

## MATERIÁL SOUBORU KŘÍŽKŮ ZE ZANIKLÉHO HŘBITOVA PŘI KOSTELU SV. JANA V OBOŘE (PRAHA-MALÁ STRANA)

Jaroslav Frána – Marek Fikrle

### ÚVOD

Nálezy předmětů z hrobů zaniklého hřbitova ve Šporkově ulici na Malé Straně představují unikátní soubory nejen z umělecko-historického hlediska, nýbrž i jako velmi zajímavé příklady slitin, používaných v období baroka pro výrobu šperků, ozdobných religiozních předmětů nebo i oděvních součástek. Kolekce prstenů byla již dříve zhodnocena jak z typového hlediska (*Omelka – Šlancarová 2007*), tak z hlediska materiálů (*Frána – Fikrle 2007*). V tomto článku se budeme zabývat materiály použitými při výrobě křížků (k nim podrobně *Omelka – Řebounová – Šlancarová 2009; tíž, v tisku*) se zaměřením na použití různých kovů a jejich slitin. Pokusíme se o posouzení, zda je možné najít souvislosti mezi materiálem křížků a typy křížků a zda je možné podle nich nalézt nějaké výrobní okruhy, vyznačující se specifickým složením. Ke studiu byla využita rentgenfluorescenční analýza s buzením charakteristického záření prvků radioaktivním zdrojem izotopu <sup>241</sup>Am. Celkem bylo zkoumáno více než 310 křížků nebo jejich součástí (přesný počet jednotlivých křížků je obtížné určit, zhruba se jednalo o 235 prokazatelných exemplářů, zbytek byly závěsy, zakončení ramen křížků, připojené detaily, obložení dřevěných podkladů apod.).

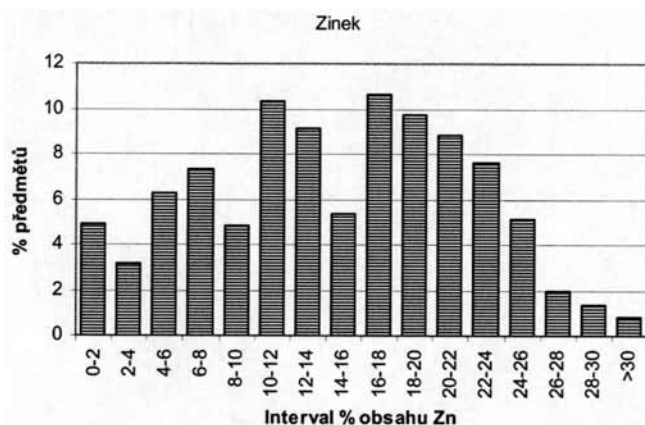
Zkoumání poměrně drobných předmětů, které byly dlouhou dobu uloženy v půdě, představuje dosti značné problémy. Vlivem půdní vlhkosti a v případě hrobů i působením látek vzniklých rozkladem tělesných tkání dochází k individuálním korozním změnám povrchu kovů, které není možné dokonale korigovat bez agresivní očisty. Mechanický obrus však může narušit jemnou figurální profilaci a většinou poškodit estetickou hodnotu. Je tedy možné použít jen nedestruktivní způsob zjištění prvkového složení artefaktu. V takovém případě však hrozí nebezpečí, že může dojít ke značnému zkreslení výsledku, neboť nejsou brány v úvahu lehké nekovové prvky obsažené v korozní vrstvě, nebo je tato vrstva ochuzena o některý z prvků původní slitiny, což bývá pozorováno zejména u mědi.

Při našem zkoumání jsme ponechávali křížky nebo jejich části v takovém stavu povrchu, v jakém nám byly předány po konzervaci v archeologických dílnách. Při použití rentgenové fluorescence se tedy zkoumal relativní obsah jednotlivých kovových prvků v tenké povrchové vrstvě. Nelze se pak divit, že měření na různých místech téhož předmětu může dát pro jednotlivé prvky hodnoty, lišící se relativně až o mnoho procent.

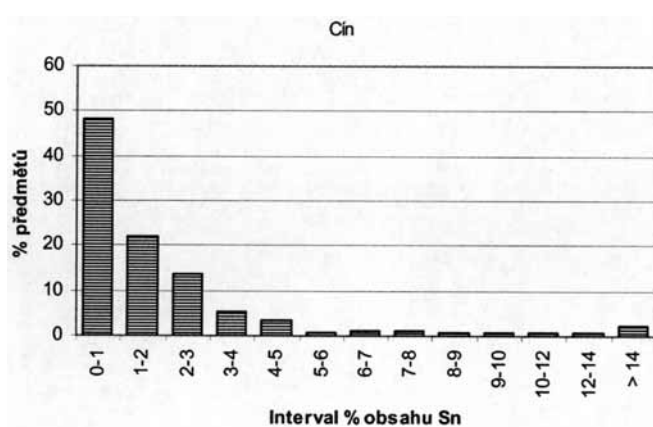
### POUŽÍVANÉ DRUHY SLITIN

Jako celkovou ilustraci používání barevných kovů a jejich slitin v době baroka (před zrušením hřbitova za Josefa II. koncem 18. století) jsme ze souboru všech analýz připravili histogramy zastoupení jednotlivých kovů. Kromě prstenů a křížků byly do posouzení zahrnuty i stovky medailonků, sponek, jehel, přezek a jiných předmětů. Získané histogramy uvádíme na *grafech 1–4*. Na vodorovné ose jsou vyneseny intervaly obsahů příslušné složky slitiny na bázi mědi, ve svislém směru pak procento počtu předmětů, připadajících do těchto intervalů. V případě olova se téměř vždy jednalo o binární slitinu olova a cínu s obsahy Pb a Sn doplňujícími se přibližně do 100 %.

Z histogramů vyplývá, že základním používaným kovem byla mosaz, i když s velmi rozdílným zastoupením množství zinku. Jen 5 % předmětů obsahuje zinku méně než 2 %. Ve vyšších koncentracích Zn se však stěží dá hovořit o výrazných maximech, odpovídajících přesně definovaným předpisům přípravy slitiny. Hlavní vrchol rozdělení četnosti leží u 21 % Zn a určitá kumulace je snad i u 13 % Zn. Nejvyšší obsahy pak nepřesahují 32 % Zn. Obvykle se udává, že maximální koncentrace zinku dosažitelná



Graf 1. Počty předmětů v intervalech koncentrace zinku



Graf 2. Počty předmětů v intervalech koncentrace cínu

cementačním způsobem přípravy mosazi je u 25 % Zn, takže materiál některých křížků mohl snad být již připravován i přímým sléváním mědi se zinkem.

## Mosaz

O využití mosazi při výrobě křížků platí přibližně totéž, co bylo již dříve zveřejněno o jejím použití na prsteny (Frána – Fikrle 2007, 713), pouze je třeba upřesnit, že obvyklými součástmi slitiny byla i malá množství cínu a olova až do obsahu několika procent. Velice čistá mosaz, vyrobená velmi vyspělou technologií, byla vyráběna již v římské říši počátkem letopočtu a šířena i mimo její teritorium, jak je zřejmé z nálezů na území Čech (Droberjar – Frána 2004). Tato technologie však zřejmě v raném středověku degradovala. V době stěhování národů a až do vrcholného středověku se vyskytují slitiny, které je možné označit spíše za bronz s proměnlivými obsahy zinku, jak je patrné např. z analýz z Mikulčic (Profantová – Frána – Maštalka 1992), západních Čech (Frána 2000) či pohřebišť Pražského hradu (Frána – Tomková 2005). Zřejmě však byl úmyslnou příměsí jen cín, kdežto zinek a olovo se do slitiny dostávaly v důsledku nedokonalé technologie získávání mědi z používaných rud. O technice získávání mědi ve středověku se spíše jen spekuluje (souhrnný přehled viz Vaněk – Velebil 2007 a odkazy).

Teprve postupné zdokonalování hutnických technik vedlo k poznání výhodných vlastností mosazi pro výrobu užitkových předmětů a její záměrné přípravě. O technologii výroby mosazi v renesanci s pravděpodobným pokračováním až do průmyslové revoluce v 19. století, je možné se poučit v práci M. Martínóna-Torrese a Th. Rehrena na základě archeologických vykopávek s odkazy na práce Agricoly, Ercquera a jiných autorů (Martínón-Torres – Rehren 2002). I tak však byla měď a odvozená mosaz zřejmě spíše užitkovým vedlejším produktem získávání stříbra, jak vyplývá např. z celkového zaměření Erckerovy knihy o prubířství (Ercker 1982; originál vyšel 1574).

Přes celkovou převahu zinkové slitiny v souboru křížků (viz tab. 1) je možné poukázat i na několik příkladů artefaktů, které je možné označit spíše za bronz v klasickém smyslu. S uvedením skupiny v závorce to jsou: 377 (9), 446 (3), 447 (32), 448 (7), 457 (nezař.) a 466 (14). Je zajímavé, že spadají do středu řady nálezových sáčků. Bylo by užitečné dohledat, zda konkrétní místo nálezu nepředstavovalo nějakou vyčleněnou polohu hřbitova. Ve většině ostatních případů dosahují obsahy cínu jen do úrovně 3 %.

V nejvíce zastoupené skupině 5 se naopak ve větším počtu vyskytují předměty zhotovené z nečistší mosazi s obsahem zinku nad 20 %. Vyznačují se také téměř nulovou přítomností cínu a také olova mají většinou jen několik desetin procenta. To může naznačovat dílnu využívající nejvyspělejší technologii výroby. Ve skupině 5 je to zhruba třetina vzorků: 17b, 17e, 186, 520, 652, 658, 708, 1065. Zdá se, že v jiných skupinách je jejich výskyt relativně nižší.

## Stříbro

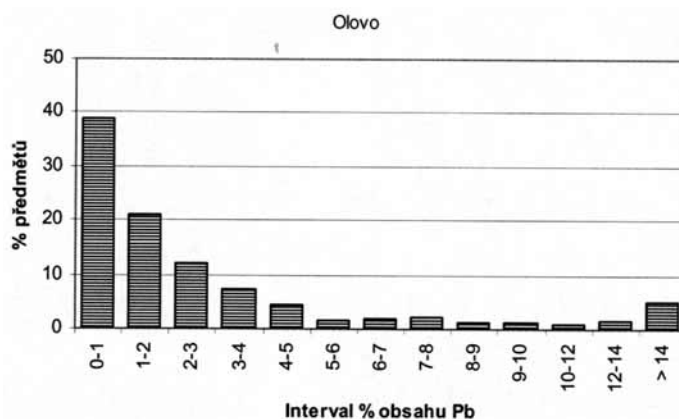
Stříbro bylo použito v souboru křížků jen velmi zřídka. Téměř ryzí stříbro se vůbec nevyskytlo, podobně jako mezi prsteny. Nejvyšší obsahy Ag ku Cu se vyskytly u křížků 945c (83 : 14 %) a 669b (92 : 7 %, oba nejsou zařazeny do skupin). Relativně vysoký obsah stříbra mělo obložení dřevěného křížku skupiny 35 (945b, 73 : 24 Ag : Cu). Slitina se zhruba vyrovnaným poměrem Ag : Cu byla určena u ruky Krista 541 ze skupiny 11 a u dvou nezařazených křížků 771a a 119.

U většiny křížků byly pozorovány jen stopy nejvýše setin procenta stříbra, což odpovídá snaze separovat z těžných rud co nejvíce drahého kovu (Vaněk – Velebil 2007).

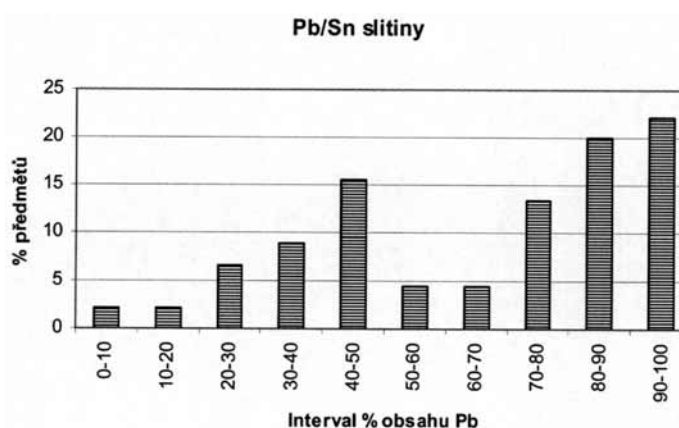
### Zlato

Při výrobě křížků nebo jejich součástí nebylo v souboru nálezů nikdy použito zlato na vytvoření celého objemu předmětu. Vyskytlo se pouze jako povrchová úprava zlacením pomocí amalgámu, na postavách Krista většinou jen z jedné strany. Jak vyplývá z analýz, na přípravu amalgámu se používalo dosti čisté zlato, co se týče obsahu stříbra v něm. Představuje to určitý rozdíl od zlatých prstenů, které vykazovaly nižší ryzost. Zbytkový obsah rtuti vyjádřený poměrem Hg : Au se pohyboval zhruba v rozmezí 1 : 4 až 1 : 10. V mnoha případech se vyskytlo zlacení součástí křížku, i když samotná figurka zlacena nebyla: časté bylo pozlacení tabulky s nápisem INRI a také symbolů smrti u nohou Krista: lebky a zkřížených kostí.

Zlacení se vyskytlo aspoň na některých součástech souboru křížků ve skupinách 5, 7, 14, 15, 28, 29, 31 a u některých křížků nezařazených do skupin. Naproti tomu nebylo vůbec pozorováno u rozsáhlé skupiny 3, dále pak ve skupinách 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 32, 33, 34 a 36–42. Úplná absence u skupiny 3 může být indikací na nějaký určitý výrobní okruh.



Graf 3. Počty předmětů v intervalech koncentrace olova



Graf 4. Počty předmětů ze slitiny olova a cínu v intervalech obsahu olova

### Olovo

Značná část souboru byla podle počátečních nálezových údajů vyrobena z olova. Analýzy však prokázaly, že se většinou jednalo o slitinu olova a cínu s různými poměry jejich obsahů.

Ve skupině 1 se vyskytuje jak křížek 154 s poměrem Pb : Sn 82 : 17, tak i 442 s opačným poměrem s převahou cínu – 7 : 92. Ve skupině 2 většinou převažuje obsah olova nad cínem, podobně i ve skupinách 20, 21, 30 a 32. Ve skupinách 4 a 26 převažuje cín nad olovem.

### Jiné kovy

V tabulkách se vyskytující údaje o železu mohou představovat spíše efekt uchycení nečistot na povrchu předmětu, pokud není zcela odstraněna korozní vrstvička. Hodnoty nad 0,5 % pak signalizují, že asi došlo ke značnému koroznímu poškození a celkový výsledek je jen hrubý kvalitativní odhad.

V celém souboru nebyla pozorována přítomnost niklu, který se zřejmě nevyskytoval v použitých surovinách. Úroveň prokazatelné přítomnosti byla za použitých měřících podmínek zhruba 0,1 % Ni. Stejně tak nebyl pozorován ani arzén, i když možnost jeho stanovení byla zhoršena téměř vždy se vyskytujícím zvýšeným obsahem olova.

Antimon byl běžně přítomen v setinách až desetínách procenta. Výrazně vysoké hodnoty vykázaly vzorky 446 (6,8 % Sb, skupina 3) a 447 (15,3 %, sk. 32), které také patří mezi předměty se značně vyššími obsahy cínu a stříbra (byla již o nich zmínka v odstavci o bronzových výjimkách z mosazí). Vyšší hodnoty obsahů Sb jsou i mezi některými olověnými křížky.

## ZÁVĚRY

Většina stylistických skupin křížků obsahuje jen několik exemplářů, a proto je obtížné vyvozovat nějaké statisticky průkazné soudy o významu rozdílů ve složení materiálů jednotlivých vzorků a možné souvislosti s určitými výrobními okruhy. Vše nasvědčuje spíše tomu, že výroba slitin byla značně recepturně neustálená a značně se kvalitativně lišila od případu k případu. Určitým příbuznostem mohou nasvědčovat výskyty zvýšeného obsahu cínu, jako třeba výše zmíněná skupinka spíše bronzů než mosazí. Jistou příbuznost mohou prokazovat předměty s vysokými obsahy zinku ve skupině 3, které mají naopak velmi nízké obsahy cínu. Zároveň se ve skupině 3 nevyskytovalo zlacení. Většinou poměrně nízká úroveň obsahu zinku je naopak ve skupině 32.

I ve skupinách tzv. olovených křížků jsou značně nevyrovnané poměry složek Pb a Sn. Převládají sice vzorky s převahou olova, ale v některých případech se jedná spíše o cín s přídavkem olova (např. 442 ve skupině 1, mírně převažující cín ve skupině 4).

Výsledky analýz naznačují, že hutnictví dokázalo připravovat materiál vhodný pro odlévání drobných plastik, ale že reprodukovatelnost přesného složení slitin je i v pokročilém 18. století příliš nezajímavá.

## LITERATURA

- Droberjar, E. – Frána, J. 2004: Antická mosaz (aurichalcum) v českých nálezech časně doby římské, *Archeologie ve středních Čechách* 8, 441–462.
- Ercker, L. 1982: *Knih o prubířství*. Praha.
- Frána, J. 2000: Rentgenofluorescenční posouzení materiálu středověkých karabinek, *Sborník Západočeského muzea-Historie* 15, 109–116.
- Frána, J. – Tomková, K. 2005: Raně středověký kovový šperk z pohřebišť Pražského hradu a jeho předpolí z pohledu rentgenové-fluorescenční analýzy. In: Tomková, K. (ed.), *Pohřbívání na Pražské hradě a jeho předpolích*. Díl I.1. *Castrum Pragense* 7. Praha, 311–332.
- Frána, J. – Fikrle, M. 2007: Složení materiálů prstenů z bývalého hřbitova ve Šporkově ulici na Malé Straně, *Archeologie ve středních Čechách* 11, 711–716.
- Martinón-Torres, M. – Rehren, Th. 2002: Agricola and Zwickau: theory and practice of Renaissance brass production in SE Germany, *Historical Metallurgy* 36 (2) 2002, 95–111.
- Omelka, M. – Šlancarová, V. 2007: Soubor prstenů ze zaniklého hřbitova při kostelu sv. Jana v Oboře (Praha-Malá Strana), *Archeologie ve středních Čechách* 11, 671–709.
- Omelka, M. – Řebounová, O. – Šlancarová, V. 2009: Soubor křížků ze zaniklého hřbitova při kostelu sv. Jana v Oboře (Praha-Malá Strana). I. Obecné formy kříže, *Archeologie ve středních Čechách* 13, 1001–1083.
- Omelka, M. – Řebounová, O. – Šlancarová, V., *v tisku*: Soubor křížků ze zaniklého hřbitova při kostelu sv. Jana v Oboře (Praha-Malá Strana). II. Speciální kříže, *Archeologie ve středních Čechách* 14.
- Profantová, N. – Frána, J. – Maštálka, A. 1992: Awarische Funde aus den Gebieten nördlich der awarischen Siedlungsgrenzen. In: Daim, F. (Hrsg.), *Awarenforschungen*. Wien, 605–801.
- Vaněk, V. – Velebil, D. 2007: Staré hutnictví stříbra. In: *Stříbrná Jihlava 2007*. Studie k dějinám hornictví a důlních prací. Jihlava, 188–205.

## THE MATERIAL OF THE COLLECTION OF CROSSES FROM THE DEFUNCT CEMETERY AT THE CHURCH OF ST. JOHN IN OBORA (PRAGUE-LESSER TOWN)

*A collection of metal objects from graves of the defunct cemetery in Šporkova street in Prague were investigated by the method of X-ray fluorescence (however, the results of this method must be interpreted with caution, due to the possibility of significant distortion, because the upper corrosion layer was not removed). This collection represents*

*a unique assemblage, not only from the art-historical point of view, but also from the viewpoint of the composition of alloys used for the production of Baroque religious items with a very precise final date of their manufacture. In this article, the authors deal with the part of the collection which is represented by crosses. 235 crosses and other details were examined, the total number of conducted analyses being more than 310. The majority of the alloys used was brass, only in the case of 6 specimens, we can rather talk about tin bronze. The zinc content in the brass ranged rather continually from 5% to 32%, while a distinct peak was observed at 21% and less distinctively also at 13% Zn (Chart 1). Admixtures of tin and lead were traceable virtually everywhere, while the numbers of items in intervals of concentration of Sn and Pb sank continually from almost undetectable contents to 5% Sn or Pb (Charts 2 and 3, however, no correlation of contents was evident between these two elements). In several type groups of crosses, there were items that were originally designated as made of lead, but in reality, they were made of an alloy of lead and tin. In some of these, tin even predominated (Chart 4). The whole volume of an object was never cast in gold, this material was only used for a part of them that were gilded with mercury amalgam. The use of silver was even rarer, this metal is present in low concentrations, the maximum amount being hundredths of percent, as an impurity in copper used for the production of brass, and rarely perhaps also as signs of silver plating. Brass was probably prepared by cementation, through trapping of zinc in melted copper from minerals and furnace sediments (the evidence of this can be seen in lead impurities). In group 3 (and elsewhere else), a large number of crosses contain more than 25% Zn, which could be evidence of direct casting of copper and zinc alloys before the abandonment of the cemetery at the end of the 18<sup>th</sup> century, after the discovery of the method of preparation of zinc metal. The composition of the whole assemblage then evidences for a significant uncertainty of a formula for the production of brass.*

JAROSLAV FRÁNA, MAREK FIKRLE

ÚSTAV JADERNÉ FYZIKY AV ČR, v. v. i., 250 68 HUSINEC-ŘEŽ (ŘEŽ U PRAHY)

**Tab. 1.** Přehled analýz křížků a jejich částí. 1. sloupec obsahuje popis místa měření, ve 2. řádce pod symbolem prvku je přibližná mez detekce, je-li v jeho sloupci použit symbol „<“. Obsahy jsou uvedeny v procentech. →

Křístus	883	000	17322	1,34	74,75	21,37	0,08	0,30	0,07	<	<	1,03
Křístus	958	775	17219	<	92,82	1,82	1,65	1,17	0,35	<	<	1,10
Křístus	1065	000	17324	0,66	81,59	15,52	0,08	<	<	<	<	0,99
Křístus	1096a	880	17231	0,52	84,70	5,66	0,15	3,47	0,70	<	<	3,35
Adamova lebka	1096b	880	17232	0,58	85,27	5,84	0,17	3,13	0,64	<	<	3,13

**Skupina 4**

Křístus	17a	000	17243	<	1,35	<	<	<	54,31	<	<	42,96
Křístus - zlomek nohou	149a	000	17253	<	2,70	0,40	<	<	68,11	<	<	28,24
fragment trupu	364	274	16950	<	1,31	<	<	<	50,44	0,12	<	47,61

**Skupina 5**

Křístus	217	96	16895	0,76	82,58	2,74	0,08	1,65	0,22	6,79	0,44	3,80
šátek INRI /lc	217	96	16893	1,51	75,52	2,04	0,12	2,16	0,29	13,06	<	4,34
šátek INRI rub	217	96	16894	0,86	78,52	0,84	0,12	2,05	0,29	13,60	<	2,89
Křístus	265	173	16922	0,80	84,42	4,04	0,15	0,76	0,27	5,64	0,87	2,14
šátek INRI	265	173	16921	1,19	80,57	4,77	0,12	0,69	0,26	7,92	1,31	2,20
Adamova lebka	265	173	16923	1,24	82,05	6,05	0,16	1,03	0,36	3,89	0,50	3,74
Křístus	362	270	16949	<	75,76	22,31	0,10	<	<	<	<	0,58
zakončení kříže	362	270	17185	0,10	85,91	12,26	0,07	<	0,06	<	<	0,33
rub těla Krista	467a	000	17270	0,22	87,53	3,29	0,12	1,04	0,23	<	<	6,57
zlacená ruka	467b	000	17269	3,34	68,99	2,97	0,18	1,61	0,32	11,58	<	7,98
šátek INRI	467a	000	17271	0,97	90,48	1,81	0,10	0,89	0,29	1,96	<	2,46
rub těla Krista	550	450	17139	0,38	88,24	6,28	0,09	1,45	0,22	<	<	2,30
zlacené tělo	550	450	17140	0,45	55,48	3,24	0,19	1,76	0,30	30,27	5,81	1,67
Křístus	680	570	17157	0,44	78,15	18,97	0,05	0,40	0,05	<	<	0,96
na rmové konuře	680	570	17158	0,62	77,18	19,58	0,06	0,41	0,03	<	<	1,16
Adamova lebka	680	570	17159	0,24	78,84	15,64	0,06	<	0,03	<	<	4,18

**Skupina 6**

Křístus	514	417	17123	0,12	77,28	20,72	0,10	<	<	<	<	0,93
Křístus	532	435	17132	0,59	81,00	9,04	0,32	5,15	0,30	<	<	2,55
závěs	532	435	17133	0,42	81,52	6,82	0,30	6,25	0,33	<	<	3,35
šátek INRI	532	435	17134	0,63	82,87	6,28	0,32	5,38	0,30	<	<	3,18

**Skupina 7**

Křístus, rub	136	000	17252	<	78,44	18,47	0,04	0,13	0,07	<	<	1,26
zlacená /lc	136	000	17251	0,25	65,19	8,99	0,12	0,17	0,09	20,33	<	1,18
Křístus - rub	204	122	16905	0,39	85,64	4,80	0,13	1,19	0,23	<	<	6,52
zlacená /lc	204	122	16906	0,49	60,29	0,81	0,26	1,74	0,33	24,91	4,93	5,41
šátek INRI	204	122	17178	0,35	74,05	1,78	0,18	1,21	0,23	16,45	3,15	1,77
Adamova lebka	204	122	17179	0,44	86,65	1,14	0,18	1,60	0,18	5,03	1,16	2,79
Křístus - silná korozie	448a	353	17095	3,05	62,36	10,10	0,99	18,81	2,23	<	<	1,63
Křístus - silná korozie	626a	000	17287	0,54	80,33	10,96	0,20	4,10	0,32	<	<	2,51
Křístus	869	704	17202	0,47	88,98	2,75	0,12	1,40	0,23	2,81	0,38	2,04
zakacený kříž	869	704	17203	0,59	66,91	2,67	0,16	1,10	0,24	21,91	4,20	1,40

**Skupina 8**

Křístus	429	338	17093	0,17	71,30	24,24	1,37	0,69	1,02	<	<	0,38
Křístus	504	406	17118	0,44	76,68	15,76	0,11	2,57	0,19	<	<	3,20
rub kříže	504	406	17117	0,29	82,12	12,81	0,08	1,26	0,32	<	<	2,02

popis místa měření	sáček hrob	č.měř.	Fe	Cu	Zn	Ag	Sn	Sb	Au	Hg	Pb
limit detekce	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1	<0,2

**Skupina 1**

Zlomek kříže	61	000	17302	<	1,02	<	<	56,71	0,45	<	<	41,49
hlava Krista	154	63	16887	<	0,45	<	<	16,55	0,25	<	<	82,45
hlava Krista	379	286	16954	0,55	44,65	7,94	0,07	9,99	0,08	<	<	35,60
Křístus	442	350	17094	<	0,20	<	<	92,07	<	<	<	7,44
kříž	707	000	17292	1,94	92,19	3,42	0,22	<	0,07	<	<	1,33

**Skupina 2**

Křístus	16a	000	17240	<	1,48	<	<	61,90	0,31	<	<	35,78
Zlomek kříže	128a	000	17248	<	0,55	<	<	31,27	0,25	<	<	67,57
hlava Krista	241	152	16912	<	0,64	<	<	24,78	0,13	<	<	74,11
hlava Krista	254a	162	16915	<	0,60	<	<	13,00	0,20	<	<	85,90
Křístus	406a	000	17262	<	0,41	<	<	9,89	0,21	<	<	89,19
úloemek kříže	406b	000	17263	<	0,31	<	<	13,02	0,27	<	<	86,11
670b	0											
Křístus	859	000	17321	<	0,84	<	<	51,74	0,41	<	<	46,68
Zlomek kříže	922	749	17209	<	1,20	<	<	0,32	19,61	0,37	<	78,16

**Skupina 3**

Křístus	17b	000	17244	0,75	71,60	26,00	0,05	0,31	0,03	<	<	0,26
Křístus	17c	000	17245	0,49	84,17	10,55	0,11	1,78	0,23	<	<	1,54
Křístus	17e	000	17300	0,39	78,64	19,10	0,06	0,26	<	<	<	0,53
Křístus	68	10	16879	0,58	83,67	9,42	0,42	1,41	0,45	<	<	2,90
Závěs	68	10	17171	0,24	91,94	5,29	0,25	0,34	0,10	<	<	1,01
Křístus	72	16	16881	0,96	80,08	12,69	0,11	1,42	0,69	<	<	2,23
Adamova lebka	72	16	17172	0,67	81,50	12,07	0,45	1,79	0,31	<	<	2,02
Křístus	162	77	16889	1,32	78,93	16,51	0,10	1,22	0,23	<	<	0,54
Křístus	186	101	16901	<	70,53	27,61	<	<	0,06	<	<	0,52
Křístus	186	101	17176	0,30	83,24	14,82	0,04	0,06	0,05	<	<	0,49
Křístus	246	157	16913	0,51	85,76	7,36	0,21	2,39	0,49	<	<	1,98
Křístus	247	158	16914	0,17	81,07	15,87	0,10	0,67	0,06	<	<	1,09
Křístus	275	181	16926	1,06	79,16	17,22	0,09	0,54	0,12	<	<	0,69
INRI	275	181	17181	0,90	83,90	13,05	<	<	0,03	<	<	1,12
Závěs	275	181	17182	<	76,59	21,87	0,04	<	0,04	<	<	0,51
Křístus	287	195	16930	0,69	84,67	4,50	0,11	2,46	1,54	<	<	4,43
Křístus	294	196	16931	0,45	84,76	6,68	0,19	3,19	0,53	<	<	2,88
Křístus	320	000	17258	0,46	82,72	5,31	0,10	6,97	0,66	<	<	2,46
Křístus	347	253	16946	0,41	88,41	4,68	0,15	2,65	0,47	<	<	1,80
Křístus	354	261	16948	0,75	82,01	6,99	0,11	4,83	0,87	<	<	2,95
Křístus	446	329	17092	0,44	42,05	1,11	12,79	31,66	6,78	<	<	4,34
Křístus - rub	450	000	17279	0,24	81,17	13,14	0,12	0,14	0,09	<	<	4,27
/lc	450	000	17280	0,33	82,31	9,83	1,28	0,15	0,08	<	<	5,18
Křístus	464b	000	17283	0,74	83,31	8,37	0,31	2,81	0,53	<	<	2,71
Křístus	520	424	17127	0,25	70,27	27,37	0,02	<	<	<	<	0,98
Křístus	606	504	17147	0,31	76,43	19,22	<	0,29	<	<	<	2,69
Křístus	652	544	17154	<	71,63	26,38	0,07	<	<	<	<	0,78
Křístus	658	551	17156	0,21	71,95	25,81	0,04	<	0,01	<	<	0,99
Křístus	708	000	17293	0,28	69,67	27,96	0,02	0,12	<	<	<	0,88

Křtůs	412	317	17089	0,49	71,82	23,67	0,78	0,65	1,20	<	<	0,23
<i>Imov koruna</i>	412	317	17090	0,24	73,40	22,38	0,67	0,78	1,21	<	<	0,49
<i>zvs</i>	412	317	17091	<	67,28	29,27	0,86	0,55	0,89	<	<	0,40
Křtůs - rub	519	423	17124	0,66	84,14	0,93	0,06	1,36	0,23	<	<	11,71
<i>zliaceni ruka</i>	519	423	17125	0,84	60,85	0,83	0,22	2,32	0,34	24,83	5,35	3,79
<i>Imov koruna s INRI</i>	519	423	17126	0,46	74,83	0,69	0,19	0,66	0,24	16,23	3,04	2,82

**Skupina 16**

Křtůs	210	127	16907	1,21	78,78	16,56	0,06	1,41	0,19	<	<	0,56
<i>zvs</i>	215a	000	17306	0,80	79,80	16,76	0,08	1,02	0,14	<	<	0,35
Křtůs	215c	000	17255	0,91	77,40	18,18	0,06	1,28	0,14	<	<	0,93
Křtůs	233	147	16910	0,52	72,58	24,68	0,05	2,20	0,05	<	<	0,87
Křtůs - lic	316	224	16936	0,24	76,82	20,67	0,05	0,10	0,04	<	<	1,09
Křtůs	350d	000	17260	0,60	54,91	29,45	<	0,05	<	<	<	14,00
Křtůs	456a	361	17099	<	70,33	20,39	0,97	3,79	2,83	<	<	0,77

**Skupina 17**

křtů	711	595	17161	0,95	78,14	16,19	0,09	2,06	0,36	<	<	0,86
křtů	1085	869	17227	1,40	81,29	13,32	0,12	1,04	0,14	<	<	1,55

**Skupina 18**

Křtůs	669a	000	17289	0,59	81,15	13,69	0,07	<	<	<	<	3,58
-------	------	-----	-------	------	-------	-------	------	---	---	---	---	------

**Skupina 19**

Křtůs	190	105	16903	0,85	82,53	6,43	0,31	3,51	0,86	<	<	3,98
<i>závěs</i>	190	105	17177	0,38	88,46	4,96	0,66	2,04	0,51	<	<	1,76

**Skupina 20**

Křtůs	137	61	16886	<	0,40	<	<	8,69	0,19	<	<	90,41
Křtůs	168	83	16890	<	0,31	<	<	5,81	0,33	<	<	93,26
Křtůs	183	100	16900	<	1,34	<	<	28,86	1,44	<	<	68,03
Křtůs	207	112	16904	<	0,32	<	<	7,21	0,53	<	<	91,61
Křtůs	321	000	17259	<	0,36	<	<	7,25	0,17	<	<	91,92
Křtůs	453	358	17097	<	<	<	<	36,81	2,12	<	<	60,65
fragment trupu	569b	000	17276	<	0,36	<	<	8,64	0,15	<	<	90,55
fragment trupu	773	000	17298	<	0,38	<	<	8,43	2,55	<	<	86,31

**Skupina 21**

fragment trupu	858	000	17320	<	0,82	<	<	8,99	0,26	<	<	89,82
fragment trupu	945	762	17214	<	0,59	<	<	5,85	0,14	<	<	93,13

**Skupina 22**

křtůk dvouramenn	16c	000	17242	0,30	83,43	13,93	0,12	<	<	<	<	1,36
křtůk dvouramenn	46	000	17247	<	85,41	12,01	0,16	0,12	0,06	<	<	1,22
křtůk dvouramenn	262	168	16918	0,69	80,78	13,57	0,07	1,43	0,51	<	<	1,61
křtůk dvouramenn	291	192	16929	<	81,44	15,03	0,14	<	<	<	<	2,24
křtůk dvouramenn	500	401	17115	0,24	90,08	6,70	0,13	0,68	0,03	<	<	1,31
křtůk dvouramenn	626b	0	17288	0,80	76,29	15,70	0,05	0,04	<	<	<	4,28
křtůk dvouramenn	794	651	17196	0,89	77,61	9,54	0,12	8,24	0,41	<	<	2,14
křtůk dvouramenn	798	657	17197	0,21	76,78	18,13	0,16	0,33	<	<	<	1,34
křtůk dvouramenn	810	660	17198	0,97	83,74	10,12	0,07	3,82	0,25	<	<	0,00

rub křtůe	642a	533	17151	0,69	70,95	24,48	0,06	1,43	0,08	<	<	1,19
	670	0	??									

**Skupina 9**

Křtůs	266	174	16925	0,63	80,35	11,93	0,17	2,73	0,37	<	<	2,86
<i>rub křtůe</i>	266	174	16924	0,52	84,16	7,93	0,17	2,60	0,35	<	<	3,22
Křtůs	377	284	16953	0,55	44,66	7,94	0,07	9,99	0,08	<	<	35,60
<i>ruka</i>	377	284	16952	0,22	80,57	15,91	0,13	0,21	0,07	<	<	1,62
rub tla Křtůa	449	000	17278	0,50	80,44	13,86	0,14	1,94	0,29	<	<	1,74
<i>lic</i>	449	000	17277	0,56	77,97	16,79	0,14	1,55	0,26	<	<	1,60

**Skupina 10**

Křtůs	258	163	16916	1,28	68,93	2,77	0,19	7,27	1,88	<	<	16,49
Křtůs	386a	291	16955	0,69	81,00	13,41	0,16	1,40	0,14	<	<	2,06
<i>ruka na křtůi</i>	530	431	17130	0,87	86,18	4,39	0,10	4,23	0,52	<	<	2,64
Křtůs	771b	000	17297	1,06	74,72	22,67	0,07	<	<	<	<	0,42

**Skupina 11**

<i>ruka na křtůi</i>	312	218	16934	0,60	84,67	4,54	0,09	2,40	0,95	<	<	5,46
<i>ruka na křtůi</i>	541	434	17131	<	39,18	<	60,14	<	<	<	<	0,24
Křtůs	697	586	17162	5,86	54,85	18,45	0,02	<	0,11	<	<	19,76
Křtůs	1102	886	17239	1,04	81,33	4,19	0,14	6,08	1,03	<	<	4,75

**Skupina 12**

<i>zvs s INRI</i>	451b	000	17317	0,63	85,69	6,47	0,21	2,56	0,74	<	<	2,31
<i>nohy Křtůa s křtůem</i>	535	440	17138	1,05	82,36	4,94	0,10	3,32	0,59	<	<	6,12
<i>trup s křtůem</i>	1098	882	17236	0,75	86,19	9,95	0,08	0,87	0,14	<	<	1,00

**Skupina 13**

<i>nohy Křtůa s křtůem</i>	104	49	16883	2,01	81,70	3,22	0,07	0,30	0,09	<	<	11,68
Křtůs	273	188	16928	1,07	75,00	21,55	0,05	0,19	0,09	<	<	0,82
Křtůs	534	439	17137	0,88	82,07	11,54	0,19	2,34	0,28	<	<	1,32
Křtůs	739b	608	17166	1,30	84,48	7,85	0,13	2,50	0,71	<	<	1,56
Křtůs	739c	608	17167	0,55	84,61	12,54	0,10	0,54	0,09	<	<	0,56
Křtůs	1096b	880	17233	0,77	80,93	12,21	0,08	2,57	0,37	<	<	1,87
Křtůs	1097b	881	17235	1,12	79,36	13,07	0,10	2,62	0,39	<	<	1,86

**Skupina 14**

Křtůs	334b	238	16939	0,60	83,89	6,31	<	4,10	0,59	<	<	2,81
<i>rub křtůe</i>	334b	238	16938	0,54	82,05	7,04	0,07	4,92	0,59	<	<	3,15
<i>pouze křtů</i>	464a	000	17282	1,18	79,64	11,65	0,07	3,75	0,47	<	<	1,84
Křtůs	466b	370	17102	0,85	68,51	13,63	1,48	10,21	2,69	<	<	1,80
<i>šlipek INRI</i>	466b	370	17103	0,34	38,08	0,45	1,75	29,11	9,50	17,85	0,03	2,05
<i>rub křtůe</i>	466b	370	17104	0,51	59,75	0,51	1,24	27,24	7,79	0,08	0,00	2,05
<i>zvs</i>	466b	370	17105	<	72,37	22,27	1,28	1,20	1,61	<	<	0,42
Křtůs	568b	000	17275	0,64	75,54	16,49	0,07	4,45	0,07	<	<	1,55

**Skupina 15**

<i>Křtůs - cst bez zliaceni</i>	510	412	17120	0,39	79,90	0,29	0,17	0,85	0,32	11,35	2,11	3,79
<i>zliaceni tla</i>	510	412	17121	0,47	70,69	0,65	0,16	0,95	0,36	14,84	3,45	7,59
<i>zliaceni Imov koruna</i>	510	412	17122	0,51	47,34	0,66	0,15	1,97	0,48	37,20	6,20	4,66



krížek dvouramenný	812	662	17199	<	88,71	8,01	0,17	0,42	<	<	<	<	1,64
konec delšího ramene	231a	144	16908	<	80,42	15,96	0,06	<	<	<	<	<	2,53
<b>Skupina 23</b>													
sředek krížku	185	99	16897	<	70,96	18,55	2,26	<	<	<	<	<	7,24
konec ramene	185	99	16898	0,45	67,97	14,46	2,89	<	0,05	<	<	<	13,30
rub	185	99	16899	0,06	87,19	4,09	0,13	<	<	<	<	<	7,63
konec horního ramene	643a	534	17152	<	83,38	14,48	<	<	<	<	<	<	1,16
sředek předmětu	955	772	17218	<	74,16	23,85	<	<	<	<	<	<	0,98
<b>Skupina 24</b>													
sředek předmětu	16b	000	17241	0,61	83,13	8,33	0,12	1,87	0,25	<	<	<	4,52
sředek předmětu	79	28	16882	0,22	74,44	20,86	0,10	1,71	0,08	<	<	<	1,69
sředek předmětu	456b	361	17098	0,25	77,11	17,19	0,92	0,91	1,32	<	<	<	1,47
sředek předmětu	654	546	17191	0,23	91,33	5,20	0,11	0,24	<	<	<	<	2,03
<b>Skupina 25</b>													
torzo Krista	562a	000	17268	<	66,76	7,62	0,05	<	0,09	<	<	<	24,46
krížek	749	617	17170	0,84	79,73	16,17	0,09	1,02	0,09	<	<	<	1,23
výplň	749	617	17169	2,05	46,21	9,16	11,89	1,21	0,13	<	<	<	27,28
<b>Skupina 26</b>													
krížek proužek kovů	786b	643	17193	<	3,13	<	<	52,87	0,15	<	<	<	43,42
krížek	1099a	883	17237	<	1,05	<	<	76,66	<	<	<	<	20,02
<b>Skupina 28</b>													
Kristus	351	000	17261	<	73,97	24,13	<	<	<	<	<	<	0,90
šířek INRI	351	000	17311	<	82,37	16,22	0,05	<	0,07	<	<	<	0,42
Adámová lebka	351	000	17312	0,53	78,49	4,14	0,17	1,53	0,35	10,02	2,21	<	1,59
zakončení kríže	351	000	17313	<	77,02	21,58	0,04	<	0,06	<	<	<	0,40
Kristus	378	283	16951	<	77,78	19,92	0,06	0,10	0,06	<	<	<	0,79
šířek INRI	378	283	17186	<	94,39	4,13	0,32	<	0,06	<	<	<	0,24
závěs	378	283	17187	<	78,21	20,46	0,04	<	0,06	<	<	<	0,50
<b>Skupina 29</b>													
Kristus, rub	335	239	16940	3,36	61,08	16,78	<	0,81	0,35	<	<	<	15,55
závěs	335	239	16941	1,40	38,49	6,23	0,11	0,63	0,34	38,01	7,92	<	5,60
Kristus	774	000	17299	0,22	72,33	25,48	0,09	<	<	<	<	<	1,01
<b>Skupina 30</b>													
Kristus	263	169	16919	<	0,27	<	<	6,35	0,18	<	<	<	92,91
nohy Krista	643b	534	17153	<	0,33	<	<	7,45	0,23	<	<	<	91,69
Kristus	569a	000	17274	<	0,95	<	<	24,87	0,15	<	<	<	73,71
<b>Skupina 31</b>													
Kristus	475	376	17111	0,24	71,51	24,82	<	0,79	0,23	<	<	<	1,13
řimová řimová koruna	475	376	17112	<	78,10	20,32	<	0,22	<	<	<	<	0,21
Kristus	467b	000	17264	0,87	79,20	8,39	0,08	2,28	0,35	<	<	<	7,77
Kristus	483	386	17110	1,15	75,85	18,10	0,05	2,19	0,12	<	<	<	1,32
<b>šířek INRI</b>													
Kristus - rub	483	386	17109	<	79,36	19,20	<	<	<	<	<	<	0,39
závěs krížku	528	429	17129	<	70,89	9,93	<	0,14	0,06	11,74	1,86	<	4,40
<b>Skupina 32</b>													
Kristus	301	204	16933	0,59	82,46	7,60	0,14	3,58	0,72	<	<	<	3,52
Kristus - rub	435	248	16945	0,49	83,78	4,57	0,08	4,23	0,90	<	<	<	4,51
zepředu	435	248	16944	0,51	73,47	3,67	1,81	6,30	1,45	<	<	<	11,63
Kristus	447	354	17096	0,59	57,13	10,01	1,45	13,97	15,27	<	<	<	0,75
Kristus	533	437	17135	0,56	79,19	16,34	0,06	1,10	0,14	<	<	<	1,48
zakončení kríže	533	437	17136	<	93,10	5,61	<	<	<	<	<	<	0,32
Kristus	618	514	17148	0,67	83,19	8,53	0,15	2,89	0,37	<	<	<	2,97
Kristus	1097a	881	17234	0,70	80,99	13,02	0,24	1,20	0,41	<	<	<	2,23
Kristus	655	547	17155	0,26	91,56	3,10	0,13	0,55	0,12	<	<	<	3,45
Kristus	488	389	17113	<	0,24	<	<	0,83	0,17	<	<	<	98,46
Kristus	595	491	17144	<	0,51	<	<	10,46	0,63	<	<	<	88,10
<b>Skupina 33</b>													
Kristus/ kríž	272	186	16927	0,75	74,76	20,88	0,11	0,64	0,10	<	<	<	1,69
Kristus/ kríž	283	196	16932	0,60	79,23	16,41	0,07	0,22	0,07	<	<	<	2,39
sředek kríže	334a	238	16937	<	75,25	23,18	<	<	<	<	<	<	0,26
sředek kríže	503	405	17116	0,47	81,50	11,30	0,12	2,54	0,27	<	<	<	2,69
sředek kríže	568a	000	17273	<	72,96	23,76	0,08	0,36	0,13	<	<	<	1,43
<b>Skupina 34</b>													
sředek kríže	123	51	16884	0,25	77,44	18,83	0,07	1,55	0,13	<	<	<	0,71
sředek kríže	642a	533	17150	0,40	70,47	24,25	0,04	1,58	<	<	<	<	2,22
sředek kríže	879	714	17207	0,30	81,84	16,74	0,07	0,12	<	<	<	<	<
<b>Skupina 35</b>													
A)													
obruba kríže	600	494	17145	0,53	84,10	12,22	0,23	<	0,13	<	<	<	1,80
obruba kríže	945b	762	17215	<	23,80	0,34	73,01	<	<	<	<	<	1,14
B)													
silná korozie	739a	608	17165	0,21	76,71	17,82	0,05	<	0,07	<	<	<	4,59
C)													
obruba kríže	148	72	16888	0,52	71,65	20,45	<	<	<	<	<	<	6,47
obruba kríže	170a	85	16891	1,01	56,92	13,37	0,04	2,25	0,10	<	<	<	25,43
zlomek obruby	170b	85	17175	<	80,64	14,88	0,05	1,63	0,05	<	<	<	1,84
<b>Skupina 36</b>													
A)													
plech	16d	000	17319	<	76,16	22,31	<	<	<	<	<	<	0,39
plech	279a	000	17257	<	70,85	27,66	<	<	<	<	<	<	0,39
B)													
plech	786a	643	17192	0,26	75,10	10,66	0,05	<	0,05	<	<	<	13,04
plech	791	649	17195	<	83,37	15,09	0,06	<	0,06	<	<	<	0,46
<b>Skupina 37</b>													
krížek	279b	000	17308	0,23	85,07	4,75	0,26	1,04	0,16	<	<	<	7,53



