

DRAHÉ KOVY

1) za drahé kovy jsou považovány – Au, Ag, Pt, Pd, Ir, Rh, Ru, Os, Ti

2) Vlastnosti drahých kovů užívaných ve šperkařství

Tvrdość – Ir (6,5) - Rh – Pd – Pt (4,3) – Ag (3) – Au (2,5) **s klesající tvrdostí roste kujnost**
Bod tání – Ir (2454 °C) – Rh – Pt (1773 °C) – Pd – Au (1063 °C) – Ag (960 °C)

3) Legování drahých kovů

- **je slévání drahých kovů s legujícími kovy** - největším výrobcem slitin drahých kovů v ČR je **Safina**
- **legujícím kovem může být – obecný kov** (Ni, Zn, Cu ...) nebo **jiný drahý kov** (Ag, Pd, Ir, Rh)

Proč se vyrábí slitiny drahých kovů?

Ryzí drahý kov je nevhodný pro zpracování na šperky, zejména kvůli **své měkkosti**. Legováním se upravuje – tvrdost, barva, zvyšuje se odolnost kovu vůči škodlivým vlivům a současně lze získat slitiny o různé ryzosti – tzn. o různé ceně!

Vlastnosti vzniklé slitiny jsou závislé na – **obsahu drahého kovu ve slitině a na druhu legujícího kovu!**

DRUHY ŠPERKAŘSKÝCH SLITIN		
Kov	Barva slitiny	Legující kov
Au	zelené Au	pouze Ag
	červené Au	Cu + Ag (s rostoucím obsahem Ag je slitina žlutší)
	růžové Au	
	žluté Au	
bílé Au	Tvrdé - Zn + Pd + Ag měkké - Zn + Ni + Cu	
Ag	stříbrná	pouze Cu
Pt	šedostříbrná	Pd (slitina je bělejší) Rh, Ir, Os (slitina je tvrdší)

Vysoký lesk stříbrných a zlatých slitin (bílých) způsobuje potahování vrstvou rhodia nebo iridia.



1 2 3 4 5 6 7

1) stříbro
 2) platina
 3) bílé zlato 14 i 18 karátů
 (obě ryzosti mají stejnou barvu)

4) bílé zlato 14 karátů s
 modrošedým nádechem
 (modrošedé zlato)

5) žluté zlato 14 karátů
 6) žluté zlato 18 karátů
 7) červené zlato 14 karátů

4) Šperkařské pájky

Jsou slitiny drahých kovů, které slouží ke spojování jednotlivých dílů šperku. Vzájemný poměr kovů v pájce ovlivňuje bod tání. **Pájky musí splňovat tyto požadavky: stejná barva, ryzost, odolnost vůči vlivům, nižší bod tání než spojované díly** (deformace). (Dle vyhlášky 324 / 2000 Sb lze používat i pájky nižší ryzosti nebo z obecných kovů, ale celková ryzost výrobku nesmí poklesnout pod zákonem stanovenou ryzost).

Typy pájek – zlaté (Au + Ag, Cu, Zn, Cd), stříbrné (Ag + Cu, Zn), platinové měkké (Pt + Ag) a tvrdé (Pt + Pd)

JÁDROVÉ DRÁTY - jsou speciálním typem kombinujícím obal ze šperkařské slitiny s jádrem ze šperkařské pájky - používají se pro strojní výrobu řetízků, aby se každé očko automaticky zaletovalo

PMC = PRECIOUS METAL COMPOUND – tzv. **plastické drahé kovy**, jsou tvořeny práškem drahého kovu, vodou a organickým pojivem. Hmotnost je určena na modelování a zpevní se vypálením. Je však křehčí než jiné slitiny. Vyrábí se Au, Ag a Pt směsí o různé ryzosti.

5) Příčiny černání slitin Ag a Au – tzv. nabíhání slitin

Příčinou je **obsah Ag ve slitinách**. Reakcí **Ag se sírou vzniká Ag₂S (sulfid stříbrný)**, který působením světla **černá** (korozní zplodina). Zdrojem síry může být SO₂ v ovzduší, pokožka, lepenky, pryž Protože i **nejužívanější zlaté slitiny obsahují Ag**, které podléhá stejným korozním procesům, **hrozí i zde černání slitiny**.

6) Ryzost slitin drahých kovů

RYZOST = obsah drahého kovu ve slitině

Označování ryzosti:

- v tisícinách** - udává se v gramech drahého kovu v 1000 g slitiny
Ryzí kov má složení 1000/1000 - např. Au slitina 750/1000 ... obsahuje 750 g Au v 1000 g slitiny (250 g tvoří legující kovy)
- v karátech (kt)** – jedná se o tzv. **přepočtový karát tradičně používaný k vyjádření ryzosti Au**

$$1 \text{ kt} = 4,667 \text{ g Au}$$

Přepočet – 18 kt Au obsahuje 18 x 41,667 = 750,006 g Au v 1000 g slitiny, že ryzost 18 kt = 750/1000



Ryzosti, které mohou být prodávány a vyráběny v ČR, jsou stanoveny **Puncovním zákonem a uvedeny v tabulce puncovních značek**.

Vyznačení ryzosti na výrobku – v tzv. ryzostní číslici, kterou vyrazí na výrobek výrobce!

750



7) Označování zboží z drahých kovů

- SÁM VÝROBCE** vyrazí na výrobek **ryzostní číslici a svou výrobní značku**
- PUNCOVNÍ ÚŘAD ČR (Státní zkušebna pro drahé kovy)** vyrazí na výrobek **PUNC**

PUNC = značka shody!

Potvrzuje, že výrobek má deklarovanou ryzost (udávanou výrobcem ryzostní číslicí).

Puncy se liší **symbolem, tvarem a číslicí!** Mají skryté znaky jako ochranu před falzifikací.

Tabulka puncovních značek pro jednotlivé drahé kovy musí být **vyvěšena v každé prodejně!**



PUNCOVNÍ ZNAČKY	
Au	hlava orlice č. 1 a č. 2 24 kt – tzv. dukátové zlato (21,6 kt)
	hlava kohouta č. 3 18 kt
	hlava labutě č. 4 14 kt
Ag	hlava kamzíka č. 1 a č. 2 (925/1000)
	hlava zajíce č. 3, 4, 5
Pt	svatováclavská koruna č. 1 (950/1000), č. 2, 3, 4

ČESKÉ PUNCOVNÍ ZNAČKY
pro zlaté, stříbrné a platinové zboží

ZLATO
ryzost 999/1000 986/1000 900/1000 750/1000 585/1000

STŘÍBRNO
ryzost 999/1000 959/1000 925/1000 900/1000 835/1000 800/1000

PLATINA
ryzost 999/1000 950/1000 900/1000 850/1000 800/1000

ZNAČKY KONVENCE

ZLATO
ryzost 999/1000 916/1000 750/1000 585/1000 375/1000

STŘÍBRNO
ryzost 999/1000 925/1000 830/1000 800/1000

PLATINA
ryzost 999/1000 950/1000 900/1000 850/1000

STARÉ ZBOŽÍ NIŽŠÍ NEŽ ZÁKONNÉ RYZOSTI

ZNAMENKA "METAL"
METAL MET M ZLATO STŘÍBRNO

POBODNA HRADEC: POCISU NÁMĚSTÍ Č. 466-01 PRAHEC: NEJŠÍHO
POBODNA BRNO: TOUŠEV 18, 602 00 BRNO
POBODNA OSTRAVA: ZÁVŘICKÁ 1, 702 00 OSTRAVA
EXPLOZITIVNÍ LABOR. STŘANOVSKÝ 1092, 390 02 TÁBOŘ
EXPLOZITIVNÍ LABOR. KUTVÁČKOVA 13, 521 01 PÍSEK 2 - SOŠOVKY
EXPLOZITIVNÍ LABOR. KŘÁKOVNÉ ZDROUČOV 428, 300 03 HRADEC KRÁLOV
EXPLOZITIVNÍ LABOR. PŘÍROVNÍ 108, 521 02 PÍSEK
EXPLOZITIVNÍ LABOR. Č. 111, 276 01 PRAHA
EXPLOZITIVNÍ LABOR. KOTVICKÉ 17, 160 00 ZÁM. 584 41 GABROV HRADEC

PUNCOVÁNÍ

je **ověřování shody**, tuto činnost provádí **Puncovní úřad ČR** na svých pracovištích na základě zákona „**O puncovníctví a zkoušení drahých kovů**“, č. 539/92 Sb (tzv. **Puncovního zákona**), sídlo pracoviště Puncovního úřadu je označeno v puncovní značce poblíž číslice - např. P = Praha, T = Turnov, B = Brno

Základní požadavky stanovené puncovním zákonem:

- všechny výrobky z drahých kovů uváděné na trh **musí být ověřeny Puncovním úřadem** (ceny 20 až 50 Kč za kus dle druhu drahého kovu)
- ověřené výrobky **musí být označeny puncem** (ceny 1 až 5 Kč za kus dle druhu drahého kovu)

• ZA RYZOST OPUNCOVANÉHO ZBOŽÍ RUČÍ STÁT

• **puncovat se nemusí:**

Au výrobky s obsahem Au pod 0,5 g v 1 kusu výrobku a Ag výrobky s obsahem Ag pod 3 g v 1 kusu výrobku

Státem stanovené ryzosti slitin drahých kovů, které se mohou prodávat a dovážet do ČR:

Au – 986/1000, 900/1000, **750/1000, 585 /1000**

ZLATO o ryzosti 375/1000 = 9 kt a 250/1000 = 6 kt se v ČR nesmí prodávat!

Ag – 959/1000, **925/1000, 900/1000**, 835/1000, 800/1000
(nejméně černají – jsou nejprodávanější)

Pt - **950/000**, 900/1000, 850/1000, 800/1000
(v prodeji)

ZEMĚ BEZ PUNCOVNÍHO ZÁKONA – Itálie, Řecko, Turecko, Tunis Za **ryzost výrobku odpovídá sám výrobce!**

ZLATO						
ryzost	999/1000	986/1000	900/1000	750/1000	585/1000	
STRÍBRO						
ryzost	999/1000	959/1000	925/1000	900/1000	835/1000	800/1000
PLATINA						
ryzost	999/1000	950/1000	900/1000	850/1000	800/1000	

Vídeňská konvence o zkoušení a označování drahých kovů

Jedná se o organizaci sdružující evropské státy, **kteří sjednotily své postupy používané při zkoušení a označování zboží z drahých kovů. Cílem této organizace je odstranit opakovanou kontrolu (zkoušení, puncování) v zemi výrobce a dovozce.**

Členové Vídeňské konvence mohou používat **značky konvence** (úřední puncovní značky VK), které jsou platné ve všech členských zemích. ČR je členem VK od roku 1994.

Ani v EU neexistuje jednotná zákonná úprava týkající se problematiky zkoušení a označování drahých kovů. I po vstupu ČR do EU nadále platí v této oblasti české zákonné úpravy.

Značky konvence:

Značky pro jednotlivé kovy se liší **tvarem** a vždy obsahují **ryzostní číslici**.

Obsahují stejný symbol – **rovnoramenné váhy**.



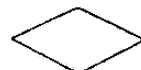
ZNAČKY KONVENCE					
ZLATO					
ryzost	999/1000	916/1000	750/1000	585/1000	375/1000
STRÍBRO					
ryzost	999/1000	925/1000	830/1000	800/1000	
PLATINA					
ryzost	999/1000	950/1000	900/1000	850/1000	



Au



Ag



Pt

Staré zboží

Pokud je **nižší než zákonné ryzosti** opatří se speciálním puncem pro staré Au a Ag zboží. Zboží s **nečitelným puncem** je nutno znovu přepuncovat nebo musí mít **doprovodný certifikát** vystavený Puncovním úřadem.



zlato



stříbr

8) Identifikace drahých kovů a jejich ryzosti

Při výkupu drahých kovů se určuje **druh drahého kovu a jeho ryzost** pomocí **zkušebních kyselin**.

Srovnává se reakce čáry vzorku s čarami zkušebních jehel na prubiřském kameni.

Na čáry se nanese zkušební kyselina a pozoruje se reakce zkoumané slitiny a srovnává se s reakcí zkušebních jehel.



U pokoveného zboží se vždy zkouší jádro.

Nezbytné pomůcky:

- **zkušební kámen** – tzv. prubiřský kámen, jedná se o snadno čistitelnou, odolnou černou křemičitou břidlici (buližník)
- **zkušební jehly** – jsou ocelové jehly s natavenými hroty ze zlaté slitiny dané ryzosti. Ryzost je vyznačena na jehle.
- **zkušební kyseliny** – užívají se tyto chemikálie:

HNO₃ – slouží pro odlišení **obecných kovů, Ag, Pd, pozlaceného zboží a Au o ryzosti nižší než 500/1000**

Jak působí HNO₃ na čáry provedené na buližníku zkušebním předmětem z obecného kovu, pozlaceným nebo stříbrným předmětem? **Tvoří se modrozelená skvrna nebo se zkušební čáry rozpouští!**

Jak působí HNO₃ na Au slitiny o ryzosti menší než 500/1000?

Vytváří světle hnědou skvrnu, je-li ryzost vyšší než 500/1000 kyselina dusičná nepůsobí.

Kyselina na Ag – K₂Cr₂O₇ – se stříbrem tvoří červenou sloučeninu

Kyselina na Au = lučavka královská – je směs koncentrované HNO₃ a HCl v poměru 1 : 3

Naředěním destilovanou vodou se získají lučavky pro stanovení jednotlivých ryzostí Au slitin - lučavka královská pro ryzost 585/1000, 750/1000, 916/1000.

Stanovení ryzosti Au slitiny:

Vylučovací metodou za použití lučavek pro příslušné ryzosti. Platí zásada, že:

- **lučavka vždy rozpouští čáry o nižší ryzosti, než na kterou je určena**
- **čáry o stejné ryzosti, na kterou je lučavka určena, vytvoří světle hnědou skvrnu**
- **čáry o vyšší ryzosti, než pro kterou je lučavka určena se nemění**



Kyselina na bílé Au = lučavka královská na bílé Au - je směs koncentrované **HNO₃ a HCl v poměru 1 : 1**

Kyselina na Pt = lučavka královská + KI (tato zkouška se provádí pouze ve zkušebnách)

Rozpoznání Ag, bílého Au a Pt vylučovací metodou

1. Použitím zkušební kyseliny na Ag se rozpozná Ag (červená sloučenina), bílé Au a Pt se nemění.
2. Použitím zkušební kyseliny na bílé Au ... rozpouští se bílé Au, Pt se nemění.



Při výkupu lze užívat k identifikaci drahých kovů a jejich ryzností i **elektronické testry**.



8) Výkup zboží z drahých kovů

Vážení se provádí na **rovnoramenných nebo elektronických vahách I. a II. třídy přesnosti**, které musí být metrologicky **ověřeny každé 2 roky**.

Hmotnost drahých kovů se stanovuje s přesností na minimálně:

0,05 g u zlata a platiny

1 gu stříbra

Se stejnou přesností se určuje při výkupu i hmotnost ryziho kovu při výpočtu obsahu drahého kovu ve slitině.

Příklad výpočtu: 24,80 g zlaté slitiny o ryznosti 585/1000 obsahuje ... $24,80 \times 0,585 = 14,50$ g ryziho Au



10) Napodobeniny drahých kovů

Pozlacené nebo postříbřené obecné kovy (ocel) nebo **jejich slitiny** - mosaz, pakfong, tombak, se **neoznačují puncy pro drahé kovy**, ale používají se značky **M, MET, METAL** (dle velikosti předmětu) – viz tabulka puncovních značek.

I části šperku vyrobené z obecného kovu je nutno označit značkou M.

ZNAMENKA "METAL"
METAL MET M

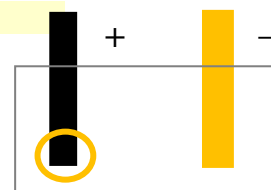
Napodobeniny Au

• obsahující zlato

DUBLÉ – na podkladový kov se za studena nebo za tepla **naválcuje** Au fólie

PLAQUÉ (PLAKÉ) - na podkladový kov se **galvanicky nanese rovnoměrná vrstva Au**.

Užívají se 2 typy zlcení: **tvrdé** – **odolné vůči otěru** (Au + Pd + Ag), **měkké** – vyšší oděr
Do roztoku elektrolytu (sůl drahého kovu) se zavedou 2 elektrody - **na katodu** se zavěšuje pokovovávané zboží a **anoda je z drahého kovu**.



- **neobsahující zlato** - nejčastěji se užívá **niklová mosaz (pakfong)** – má barvu žlutého Au, **tombak** – má barvu červeného Au, **eloxovaný Al**

Napodobeniny Ag

• obsahující stříbro

ALPAKA – na podkladovou vrstvu pakfongu se **galvanicky nanese vrstva Ag**.

Výrobek se označí vyraženým číslem, které udává **tloušťku nanesené vrstvy stříbra v µg** nebo **hmotnost Ag naneseného na 24 dm² v gramech. Alpaka silně černá!**

- **neobsahující stříbro** – poniklovaná ocel, eloxovaný Al

Galvanicky se na povrch Ag slitin nanáší:

- rhódium** - stříbrná slitina získává vyšší lesk a je odolnější vůči oděru
- zlato**



Techniky sloužící ke zdobení a zušlechťování výrobků z drahých kovů

ORIENTÁLNÍ TECHNIKY

- **FILIGRÁN** = stáčení točeného nebo ozrnného drátku do složitých ornamentů
- **GRANULACE** = natavováním zrněk drahého kovu na podložku se vytváří ornament
- **CIZELOVÁNÍ** = tepání vzorů do tenkých plechů pomocí ocelových čakanů



OSTATNÍ TECHNIKY

- **NIELLO** – technika zdobení Ag. V prohlubních na povrchu předmětu se po vypálení vytvoří z nanesené směsi ocelově černé obrazce.
- **PATINOVÁNÍ** = vytváření starožitného vzhledu ponořením do roztoku chemikálií.
- **PÍSKOVÁNÍ** = vytváření matného lesku pomocí silného proudu písku z trysek
- **GRAVÍROVÁNÍ** = rytí vzorů ocelovými rýtky nebo strojně diamantovými hroty

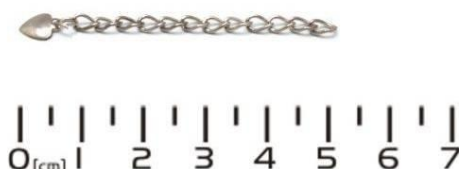


- **DIAMANTOVÁNÍ** – vypichování povrchu diamantovými hroty
- **INTARZIE** = vykládání kovu kovem jiné barvy. Např. zlatý drát se zaklepe do rýhy v oceli.
- **SMALTOVÁNÍ** = vytváření barevného sklovitého povlaku na drahém kovu.
Smalt – je povlak z lehce tavitelného skla.
Druhy smaltů:
jamkové (vyplňuje se vyrytý vzor)
přihrádkové (Cloisonné) vyplňují se plochy rozčleněné drátky do jednotlivých přihrádek
plošné (méně odolné vůči nárazu)
- **LEŠTĚNÍ** = v bubnu (ocelové kuličky + mýdlová voda) takto se leští malé předměty
na posaluxech (lešticí kotouče + lešticí pasta) větší předměty a ploché předměty

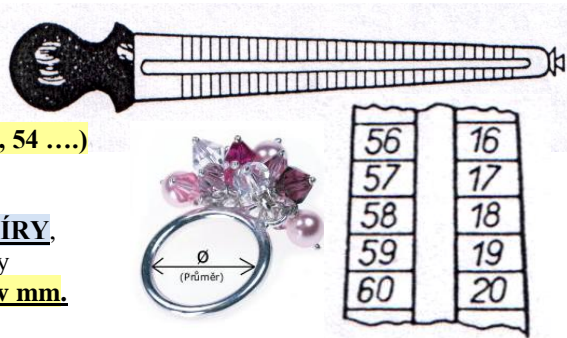


Měřidla pro stanovení velikosti zboží z drahých kovů

- **Řetízky, náhrdelníky a řetízkové náramky** – **metr** (délka se udává v cm)
- **Kruhové náramky** – **metr** (měří se vnitřní průměr v cm)



- **Prsteny – velikost prstenu** se stanovuje pomocí **VÁLEČKOVÉ MÍRY**, což je ocelový kužel se 2 stupnicemi.
Umožňuje stanovit - vnitřní průměr prstenu v mm (13, 14, 15, 16 ...)
a současně vnitřní obvod prstenu v mm (51, 52, 53, 54)



Pro stanovení obvodu prstu při koupi prstenu se užívají **KROUŽKOVÉ MÍRY**, což je souprava 36 mosazných drátěných kroužků opatřených přívěsnými oušky s čísly 41 až 76. Číslo optimálního kroužku pak **udává vnitřní obvod prstenu v mm.**



Pozor! Obsah Ni ve slitinách může způsobovat **alergickou reakci na Ni**, která se projevuje otoky, svěděním, puchýřky, chronickými ekzémy) **Maximální přípustná denní dávka Ni byla stanovena na 30 mg na cm² pokožky!** Zejména **Au slitiny s obsahem Ni a pozlacené zboží jsou častou příčinou iritačních až alergických reakcí!**

Slitiny s Ni se vyznačují vyšší tvrdostí a kovovým šedostříbrným leskem!

