku, zpravidla pro jednu osobu (také termín *solitér*) nebo pro dvojici, používaná od 1. třetiny 18. stol.

Dóza (z lat.) nádobka s víčkem, uzavíratelná schránka, podle funkce rozlišujeme velké – stolní (např. na čaj, cukrovinky, skříňky na skvosty) a malé – osobní (např. pudřenka, tabatěrka, krabička na blechy, na sirky, pouzdro na cigarety,...).

Drbátko hůlka k drbání kůže a odhánění cizopasníků.

Držák na květiny, vason (franc.) trychtýřovitá či trubicovitá manžeta, někdy opatřená háčkem k zavěšení u pasu nebo do dekoltu, používaná od 2. čtvrtiny 18. stol.; někdy v soupravě s → lorňonem a tanečním pořádkem, → šatlénem apod.

Ekvipáž luxusní souprava např. malých nástrojů pro osobní potřebu (jako např. nůžky, pilník, pinzeta, nožík), mohou být v ozdobné → etuji; čajová a kávová souprava obsahující velká čajník s ohřívačkem a konvice na kávu a mléko, apod.

Etue, etuje (z franc.) přenosná schránka na osobní předměty např. šperky či toaletní potřeby.

Fiolka, fiola (z franc) malá lahvička k uchování výlučně tekutin, např. nápojů nebo vonných roztoků.

Flakon (z franc.) malá lahvička na parfémy.

Gémeillon (franc.) dvojice měděných smaltovaných misek k mytí rukou, předchůdce → lavaba, sloužily jak pro liturgii, tak pro světské potřeby.

Handštajn, hanštán balvan zlaté nebo stříbrné rudy ponechaný v nálezovém stavu nebo zpracovaný do uměleckého díla, kdy se připevňoval na podstavec nebo sokl a zdobil odlévanými nebo kamennými figurkami vytvářejícími scény žánrových, biblických a hornických motivů, obvykle se jednalo o práce zlatníků a rytců působících v hornických centrech, používal se také do reprezentačních prostor, tradice jeho tvorby u nás sahá od poloviny 16. stol. do 20. stol.

Holba osobní nádoba pro pivo (zřídka i víno) válcovitého tvaru s masivním uchem a víkem otevíratelným přes pant palcem, někdy i s třemi nožkami jako podstavcem; zhotovovaná od 15. stol. z různých materiálů, přičemž kovové mohlo být jen víko; starší název kalibrované holby je *žejdlík*; holby cechovní atd.

Chladič chladicí nádoba součást stolního nádobí užívaná od starověku pro chlazení vína.

Inro (jap.) luxusní osobní předmět nošený na kimonu → *necuke*.

Jehelníček schránka na šicí jehly zpracovaná buď jako čalouněný hříbek ve stříbrné objímce, nebo jako obdélníkové pouzdro, obvykle součást šicí soupravy.

Karafa, karafka láhev nebo lahvička s uzávěrem, může být i s ouškem.

Karnet drobné pouzdro s psací soupravou.

Koflík šálek s podšálkem → *copfel*.

Konvice (lat. *canula*) stolní nebo toaletní nádoba na vodu; zvláštními typy konvic jsou např. džbán s vypouklým tělem, zúženým hrdlem a uchem, barokní konvice ve tvaru vojenské přilby je tzv. *konvice helmová* nebo *chocolatière, cafetière, mlékovka* apod.

Korbel větší nádoba na pití, zpravidla opatřená víkem.

Korčík, korčák (čes., rus.) mělký pohárek nebo číška na nízké kruhové nožce zhotovený ve tvaru loďky – se zdviženými špicemi, na přídí s plastickým dekorem, na zádi s držadlem; *kovš* – varianta bez nožky.

Koruna (z lat. *corona*) od starověku insignie panovníka, odznak moci, v antice vzniklý z věnce jako symbolu vítěze; původně prostý kruh v podobě čelenky se závěsky (tzv. byzantský typ), poté doplňovaný oblouky jdoucími přes temeno hlavy → *kamarami, infulí* (pův. čepice vložená do čelenky, na koruně Rudolfa II. z tepaného kovu; zdobena zlatnickými technikami, drahokamy); židovská koruna *keter*.

Kořenka nádobka nebo dóza na koření zpravidla s víčkem, které může být opatřeno otvory, židovská kořenka *bissamim*.

Košíček miska obvykle prolamovaná většinou kruhového nebo polokruhového tvaru s uchem, užívaná od konce 18. a často v 19. stol.

Kredenc (z ital. *credenza*) schránka nebo nádoba pro magické substance chránící proti otravě z jídel, nejstarší saské mají tvar stromečku, později jako ozdoba víka vysokého poháru; též renesanční vysoký pohár k obřadnímu přípitku složený ze dvou shodných pohárů, které se obrácené k sobě upevňovaly zasunutím do sebe; také tzv. příborník a souprava nádobí.

Kukátko divadelní binokulární dalekohled, používá se od poloviny 18. stol., *kukr*.

Láhev, flaška (z lat.) nádoba na tekutiny.

Lžice nejstarší jídelní pomůcka, skládá se z listu a rukojeti, rozlišujeme typy a velikosti podle určení, funkce nemusela být pouze jídelní, ale existují též lžice jakou součástí pohřebních či obřadních souprav, lžice na boty, lžice čistící a toaletní apod.

Lorňon, binokl dvoučočkové brýle s držadlem a skládacím rámečkem nošené zavěšené na stuze, řetízku nebo → šatlénu.

Medaile (z ital.) drobný litý nebo ražený reliéf zpravidla kruhového tvaru se zpracováním aversu (líce) a reversu (rubu), obvykle vytvořený jako upomínka na události, osobnosti, křestní medaile (bývaly nošeny i jako památeční šperk).

Monokl (z řeč.) dioptrické sklo pro jedno oko zasazené v objímce s držadlem a případně sklopnou rukojetí nebo bez držadla jen zavěšené na řetízku.

Nautilus pohár z mušle v montáži s kovovou nohou; nádoba ve tvaru loďky s plachtami a figurkami, který sloužil jako stolní ozdoba, k pití nebo jako relikviář či votivní dar námořníků.

Necuke, netsuke (jap.) závěsná figurka ve tvaru zvířat, lidí, bůžků, alegorií apod. o výšce 2 až 6 cm nošená zavěšená na šňůrce ke kimonu, přívěsek, luxusní osobní předmět; → *inro* varianta ve formě krabičky nebo schránky.

Nůž nástroj k řezání, často s obřadní či reprezentační funkcí, střenku s trnem pro rukojeť vyráběl nožíř, rukojeť s dekorem byla záležitostí zlatníků, stříbrníků, pasířů, mečířů, vykladačů kamenů apod.

Nůžky nástroj ke stříhání, součást toaletních, šicích apod. souprav nebo k obřadní funkci.

Omáčník kulatá nebo oválná miska na omáčku na nízké noze nebo podstavci, od baroka ve variantě s uchem a na protilehlé straně nálevkou, např. ve tvaru loďky.

Pečetidlo, pečetítko, pečetní váleček, pečetní prsten nástroj pro vytvoření pečeti otiskem motivu, který bývá zpravidla vyryt nebo vyražen; motivem pečeti je znak, symbol majitele, který pečetí stvrzuje prohlášení a jeho pravost.

Pchan čínská nádoby z bronzu k rituálnímu omývání rukou užívaná už ve 2. tis. př. n. l.

Plaketa (z franc.) drobný ražený nebo litý reliéf obdélníkového, kulatého nebo oválného (většinou) tvaru, zpravidla jednostranný.

Pohár nádoba užívaná k pití zpravidla kónického tvaru, na rozdíl od číše na noze; rozlišujeme slavnostní a reprezentační poháry, řadu typů dle dekoru, funkce, konstrukce apod.; *panna v sukni* je typ svatebního nebo vítacího poháru ze 16. až 17. stol. (velmi často vyráběna její nápodoba v 19. stol.) v podobě dívky ve zvonové sukni, která nad hlavou drží malý pohárek zavěšený na stěžkách a volně pohyblivý – menší pohárek byl určen pro dámu, větší – sukně – pro pána.

Podnos, plato plochá mísa s uchy nebo bez nich, užívaná také při obřadech či liturgii.

Pokál (z ital. *boccale* „džbán“) pohár, od pol. 16. stol. převažující typ nákladného poháru na víno, sestávající s patky, dřívku (někdy s tzv. ořechem – rozšířením) a kupy, často i s víkem.

Pukl tepaná vypouklina na plášti nádoby, na víku, na nodu monstrance, na míse, talířích apod.; puklice; štítek s vypouklým středem užívaný v knižní vazbě.

Pyxis, pyxida (z řeč.) od antiky používaná schránka válcovitého nebo soudkovitého tvaru s víčkem k uchovávání toaletních potřeb, šperků, osobních potřeb, mastí apod.; případně také při liturgii jako → *ciborium*.

Ryhton (řeč.) od antiky užívaná nádoba pro obřadné pití nápojů v podobě rohu zakončeného zvířecí hlavou s malou uzavíratelnou výlevkou.

Slánka, solnička miska nebo schránka, nádoba na sůl, s víčkem nebo perforovaným víčkem jako posýpátkem, často bývá součástí soupravy s kořenkou, pak soupravu nazýváme → *couvert*.

Svícen stojan na svíčku v mnoha variantách dle určení, způsobu použití, dekoru atd., např. nástěnný → *žirandola*, *chrámový*, *víceramenný* → *guéridon* atd.

Svítidla osvětlovací tělesa; nejstarší jsou olejové lampy a kahany s knotem, svíce upevněné na svícnu, dále se využívalo různých konzolí a kandelábrů k zavěšení neb upevnění svící; svítidla rozdělujeme na pevná stropní a nástěnná (např. lustr) a přenosná (ruční, stolní), případně svítidla na kandelábrech (lucerny); od středověku se uplatňuje svícen sestávající z nohy, dřívku, misky, příp. víceramenný; mohutné lustry s rameny se nazývají *koruny*.

Šperkovnice schránka na šperky a jiné drobné předměty s uzávěrem, může obsahovat oddělené zásuvky, oddíly; ve formě truhličky, kufříku, kazety, etue nebo krabičky... jejich hodnota někdy dosahuje hodnoty šperků v nich uložených.

Terina (z franc.) okrouhlá nebo oválná mísa určená především na servírování polévky, se dvěma uchy, někdy na nožkách nebo podstavci, zpravidla s podnosem a krytá víkem.

Tabatěrka, tabatière (franc.) drobná osobní dóza na (původně šňupací) tabák, v Evropě se užívá po 1560.

Talíř stolní kruhová nádoba s plochým nebo odstupňovaným dnem; malý talířek označovaný jako dezertní, talířek pod mešní konvičky je *podnos*, talířek pod koflík je *podšálek*.

Tazza (ital.) mělká kruhová miska na vysoké noze s kruhovým podstavcem.

Těžítko ozdobné stolní závaží.

Váza (z lat.) zpravidla vysoká baňatá nádoba na květiny nebo jako samostatná dekorace v mnoha rozličných variantách dle užití, dekoru, techniky zhotovení, slohu apod.

Vidlička náčiní ke stolničení.

Vinaigrette (z franc.) miniaturní lahvička nebo schránka na ocet a jiné čpavé esence, od poč. 18. stol. nošená jako dámský šperk, také jako součást → šatlény.

Vykuřovadlo nádoba s otvory pokládána na stůl nebo podlahu, v níž se pálily vonné látky jako odpuzovač hmyzu, k provonění místnosti a k rituálním nebo obřadním účelům.

Žardiniéra (z franc.) váza na květiny ve tvaru hluboké mísy, někdy na patce nebo nožkách.

Žirandola, girandola (ital.) víceramenný svícen umísťovaný na stůl nebo upevňovaný na zeď.

Heslář souvisejících gemologických pojmů

Achát – velmi populární neprůhledná odrůda křemene. Vzniká postupným usazováním z roztoků na stěně dutiny, jednotlivé vrstvičky mají jinou barvu a celek pak má strukturu podobnou jako cibule. Převážné množství achátů je z jižní Brazílie, kde bývají často přibarvovány na sytější barvy, v Čechách z okolí Turnova a Nové Paky.

Achroit – bezbarvý turmalín, velmi vzácný.

Akvamarín – odrůda berylu, většinou světlý, sytě zbarvené jsou velmi vzácné a drahé. Lokality hlavně v Brazílii, Madagaskaru a Pákistánu. V předválečném šperku je skoro vždy imitován syntetickým spinelem.

Alexandrit – nejznámější drahokam s barvoměnou, v denním světle modrozelený, v umělém fialový až červený. Původně z Uralu, dnes z Brazílie, Indie, Srí Lanky a dalších lokalit. Velmi ceněný drahokam, ale běžně napodobovaný syntetickým korundem s barvoměnou, který se vyrábí již déle než sto let.

Almandin – nejběžnější granát, barva většinou červená až fialová, někdy hnědé odstíny, vždy více inkludovaný než český granát. Velmi hojný ve světě, lokality hlavně Indie, Srí Lanka, Brazílie a východní Afrika.

Amazonit – neprůhledná modrozelená odrůda živce, řada lokalit.

Ametrín – dvoubarevná odrůda křemene (fialová a žlutá), těžená v Bolívii nebo vyráběná synteticky.

Ametyst – fialová odrůda křemene, velmi populární, většina broušených kamenů je z Brazílie a Zambie, velké drůzy amethystu jsou z jižní Brazílie nebo z Uruguaye. Běžný je ale i syntetický amethyst a fialová zirkonie jako imitace.

Ammolit – fosílie z Kanady, má barvy jako drahý opál, vždy broušen jako přírodní dublety.

Andradit – druh granátu, žlutohnědý se označuje jako topazolit, žlutozelený až zelený je demantoid.

Andský opál – modrozelený průhledný opál z Peru, je zbarven mikroskopickými inkluzemi silikátů mědi.

Asterismus – speciální jev, jde pozorovat pouze na kabošonech, ne na facetovaných kamenech. Při silném bodovém osvětlení (ideální je slunce) se objevuje víc linií, které svírají úhel 90° (čtyřčetná hvězda) nebo 60° (šestičetná hvězda). Běžný na safírech a rubínech, granátech aj.

Aventurín – zelená odrůda bezbarvého křemene, který je plný mikroskopických šupinek zelené slídy. Těžený v Brazílii a Indii.

Beryl – silikát Be-Al, $T = 7,5-8$, $H = 2,75$, $n = 1,56-1,60$. Jeden z nejdůležitějších drahokamů, mnoho barevných odrůd: sytě zelený smaragd, světle modrý akvamarín, růžovýmorganit, žlutý až oranžový heliodor, červený bixbit, bezbarvý goshenit aj.

Bixbit (červený beryl) – extrémně vzácný sytě červený beryl z jediné lokality v Utahu, pouze velmi malé broušené kameny.

Boulder – opál z Queenslandu v Austrálii, tvoří žilky v prasklinách hnědé železité horniny, broušen vždy pohromadě s horninou jako přírodní dublety.

Brilance – vlastnost brusů vracet světlo, při správně vybroušeném brusu se všechno světlo vrací zpět skrz tabulku.

Briliant – typ brusu s osmihrannou tabulkou, který má celkem 57 plošek. Pojmem briliant bez dalšího označení se myslí diamant s kulatým brilliantovým brusem, všechny další možnosti musí mít podrobnější název, např. diamant s kapkovým brilliantovým brusem nebo safír s oválným brilliantovým brusem.

Brus – kvalita brusů se nejlépe hodnotí při podržení kamene před obličejem, kdy máme světlo v zádech. U kamene pak hodnotíme symetrii a brilanci, tj. množství světla, které se vrací skrz tabulku. U dobře broušených facetových brusů je brilance tak vysoká, že přes kámen nevidíme. Naopak u tzv. podbroušených brusů (příliš nízkých) skrz kámen můžeme i číst.

Citrín – žlutá odrůda křemene, v přírodě většinou hodně světlý, sytější barvy se vyrábějí pálením amethystu, původ hlavně z Brazílie.

CVD metoda – výroba syntetických diamantů z plazmatu (angl. *chemical vapour deposition*) za vysoké teploty a nízkého tlaku, dnes běžně používaná hlavně pro malé broušené syntetické diamanty.

Čaroit – velmi složitý silikát z jediné lokality na Sibiři. Růžový až fialový, neprůhledný, s typickou šupinkovitou strukturou.

Český granát – krvavě červený pyrop barvený stopami chromu. Těžené lokality jsou v Českém středohoří a okolí Nové Paky, mimo Čechy byly podobné chrompyropy broušeny jen v Arizoně, Tanzánii a Jakutsku. Kameny nad 5 mm byly vždy vzácné, proto jsou v historickém granátovém šperku často použity i větší cizí granáty, většinou almandiny.

Demantoid – nejdražší drahokam ze skupiny granátů, je to andradit barvený chromem. Barva je žlutozelená až zelená, lokality jsou hlavně Ural a Namíbie.

Diamant – C (čistý uhlík), kubický, $T = 10$, $H = 3,52$, $n = 2,417$, nejvýznamnější drahokam. Nejčastěji je bezbarvý, světle žlutý nebo světle hnědý, ostatní barvy se označují jako barevné diamanty (*fancy color diamonds*). Nejlevnější jsou černé diamanty, které se skoro vždy vyrábí úpravou nejméně kvalitních nažloutlých nebo hnědých přírodních diamantů. Pro hodnocení diamantů se používá systém 4C: carat – váha v karátech, color – barva, clarity – čistota, cut – typ a kvalita brusů, někdy se přidává i certificate – posudek (nutný u větších drahých diamantů). V posledních letech se ve šperku běžně objevují i syntetické diamanty, jejich odlišení je možné jen v gemologické laboratoři. Diamant je sice nejtvrdší drahokam, přesto má ale dokonalou štěpnost a proto je nutné dávat pozor při zasazování.

Diamantový tester – běžný gemologický přístroj, který měří tepelnou vodivost a dokáže tak odlišit diamant (nejlepší tepelný izolátor) od ostatních kamenů. Jediný drahokam s podobnou vodivostí je moissanit, ten je ale elektricky vodivý (diamant je elektrický izolátor) a dá se snadno poznat podle silného dvojlomu. Pozor na černé diamanty, ty jsou elektrický vodič.

Dichroskop – základní gemologický přístroj, dá se s ním pozorovat pleochroismus.

Disperze – vlastnost průhledných materiálů rozkládat světlo na spektrální barvy. Vysokou disperzi má např. diamant, ale mnohem vyšší má moissanit.

Drahý opál – hra barev vzniká rozkladem světla na mikroskopických kuličkách. V ideálním případě se objevují všechny spektrální barvy, nejcennější jsou červená a oranžová. Těžba nejvíce v Austrálii (nejcennější je tzv. černý opál z Lightning Ridge), menší těžební lokality v Etiopii a Brazílii. Slavná historická lokalita byl Dubník na východním Slovensku, těžený do začátku 20. století. Vyrábí se i synteticky, je silně teplocitlivý.

Dublety – historicky velmi běžné slepené kameny, kde vršek je obvykle tvořen tvrdším materiálem (např. křišťál), spodek pak materiálem s výraznou barvou (např. sklo). Na přelomu 19. a 20. století byly běžné dublety různobarevného skla s korunou s červeného granátu – almandinu. Opálové dublety jsou pak tvořeny opálovou vrstvičkou na černém onyxu.

Dvojloz – vlastnost průhledných kamenů, které jsou anizotropní, tj. mají v různém směru různý index lomu. Při velkém dvojlozu vidíme lupou zdvojení hran, které je ideální pro poznání např. moissanitu nebo zirkonu.

Fluorescence – světlo vybuzené ozářením UV světlem, používají se dvě vlnové délky (krátkovlnné a dlouhovlnné UV záření). Velmi důležité pro určování drahokamů, v některých případech může odhalit pálení drahokamů (hlavně safírů) nebo imitace (většina skel má fluorescenci).

Goshenit – bezbarvá průhledná odrůda berylu, hlavně z Brazílie.

Granát – skupina minerálů s podobným chemismem, silikáty Fe, Mn, Al, Mg, T = 7, kubické. Hlavními granáty jsou pyrop (Mg-Al), almandin (Fe-Al), spessartin (Mn-Al), grossular (Ca-Al) a andradit (Ca-Fe). Řada odrůd granátů má speciální názvy – český granát, pyralmandin, rodolit, malaya, hesonit, tsavorit, demantoid.

Grossular – méně běžný granát, dříve byl populární žlutohnědý hesonit, dnes je velmi ceněný zelený tsavorit, krásné jsou žluté až zelené grossulary z Mali.

Heliodor – žlutá průhledná odrůda berylu, lokality hlavně Brazílie a Ukrajina.

Heliotrop – neprůhledná odrůda jaspisu, běžná v historickém šperku. Je tmavě zelený s krvavě červenými skvrnami, původ hlavně z Indie.

Hesonit – starý název pro průhledný světle hnědý granát – grossular, původ z Indie nebo Sri Lanky.

HPHT metoda – výroba syntetických diamantů za vysokého tlaku a vysoké teploty (anglicky high pressure, high temperature), dnes více než 90 % technických diamantů je vyrobeno touto metodou.

Hyacint – starý název pro žlutohnědý zirkon.

Chalcedon – neprůhledná odrůda křemene, většinou šedý, do šperků se používají vzácné modré nebo fialové chalcedony.

Chrompyrop – granát – pyrop, barvený do červena chromem. Jiné označení pro český granát, pokud není známá lokalita.

Chromturmalín – velmi vzácné sytě zelené turmalíny z východní Afriky, barvené chromem nebo vanadem.

Chryzoberyl – BeAl_2O_4 , kosočtverečný, $T = 8,5$, $H = 3,75$. Přírodní hlavně žlutý až hnědý, často s efektem kočičího oka nebo s barvoměnou (alexandrit). Původ z Brazílie, Srí Lanky aj.

Chryzokol – silikát Cu, neprůhledný, modrozelený až sytě zelený, původ hlavně z Peru.

Chryzopras – jablečně zelená průsvitná odrůda křemene, historické kameny jsou z Polska, dnes hlavně z Austrálie a Tanzánie.

Imitace – kameny, které pouze vypadají jako originál, např. modré sklo jako imitace safíru, zirkonie jako imitace diamantu apod. Byly používány v celé historii lidstva, např. ve starém Egyptě byla běžná modrá glazura jako imitace velmi ceněného lapisu lazuli.

Imperial jadeit – smaragdově zelený chromem barvený jadeit ze severní Barmy. Ve špičkové kvalitě jeden z nejdražších drahokamů, velmi populární hlavně ve východní Asii.

Imperial topaz – velmi vzácný žlutý, oranžový, růžový, fialový až červený topaz, těžený pouze v Brazílii.

Index lomu (n) – vlastnost všech průhledných materiálů, v gemologii se měří na refraktometru a slouží k určování kamenů. Čím vyšší index lomu, tím vyšší je lesk.

Indigolit – modrá odrůda turmalínu, poměrně vzácný.

Inkluze – nehomogenity v drahokamech, jdou pozorovat v mikroskopu. Dělí se na pevné, kapalné a plynné. Ideální pro odlišení přírodních a syntetických kamenů, ale také k určení lokality řady drahokamů. Pokud jsou ale viditelné okem, snižují kvalitu kamene.

Iolit – velmi silně pleochroická odrůda minerálu kordieritu, v jednom směru modrý a v kolmém směru bezbarvý, častá imitace safíru.

Jade – anglický termín, zahrnuje všechny neprůhledné zelené kameny. Nejznámější je jadeit a nefrit, hojný je i serpentinit, vesuvian a řada dalších.

Jadeit – silikát Na-Al, $T = 6,5-7$, $H = 3,33$, velmi houževnatý, průsvitný až neprůhledný. Různé odstíny zelené, nejdražší je chromem barvený smaragdově zelený imperial jadeit z Barmy, vzácně i světle fialový, žlutý aj. Většinou je čištěn v kyselinách a plněn polymery, nejlevnější je navíc uměle barvený v prasklinách.

Jantar – fosilní pryskyřice stromů, žlutý, hnědý, oranžový. Má velmi mnoho možných typů úprav, lze je ale obtížně rozlišovat. Je velmi měkký a teplocitlivý.

Jaspis – obecný název pro neprůhledné barevné odrůdy křemene.

Kaleta – spodek facetových brusů (pavilon) je ukončen kaletou, která může mít tvar špičky (u moderního kulatého briliantu), hrany (např. u smaragdového brusů) nebo malé plošky rovnoběžné s tabulkou (např. u starých briliantových brusů).

Karneol – červenohnědá masivní odrůda křemene, běžný v historickém šperku, hlavně na pečtní prsteny. Současné lokality jsou na Madagaskaru.

Kašolong – starý název pro bílý neprůhledný opál, je nevhodný do šperku (praská).

Kočičí oko – speciální jev, jde pozorovat pouze na kabošonech, ne na facetovaných kamenech. Při silném bodovém osvětlení (ideální je slunce) se objeví jediná linka, která se s pohybem světla pohybuje. Častý u chryzoberylu, turmalínů aj.

Kopál – fosilní pryskyřice podobná jantaru, ale mnohem mladší (často jen stovky let) a mnohem levnější. Lokality hlavně na Madagaskaru a v Kolumbii. Je ještě více teplocitlivý než jantar.

Koruna – vrchní část facetových brusů mezi tabulkou a rundistou.

Korund – Al_2O_3 , šesterečný, $T = 9$, $H = 4,0$, jeden z nejvýznamnějších drahokamů. Podle barev se dělí na červené rubíny, bezbarvé leukosafíry a růžovo-oranžové padparadža, všechny ostatní barvy se označují jako safír. Pojmem safír se myslí modrý, další barvy je nutné upřesnit, např. fialový safír, barvoměnný safír apod.

Křemen – SiO_2 , šesterečný, $T = 7$, $H = 2,65$, $n = 1,544\text{--}1,553$, nejběžnější minerál na zemském povrchu. Drahokamové průhledné odrůdy se liší barvou, hlavní jsou bezbarvý křišťál, fialový ametyst, žlutý citrín, dvoubarevný ametrín, růžový růženín, hnědá záhněda a černý morion. Neprůhledné odrůdy se označují jako chalcedon (šedý nebo modravý), achát (různobarevné vrstvičky), onyx (černý), karneol (hnědý), chryzopras (jablečně zelený) a řada dalších.

Křišťál – bezbarvá odrůda křemene, běžná v historickém šperku, částečně i jako dublety.

Kunzit – růžová odrůda spodumenu z Brazílie a Afghánistánu, silně pleochroický.

Lapis lazuli – nejstarší známý drahokam, hlavní lokalita v Afghánistánu je těžena již 7 tisíc let! Neprůhledný agregát tvořený zrní modrého minerálu lazuritu ve směsi s kalcitem a pyritem, často uměle přibarvený.

Leukosafír – bezbarvý korund, dříve běžně používaný jako imitace diamantu, vyrábí se i synteticky.

Malachit – karbonát Cu , vždy páskovaná struktura, velmi populární hlavně na řezby, hlavní lokality jsou v Kongu, historické na Uralu.

Malaya – velmi vzácný a ceněný růžový až oranžový granát z Tanzánie, chemicky jde o směs pyropu se spessartinem.

Mandarín granát – vzácná a velmi ceněná oranžová odrůda spessartinu, pochází z Namibie, Tanzánie nebo Nigérie.

Markýza – jiný název pro navetu (tvar brusů).

Měsíční kámen (Mondstein, moonstone) – odrůda živce, při pohybu se objevuje modrý třpyt, původ ze Srí Lanky nebo Indie.

Moissanit – SiC (karbid křemíku), $T = 9,5$, $H = 3,22$. Pod názvem karborundum se vyrábí víc než sto let jako brusivo, od konce 20. století je vyráběn bezbarvý jako imitace diamantu. Má podobnou tepelnou vodivost, ale pozná se snadno díky silnému dvojlomu.

Morganit – vzácná růžová odrůda berylu, lokality hlavně Brazílie a Mozambik.

Naveta (markýza) – tvar broušených kamenů se dvěma špičkami.

Nefrit – silikát Ca-Mg, $T = 6-6,5$, $H = 3,0$, slabě průsvitný zelený. Velmi podobný jadeitu, ale mnohem levnější, těžba hlavně v Kanadě a Rusku.

Obsidián – přírodní vulkanické sklo, populární je např. duhový obsidián z Mexika.

Ohnivý opál – oranžový až červený průhledný až průsvitný opál z několika lokalit v Mexiku. Často je broušen i s okolní horninou (matrix opál), velmi vzácně může mít i hru barev.

Olivín – silikát Mg-Fe, $T = 6,5$, $H = 3,35$, kosočtverečný, silný dvojlom. Oblíbený pro svou žlutozelenou barvu, hlavní lokality v Arizoně, Pákistánu, Číně a Barmě, v Čechách byl v 19. století těžen blízko Semil. V předválečném šperku byl často imitován syntetickým spinelem.

Onyx – černá neprůhledná odrůda křemene. Přírodní onyx se příliš nepoužívá pro nepravidelné zbarvení a hodně prasklin, mnohem běžnější je uměle zbarvený chalcedon.

Opál – $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, amorfní, $T = 5,5-6,5$, $H = 1,97-2,22$, $n = 1,45$. Důležitý drahokam, pro obsah vody může vysychat a praskat, je silně teplocitlivý! Odrůdy: drahý opál (s hrou barev), ohnivý opál (oranžový až červený), matrix opál (zrna uzavřená v hornině), boulder opál (vrstvičky v hnědé hornině), Andský opál (modrozelený), růžový opál (neprůhledný z Peru) aj.

Padparadža – velmi vzácná a drahá odrůda korundu, barva je kombinací růžové a oranžové, pochází hlavně ze Srí Lanky.

Paraiba – extrémně vzácný tyrkysově modrý turmalín barvený mědí, dnes jeden z nejdražších drahokamů! Lokality v Brazílii a Mozambiku.

Pavilon – spodní část facetových brusů pod rundistou, je ukončený kaletou (špička, ploška nebo hrana).

Perly – přírodní perly se dělí na říční a mořské, vždy byly ale velmi vzácné. První uměle pěstované perly se objevily začátkem 20. století v Japonsku. Dnes je hlavní produkce sladkovodních perel z Číny. Kvalita se hodnotí podle tvaru (nejlepší jsou kulovité), barvy, lesku a kvality povrchu. Speciální jsou velmi tmavé perly z Tahiti. Velmi běžné jsou imitace perel. Perly jsou tvořené hlavně aragonitem (karbonát Ca), proto nesmí přijít do styku s kyselinami.

Pietersit – žlutohnědá odrůda křemene z jediné lokality v Namíbii. Je velmi podobná tygřímu oku, ale má brekciovitou (rozlámanou) strukturu.

Pleochroismus – vlastnost průhledných materiálů, které mají v různém směru různou barvu, pozoruje se v dichroskopu. Silně pleochroické jsou např. iolit (modrá/bezbarvá), tanzanit (modrá/fialová) nebo většina turmalínů.

Polariskop – základní gemologický přístroj, poznají s v něm izotropní kameny (kubické a amorfní) od anizotropních (všechny ostatní).

Pyralmandin – nejběžnější červené granáty jsou směs mezi pyropem a almandinem.

Reflektometr – málo používaný gemologický přístroj, měří index lomu na základě měření odraznosti (lesku). Není příliš přesný, ale může měřit i vyšší index lomu než refraktometr.

Refraktometr – základní gemologický přístroj, měří index lomu. Pro kontakt mezi refraktometrem a kamenem je nutné použít kapku speciální kapaliny, nejvyšší měřitelný index lomu je proto asi 1,78.

Rodolit – oblíbený granát pyralmandinového složení, který má malinovou barvu, řada lokalit ve východní Africe.

Rodochrozit – karbonát Mn, neprůhledný růžový, populární jsou páskované rodochrozity z Argentiny. Citlivý na kyseliny.

Rodonit – silikát Mn, neprůhledný růžový až červený.

Rubelit – růžová až červená odrůda turmalínu, silně pleochroický, lokality v Brazílii, Madagaskaru, Nigérii aj.

Rubín – červený nebo sytě růžový korund barvený příměsí chromu, jeden z nejcennějších drahokamů. Nejznámější lokality jsou v Barmě, ale dnes většina rubínů pochází z Mozambiku. Pozor na levné rubíny plněné sklem, při zahřátí může sklo vytéct a kámen se tím zničí.

Rundista – obvod (největší průměr) facetových nebo kabošonových brusů, může být broušená nebo facetovaná. Všechny měřené parametry u diamantových brusů se vztahují procentuelně k rundistě, která je 100 %.

Růženín – růžová lehce zakalená průhledná odrůda křemene, pochází hlavně z Madagaskaru a Brazílie.

Safír – nejběžnější drahokamová odrůda korundu, modrý safír je barvený příměsí železa a titanu, další běžné barvy jsou žlutá, zelená, fialová aj. Velmi populární a ceněný drahokam, lokality např. Srí Lanka, Barma, Madagaskar, Austrálie aj. Velmi populární ve šperku je i asterický safír. Všechny barvy safíru se vyrábějí i synteticky.

Sluneční kámen (Sonnenstein, sunstone) – oranžová odrůda živce, zbarvená mikroskopickými inkluzemi, hlavně z Norska a Tanzánie.

Smaragd – jeden z nejdražších drahokamů, beryl barvený chromem nebo vanadem. Téměř vždy obsahuje praskliny a ty jsou téměř vždy plněny olejem. Lokality hlavně v Kolumbii, Brazílii a Zambii, běžný je syntetický od řady výrobců. Má tvrdost 8, je ale křehký, proto pozor při zasazování.

Smaragdový brus – typ stupňovce s osmihranným profilem. Je používán velmi často u smaragdů, protože nejlépe využije jejich sloupcovité krystaly.

Sodalit – složitý silikát, neprůhledný sytě modrý, hodně podobný lapisu lazuli.

Spektroskop – gemologický přístroj, který měří viditelné spektrum. Spektrální čáry ukazuje několik prvků, jako Fe, Mn, Cr, V aj. Spektroskop je ideální např. pro odlišení minerálů v granátové skupině.

Spessartin – člen granátové skupiny, oranžový až červený, lokality hlavně Brazílie, Namibie, Tanzánie aj.

Spinel – $MgAl_2O_4$, kubický, $T = 8$, $H = 3,54$, $n = 1,718$ přírodní a 1,728 syntetický. Přírodní je hlavně růžový, červený, modrý, fialový. Syntetické spinely se vyrábějí Verneuilovou metodou od roku 1908 ve všech barvách, v předválečném šperku je velmi běžný světle modrý jako imitace akvamarínu a žlutozelený jako imitace olivínu.

Spodumen – silikát Li-Al, $T = 6,5-7$, $H = 3,15$, silně pleochroický. Odrůdy jsou růžový kunzit a velmi vzácný zelený hiddenit.

Syntetika – syntetické kameny jsou chemicky i fyzikálně shodné s napodobovaným drahokamem, jsou ale uměle vytvořené v laboratoři a jejich cena je vždy mnohem nižší než cena originálu. Z hlavních drahokamů byly první syntetické rubíny (přibližně od roku 1896), syntetické safíry a spinely (kolem roku 1910), syntetické diamanty (od roku 1953), syntetické ametysty (od roku 1970) aj. Některé syntetiky, používané jako drahokamy, neexistují v přírodě (např. zirkonie) nebo jsou extrémně vzácné (např. moissanit).

Štěpnost – vlastnost kamenů, kdy se při úderu rozpadnou na pravidelné kousky (krychle, osmistěny, klence apod.). Čím lepší štěpnost, tím větší riziko při zasazování a možnost poškození při úderu. Dokonalou štěpnost má např. diamant, přestože je nejtvrdším známým materiálem, proto se při zasazování může odštípnout.

Tabulka – horní největší plocha na facetových brusech, jen výjimečně je koruna bez tabulky, jako např. u šachovnicového brusu.

Tahitské perly – tmavé pěstované mořské perly z Tahiti, barva je velmi tmavě hnědá až zelená, časté jsou uměle přibarvené imitace z Číny.

Tanzanit – prvně objeven až roku 1967, dnes velmi populární drahokam z jediné lokality v Tanzanii. Většina (ale zdaleka ne všechny) tanzanitu se vypaluje, původní hnědá barva se změní na modrofialovou, s jistotou to ale není u konkrétních kamenů možné určit.

Topaz – silikát Al, $T = 8$, $H = 3,52$, kosočtverečný, dobře štěpný. Bezbarvý a žlutý, modrý je skoro vždy uměle zbarvený. Nejvzácnější je oranžový, růžový, fialový až červený, tyto barvy se označují jako imperial topaz a těží se jen v Brazílii. Časté je umělé napařování barevných mikroskopických vrstviček na facetách topazu, prodávají se jako „karibský topaz“.

Topazolit – žlutohnědá průhledná odrůda granátu andraditu.

Triplety – opálové dublety, kryté třetí vrstvou křišťálu nebo skla.

Tsavorit – po demantoidu je to nejdražší granát, známý až od 70. let 20. století. Jde o zelený, chromem barvený grossular, lokality jsou hlavně Keňa, Tanzánie a Mali.

Tvrдост (T) – v gemologii se používá tzv. Mohsova stupnice tvrdosti (1 – mastek, 2 – halit, 3 – kalcit, 4 – fluorit, 5 – apatit, 6 – živec, 7 – křemen, 8 – topaz, 9 – korund, 10 – diamant). Jako drahokamy jsou ideální kameny s tvrdostí 7 a více, protože většina prachu ve vzduchu je tvořena křemenem a při otírání se měkčí kameny časem poškrábou a ztrácí lesk.

Turmalín – skupina minerálů s podobným chemismem, velmi složité borosilikáty, $T = 7-7,5$, $H = 3,05$. Mnoho barevných odrůd: červený rubelit, zelený verdelit, modrý indigolit, tyrkísová paraiba, žlutý tsilaisit, bezbarvý achroit a černý skoryl.

Tygří oko – speciální neprůhledná odrůda křemene s vláknitou strukturou, která má žlutohnědou barvu. Je velmi populární na řezby, jediné velké ložisko je v Jižní Africe.

Tyrkys – fosfát Cu, $T = 5-6$, $H = 2,75$, neprůhledný. Jeden z nejstarších používaných drahokamů, lokality hlavně v USA, Mexiku a Číně, historické lokality v Iránu. Kompaktní neupravený tyrkys je velmi vzácný a drahý. Většinou je silně pórovitý, proto se napouští parafínem nebo polymery („stabilizovaný“ tyrkys), drcený tyrkys se může slepit a brousit („rekonstruovaný“ tyrkys). Nejlevnější „tyrkys“ na trhu jsou ale uměle barvené konkrce bílého magnezitu. Pozor na kontakt s kyselinou.

Verdelit – zelená odrůda turmalínu, silně pleochroický.

Verneuilova metoda – výroba syntetických drahokamů tavením v kyslíko-vodíkovém plamenu, známá od začátku 20. století. Používá se dodnes prakticky v nezměněné podobě, je velmi levná. Vyrábějí se jí hlavně rubíny, safíry a syntetický spinel. Pro jejich určení je důležitá přítomnost zaoblených linií, které v přírodních drahokamech neexistují.

Vltavín – velmi populární olivově zelený kámen z jižních Čech, vznikl před čtrnácti milióny let z roztavené pozemské horniny při dopadu obřího meteoritu do oblasti dnešního Bavorska. Má výrazně nepravidelný povrch (tzv. skulptace), ve šperku se používá v přírodním stavu, jako řezby nebo broušený. Vždy obsahuje drobné bublinky, často je imitován sklem.

YAG – syntetický materiál, používaný v 60. letech jako imitace diamantu, dnes vzácný. Zelený YAG se dodnes používá jako imitace tsavoritu.

Zirkon – ZrSiO_4 , čtverečný, $T = 7-7,5$, $H = 3,9-4,7$, velmi silný dvojlom. Vyskytuje se skoro ve všech barvách, hlavně žlutá a hnědá (dříve označované hyacint). Nejdražší je pálený modrý zirkon z Kambodže, je to velmi dobrá imitace modrého diamantu.

Zirkonie (nebo také kubická zirkonie) – ZrO_2 , krychlový, $T = 8$, $H = 5,6-6,0$, nejběžnější syntetická imitace diamantu od 70. let, neexistuje v přírodě. Pozor, vyrábí se ve všech barvách, velmi běžná je fialová zirkonie jako imitace ametystu. Neplést s přírodním drahokamem zirkonem!

Zoisit – složitý silikát Ca-Al , $T = 6,5-7$, $H = 3,20-3,50$, do šperku se používají růžový neprůhledný thulit z Norska a modrofialový průhledný tanzanit z Tanzánie.

Živec – skupina minerálů s podobným chemismem, silikáty Al , Na a K , $T = 6$, $H = 2,56-2,70$. Řada odrůd, např. měsíček, sluneční kámen, amazonit, labradorit a další.

PROTOKOL OVĚŘENÍ PAMÁTKOVÉHO POSTUPU V PRAXI

Název památkového postupu: Uměleckořemeslné techniky zlatnictví

Památkový postup ověřila organizace: Technické muzeum v Brně

Památkový postup ověřili: Mgr. Patrick Bárta, Pavel Fexa, Mgr. Lukáš Foret, Jaroslav Jelínek, Akad. soch. Vladimír Komňacký, Ing. Martin Kroužil, Ing. Martin Mrázek, Michal Truksa, Mgr. Karel Rapouch, Ing. Alena Selucká, Mgr. Pavla Stöhrová, Akad. sochař Andrej Šumbera, PhD, Ing. Petr Vaniček.

Název projektu: Uměleckořemeslné techniky zlatnictví – identifikace, ochrana a zpřístupnění, DG 20P02OVV023, 2020 – 2022, program NAKI II MK ČR.

Popis ověření památkového postupu v praxi:

Předkládaný památkový postup k charakteristice a identifikaci vybraných uměleckořemeslných technik zlatnictví byl ověřen v praxi formou doložených případových studií průzkumu vybraných předmětů kulturního dědictví a rekonstrukcemi postupů při zhotovení replik historických artefaktů (viz kap. III. Ověření památkového postupu v praxi). Právě experimentálně dokumentované dílčí technologické postupy výrazně pomáhají k upřesnění řemeslných znaků původních historických technik, které jsou vodítky pro identifikaci předmětů a jejich historické zařazení. Rovněž umožňují lépe specifikovat rizika poškozování artefaktů a stanovit optimální koncept konzervátorsko-restaurátorského ošetření. V návaznosti na zpracovaný přehled jednotlivých technik včetně poznatků o charakteristice použitých materiálů, nářadí, pracovních podmínkách a rovněž správné terminologii bylo řešeno několik níže uvedených samostatných studií komparace. Pro průzkum byla využita digitální fotografie a mikroskopie včetně softwaru pro měření topografie povrchu, stejně tak i v rámci projektu testovaná metodika měření chemického složení slitin kovů neinvazivními metodami (XRF spektrometrií, SEM-EDS, hydrostatickým měřením – viz kap. E. Zkoušení kovů).

Bronzové spony a náramky, střední a mladší doba bronzová, ze sbírky Moravského zemského muzea
Soubor deseti tepaných a odlévaných bronzových artefaktů je zdoben rýhováním (běžně interpretováno v archeologické literatuře jako zdobení rydly), které bylo podrobeno detailnějšímu průzkumu. Na základě topografie povrchu byly dokumentovány charakteristické znaky opracování cizelováním (plastickou deformací), nikoliv rytím (odběrem kovového materiálu). K potvrzení hypotézy byl realizován též experiment, jehož cílem bylo prakticky ověřit možnosti cizelování a rytí bronzových předmětů v době bronzové. Nástroje (čakaný a rydla), odlité z bronzů o obsahu cínu 5, 10, 15 a 20 % hm., byly použity pro vytvoření rýh do bronzových destiček o stejném obsahu cínu. Výsledky ukázaly, že cizelovat drážky lze u všech variant bronzových destiček a to všemi typy použitých čakanů. K pokusu o rytí došlo pouze na nejměkčí destičce s obsahem 5 % cínu, nicméně u všech rydel došlo k vytvoření škrábance na povrchu destičky za cenu okamžitého zničení ostří nástroje. Naproti tomu byl úspěšný pokus o rytí žíhaného stříbrného plechu, kde se podařilo rytecky odříznout materiál. U daného souboru artefaktů byly popsány a zaznamenány charakteristické znaky cizelované výzdoby. Tyto poznatky poukazují na nutnost dokumentovat a popisovat dochované artefakty ve vztahu i k použitým nástrojům, které jsou dalším důležitým vodítkem k dataci nálezů.

Rekonstrukce techniky cizelování - repoussé

Zhotovena byla replika dle motivu výzdoby chrámových dveří baziliky Nanebevzetím Panny Marie na Mendlově náměstí v Brně postupem tepání a cizelování z měděného plechu. Součástí postupu bylo zhotovení i potřebných nástrojů – čakanů. Opět byly zachyceny dílčí technologické operace a charakteristické znaky opracování povrchu - stopy nástrojů z reverzní i averzní strany artefaktu.

Technika bimetalického tautování – replika velkomoravského nákončí opasku ze sbírky Archeologického ústavu Akademie věd, Brno, v.v.i.

Bimetalické tautování je rozšířenou technikou v období 9. stol. Vzhledem k tomu, že podléhá více mechanismu galvanické koroze jednotlivých kovů použitých pro výzdobu na železném podkladě, nebývá v plné míře zachovaná a její rozpoznání bývá tímto velmi stíženo (odkorodování méně ušlechtilých kovů). Pomocí rekonstrukce postupu zhotovení repliky archeologického artefaktu jsou dokladovány dílčí charakteristické znaky úpravy podkladního kovu a vsazování výzdobných drátků. Takto zachycené informace jsou nesmírně cenným návodem pro cílený průzkum obdobných artefaktů. Zároveň i specifikují citlivá místa a zranitelnost takto zdobeného povrchu pro konzervátorské sanační ošetření.

Technika inkrustace za horka - replika velkomoravské průvlečky opasku ze sbírky Archeologického ústavu Akademie věd, Brno, v.v.i.

Technika horké inkrustace je na evropských předmětech kulturního dědictví popsána nově, a proto byla vybrána pro podrobnější dokumentaci formou rekonstrukce postupu. Dokumentovány byly důležité znaky tvaru drážek podkladního kovu pro aplikaci inkrustace. Tyto řemeslné poznatky jsou rovněž cennými ukazateli pro identifikaci techniky, její rozlišení od jiných typů výzdoby a další historické zařazení artefaktů. I v tomto případě jejich správné určení modifikuje vhodný konzervátorsko-restaurátorský zásah.

Řemeslně - technologický průzkum sekerky z Bašnic, 9. – 10. stol., ze sbírky Muzea východních Čech v Hradci Králové a zhotovení její repliky

Sekerka je zdobena inkrustací stříbrem za studena – přičemž převažuje plátování, kterým je provedena hlavní výzdoba na obou bočních plochách sekerky. V rámci průzkumu byla potvrzena též použitá technika bimetalického plátování. Na základě výsledků materiálového a technologického průzkumu byla realizována rekonstrukce postupu zhotovením repliky, která napomohla k správné interpretaci o výchozí podobě a zpracování unikátní sekerky. Na příkladu této rekonstrukce postupu jsou dokladovány řemeslné znaky přípravy podkladního kovu pro plátování a specifikovány vyšší rizika poškozování této výzdoby.

Technika přihrádkování/cloissoné - replika pozlacené esovité spony zdobené dvěma drobnými vložkami z červeného skla/almandinu, 6. stol. n. l., Velké Pavlovice, ze sbírky Moravského zemského muzea.

Technika fasování kamenů přihrádkové výzdoby (cloissoné) je spojena zejména s vsazováním českého granátu a almandinů (popř. skla). Je však obecně zařazována mezi techniky emailové (v návaznosti na email-cloissoné). Formou rekonstrukce postupu této přihrádkové výzdoby je dokumentována příprava lůžek pro vsazení výplní včetně podkladních vrstev z kůže a rastrované stříbrné fólie. Přesná znalost postupů výroby ukazuje na charakteristické znaky souvrství použitých materiálů, kterým je potřeba věnovat pozornost při průzkumu a konzervaci.

Velkomoravské šperky z naleziště Uherské Hradiště – Sadů, ze sbírky Moravského zemského muzea
Vybrané velkomoravské šperky (celkem 12 ks gombíků a náušnic) byly podrobeny materiálovému a technologickému průzkumu za účelem identifikace chemického složení použitých kovů a jejich slitin včetně dokumentace řemeslných znaků zlatnických technik. Pro průzkum byly záměrně vybrány artefakty, které vykazovaly větší známky poškození, jako jsou odpadlé části filigránových drátků, granulace či poutek. Důvodem bylo zajistit přístup k měření přímo na ploše kovového substrátu a případně lokalizovat i místa pájených spojů. Veškeré použité metody průzkumu byly realizovány neinvazivně přímo na zkoumaných špercích a pro analýzy nebyly tudíž odebírány žádné vzorky. Základní průzkum byl zaměřen na dokumentaci řemeslných znaků zpracování. Pro tento účel byla využita jednoduchá metoda digitální fotografie pořízená při různém úhlu dopadu světla. Vytipované detaily povrchu byly dále zkoumány mikroskopicky. Hodnoceny byly zejména rozměry a druhy použitých filigránových drátků, způsoby uchycení poutek a snaha byla též dohledat zbytky možných kovových i tzv. difúzních (granulačních) pájek. Rozsah poškození, způsob konstrukce šperků včetně

stop pájených spojů byly posléze dokladovány rentgenologickým průzkumem. Pomocí skenovací elektronové mikroskopie (SEM) mohly být artefakty dále podrobněji zkoumány z hlediska řemeslných detailů. Doplněním mikrosondou EDS bylo měřeno chemické složení v předem vytipovaných místech zkoumaných artefaktů. Výsledky získané průzkumem přispěly k upřesnění řemeslného postupu výroby zkoumaných velkomoravských šperků z naleziště Uherské Hradiště-Sady. Dokumentovány a posouzeny byly jednotlivé charakteristické znaky filigránových drátků a granulace. V této souvislosti bylo navázáno na výsledky experimentální výroby velkomoravského šperku realizovaných v rámci starších studií. Tyto poznatky byly rovněž uvedeny v kontextu historických pramenů k raně středověkým zlatnickým technologiím. Pomocí instrumentálních analýz byla též potvrzena použitá ryzost slitin drahých kovů.

Stříbrné pražské groše, ze sbírky Moravského zemského muzea

U souboru 20 ks pražských grošů z různých období 14. až 16. stol. byly sledovány charakteristické technologické znaky kvality ražby, které posloužily pro srovnání repliky pražského groše zhotovené vlastní rekonstrukcí. Ověřeny byly například praktické poznatky o způsobu uchycení raznice a vedení švihů kladivem pro získání požadované hloubky reliéfu. Pozornost byla rovněž zaměřena na mikroskopickou dokumentaci ražebních a materiálových defektů a dalších charakteristik (např. excentrická ražba, výdutě, dvojráz, tečení materiálu apod.). V této souvislosti byly hodnoceny též specifické znaky rozdílů litých falsifikátů mincí s raženými originály.

Stříbrné kiprovy mince, ze sbírky Moravského zemského muzea

Cílem materiálového průzkumu 12 ks kiprovních mincí (1622 – 1623) bylo porovnat výsledky dostupných analýz ryzosti použitých slitin stříbra a zjistit věrohodnost naměřených dat. Záměrem studie bylo rovněž potvrdit skutečnost, že i u kiprovních mincí, u kterých je známá nižší ryzost již v době jejich vzniku, dochází k efektu povrchového navýšení ryzosti. Snahou bylo doložit limity nejvíce rozšířené neinvazivní XRF metody pro zjišťování ryzosti stříbrných slitin a tyto výsledky pak porovnat s hydrostatickým měřením a destruktivní mikroanalýzou v řezu odebraného vzorku z jedné zkušební mince. V rámci studie bylo potvrzeno, že i u nízkoryzostních slitin stříbra dochází k fenoménu obohacení povrchu stříbrem. Tento aspekt tedy významným způsobem pozměňuje interpretaci měření ryzosti výchozích slitin povrchovými instrumentálními metodami. Zároveň byly i tyto mince podrobeny mikroskopickému průzkumu ražebních znaků (obdobně jako výše uvedené pražské groše).

Relikviář sv. Maura – průzkum a revize stavu, SZ Bečov n. Teplou, Národní památkový ústav

V rámci restaurátorské činnosti odborného garanta projektu Andreje Šumbery byl realizován podrobný průzkum zlatnických technik na jedinečné památce – *Relikviář sv. Maura* přímo na SZ Bečov n. Teplou. Využita byla nejmodernější technika digitální fotografie s vytvořením 3D modelů celků relikviáře a dílčích detailů. Tímto způsobem vznikla kolekce fotografií s velkým rozlišením, které přehledně dokumentují celý relikviář. Jednotlivé sektory relikviáře a detaily jeho řemeslných znaků slouží k podrobnému průzkumu a umožňují též dokonalou kontrolu stavu povrchu po 20ti letech od dokončení restaurování. Pořízeny byly rovněž velké detaily, které bylo donedávna možné získat pouze mikroskopem. Pomocí těchto snímků je možné zkoumat charakteristiky opracování jako způsoby tvarování a odlévání, broušení gem, leštění povrchu zlacené vrstvy, stopy cizelérských a ryteckých nástrojů. Podrobná fotodokumentace byla ve spolupráci s NPÚ zpřístupněna na výstavě *Zlaté řemeslo*, 22. 5. – 18. 9. 2022 v Technickém muzeu v Brně (výstava je rovněž jedním z hlavních výsledků projektu *Uměleckořemeslné techniky zlatnictví – identifikace, ochrana a zpřístupnění*). Realizovány byly též dílčí rekonstrukce postupů cizelování a ražení motivů relikviáře, které budou prezentovány v rámci nové expozice na SZ Bečov n. Teplou s odkazem na řešený projekt.

V rámci přípravy výstavy *Zlaté řemeslo*, 22. 5. – 18. 9. 2022 v Technickém muzeu v Brně proběhl rovněž výběr dalších uměleckořemeslných předmětů (čítající téměř tři stovky exponátů), které jsou ukázkami použití jednotlivých technik a zároveň reprezentují širokou škálu oborů od šperkařství, medailérství, mincovnictví, hodinářství, luxusní zbraně až po předměty domácnosti. Ve spolupráci s archeology, kurátory a restaurátory sbírek Moravského zemského muzea, Moravské galerie a

Uměleckoprůmyslového musea v Praze byly exponáty dále pro potřebu výstavy specifikovány a popisovány z hlediska charakteristických znaků technik. Tyto poznatky byly rovněž využity v rámci památkového postupu – popisu výrobních a výzdobných technik zlatnictví včetně vybraných fotografických ukázek.

Výsledky ověření:

Znalost původních historických řemeslných technik zlatnictví je zcela zásadní pro zkoumání, určování a ochranu uměleckořemeslných děl z kovů a jejich slitin. Zpracováním přesných technologických popisů doložených i experimentálními rekonstrukcemi postupů zhotovení replik vybraných historických artefaktů umožnilo jejich přesnější identifikaci, interpretaci a zhodnocení. Hlavním přínosem je ověření a potvrzení typických řemeslných znaků opracování povrchu včetně materiálových charakteristik, které jsou důležitými vodítky pro rozlišení jednotlivých technik. Tímto způsobem byly upřesněny hlavní atributy výrobních postupů tepání, cizelování, ražení, odlévání a výzdobných technik inkrustace a přihrádkování. V případě filigránu a granulace bylo navázáno na předchozí archeologické experimenty a upřesněny byly další identifikační znaky v rámci průzkumu velkomoravských šperků. Další techniky jsou součástí předmětu památkového postupu a jejich charakteristika je dokladována na základě fotografií vytipovaných reprezentativních předmětů. Zároveň byly specifikovány rizikové faktory poškození pro předměty zhotovené danými technikami včetně zásad sanačních přístupů konzervace-restaurování. V rámci ověření památkového postupu v praxi bylo podrobeno bližšímu průzkumu a zhodnocení více jak padesát sbírkových předmětů. Zpracováno a dokumentováno bylo pět postupů rekonstrukcí řemeslných technik, přičemž videa z těchto rekonstrukcí a další technologické postupy jsou zpřístupněny na webových stránkách projektu <https://zlate-remeslo.cz/>. Dále bylo ve spolupráci s odbornými pracovníky institucí - zapůjčitelů posouzeno téměř 300 exponátů pro výstavu Zlaté řemeslo a vybrány byly reprezentativní ukázky zkoumaných technik, přičemž tyto poznatky jsou rovněž součástí předmětu památkového postupu.

Ověření památkového postupu schválil: Ing. Ivo Štěpánek, ředitel Technického muzea v Brně

V Brně, 27. 6. 2022

Ing. Ivo Štěpánek

ředitel Technického muzea v Brně

Technické muzeum v Brně
602 00 Brno, Purkyňova 105
-5-

