

Střední uměleckoprůmyslová škola a Vyšší odborná škola, Turnov, Skálova 373
tel: 481 321 232, fax: 481 324 323
e-mail: info@sups.info, sups@sups.info

Konzervátorství a restaurátorství
Restaurování kovů

RESTAURÁTORSKÁ DOKUMENTACE

Cínový svícen



Vedoucí práce:

Odborný poradce:

Oponentka:

Restaurovala:

Počet vyhotovené dokumentace: 4

Uložení dokumentace: majitel; restaurátor; VOŠ Turnov, oponentka

Obsah

I. Lokalizace památky:	3
II. Údaje o památce:	3
III. Údaje o akci:	3
IV. Popis restaurovaného předmětu:	4
V. Průzkum stavu památky před započítím prací:	7
VI. Vyhodnocení průzkumu:	19
VII. Koncepce restaurátorského zásahu:	20
VIII. Postup restaurátorských prací:	23
IX. Stav svícnu před a po restaurátorském zásahu:	52
X. Použité nástroje a materiály:	53
XI. Ochranný režim památky:	54
XII. Přílohy:	55

I. Lokalizace památky:

1. Kraj: Vysočina
2. Okres: Havlíčkův Brod
3. Název památky: Cínový svícen
4. Evidenční číslo památky: 40/1962
5. Svícen není zapsán v seznamu památek Ministerstva kultury České republiky

II. Údaje o památce:

1. Autor (dílna): neznámý
2. Datování / sloh: 2. polovina 18. století, pozdní baroko – určení podle pana – (ředitel muzea v Chotěboři)
3. Materiál: slitina cínu a olova, železo
4. Technika: odlévání, pájení, cizelování, kovotlačení a kování
5. Rozměry: výška: 590 mm, šíře: 185 mm
6. Předchozí známé restaurátorské zásahy:

Pájení prasklin na dříku a cibulovitého tvaru pod miskou.
Oprava na odkapávací misce a kulových nožičkách.
Vložení mosazné výztuhy mezi dřík a cibulovitý tvar.

III. Údaje o akci:

1. Vlastník (objednavatel): Regionální muzeum Chotěboř
2. Investor: Regionální muzeum Chotěboř
3. Umístění památky: Regionální muzeum Chotěboř
4. Restauroval:
5. Návrh na restaurování vypracován: Prosinec 2010
6. Termín započetí a ukončení akce: 12. leden 2011 – 27. duben 2011

Restaurovala:

IV. Popis restaurovaného předmětu:



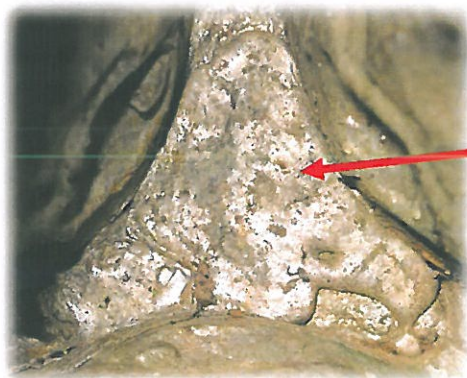
Svícen o rozměrech – výšky: 590 mm a šíře: 220 mm. Vyroben technikami odléváním, pájením, cizelováním, kovotlačením a kováním. Svícen patří v současné době do majetku muzea v Chotěboři a není zapsán v seznamu kulturních památek Ministerstva kultury ČR.

Jelikož nebyla na svícnu nalezena výrobní značka, není přesně známo, z jakého období či dílny svícen pochází.

Jedinou možností k určení přibližné datace svícnu, nám napomáhají znaky z tvarové typologie baroka, které jsou vyobrazeny na trojbokých nohách. Jedná se tedy o andělské postavičky, kartuše, perlovce a rostlinné dekory, ty bývají pro toto období velmi typické (Obr. 2). Pan Mgr. Milan Čumpl (ředitel muzea v Chotěboři) zařadil svícen do období 2. poloviny 18. století, tedy pozdního baroka.



Obr. 2



Obr. 3

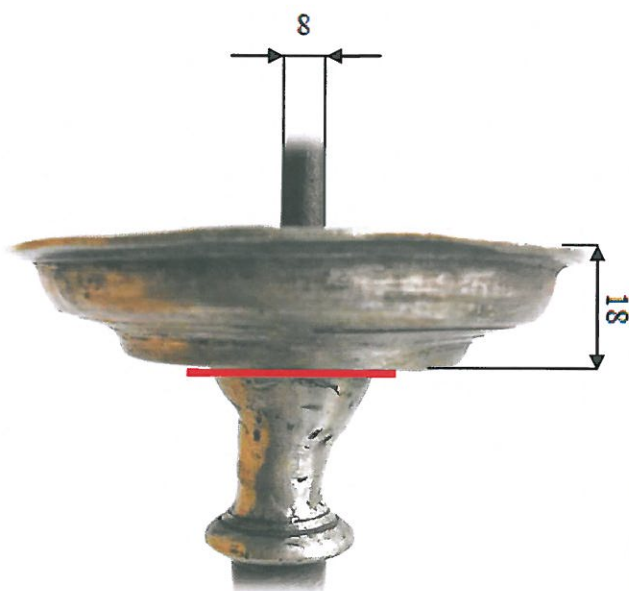
Nejčastěji bylo označení raženo ve spodních částech svícňů. Ale bývaly i výjimečně vyryty a raženy na pohledových místech. Na Obr. 3 je dokumentace vnitřní části podstavce, kde je viditelné pouze zapájení.

Svícen se skládá z těchto částí:

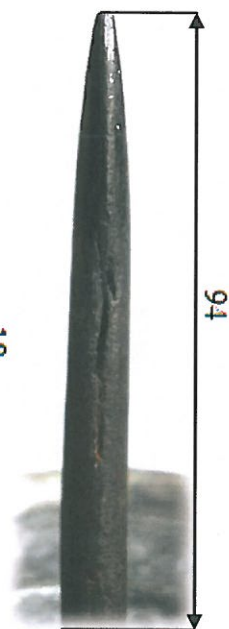
Vrchol svícnu tvoří **železný hrot**, který je upevněn v talířovité misce pro odkapávání vosku (detail Obr. 4). Výška hrotu činí: 94 mm a v nejširším místě měří: 8 mm. Červená ryska znázorňuje ukončení hrotu v misce a části dřívku.



Obr. 4

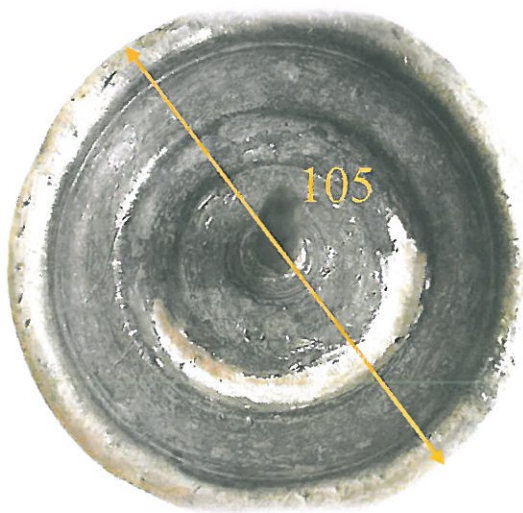


Obr. 5



Obr. 6

Další částí svícnu je talířovitá **odkapávací miska**, zhotovená technikou kovotlačení. Průměr misky: 105 mm, výška: 18 mm a síla materiálu: 1,5mm. Miska je po obvodu v dolní pohledové části zdobena několika kruhovitými rytinami (Obr. 8).



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9

Dřík je nesdílňnou částí mezi podstavcem a odkapávací miskou. Tvoří ho rotační cibulovité a prstencovité tvary, kónicky vzhůru se zužujícími (Obr. 9).

Často používanou technologií při výrobě svícňů, bylo vyplňování dříků dřevěným jádrem. Patrně i tento svícen bude mít dřevěnou výztuhu. Tato technologie byla využívána hlavně pro nízkou hmotnost svícňů, ale také pro ušetření materiálu. Negativní stránkou této techniky je, že dříky mají vyšší mechanickou náchylnost vůči různým namáhavým vlivům.

Délka dříku činí: 334 mm a v nejširším místě měří: 53 mm (střední část).

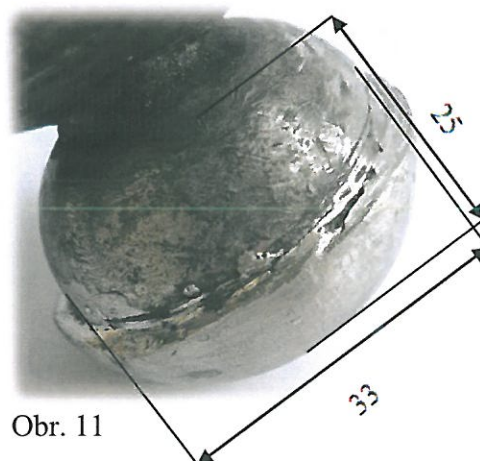
Nejvíce zdobenou a dominantní částí celého svícnu je **podstavec**. Ten se skládá z trojboké nohy, jejíž strany jsou konkávně prohnuté. Zde jsou již dříve zmíněné barokní znaky (postavičky andílků, kartuš, perlovec, rostlinný dekor). Při výrobě podstavce byla každá strana jednotlivě odlita. Aby více vynikly jednotlivé barokní dekory, byla ještě každá strana ručně cizelována. V konečné fázi byly pak strany k sobě připájeny. Výška podstavce měří: 150 mm a v nejširší části: 172 mm (Obr. 10).



Obr. 10

Mezi další ozdobné prvky svícnu patří **kulové nohy**. U svícňů se užívaly různé motivy noh. Například nejčastěji se zhotovovaly v podobě orlích spárů nebo jako u tohoto svícnu, v podobě kulových noh - tyto nožičky

bývaly někdy po obvodu zdobené dvěma rytými linkami. Na těchto nožičkách nebylo toto rýhování aplikováno, tudíž mají povrch naprosto hladký. Rozměry nožiček: výška: 25mm, šíře: 33mm.



Obr. 11

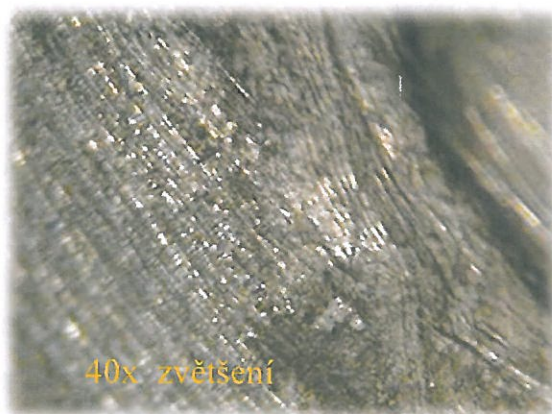
V. Průzkum stavu památky před započítím prací:

Svícen mi byl předán v rozpracovaném stavu. Dokumentace průzkumu a restaurátorských prací byla vyhotovena fotoaparátem Canon IXUS 65 a snímky pořízené mikroskopem (při zvětšení 40x) za použití fotoaparátu Nikon COOLPIX 950.

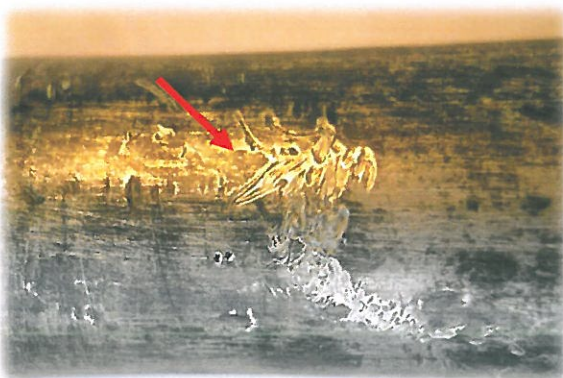
Nejprve byl proveden podrobný průzkum povrchu předmětu. Po celé ploše svícnu se vytvořila za dobu několika let tmavošedá vrstva oxidů cínu (Obr. 12). Na Obr. 13 a 14 je viditelné, že bylo se svícem nevhodně zacházeno. Výsledkem jsou různé škrábance a hluboké vrypy, které se objevují na většině míst povrchu. Mezi zdobnými ornamenty na podstavci byly nalezeny stopy vosku (Obr. 15). Bylo zjištěno, že na svícnu byly již provedeny druhotné opravy.



Obr. 12 Snímek oxidační vrstvy



Obr. 13. Mikrosnímek povrchu

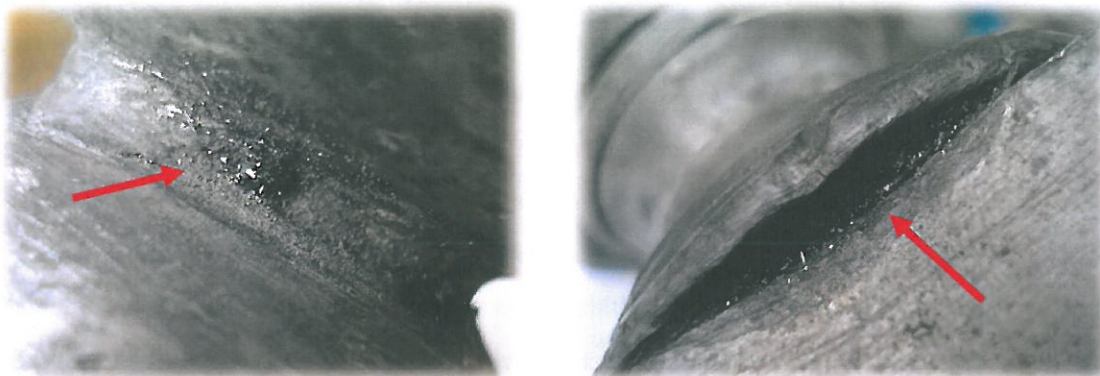


Obr. 14 Detail vrypu



Obr. 15 Zbytky vosku

V různých skulinách a nepřístupných místech, byly nalezeny prachové nečistoty



Obr. 16 a Obr. 17 *Detaily míst s prachovými nečistotami*

Praskliny

Dalšími nepřehlédnutelnými defekty svícnu, patří různě široké a dlouhé praskliny na dříku a podstavci.

Za prasklinami na dříku stojí nejspíše nekvalitně zpracovaná slitina, ve které se mohou nacházet nečistoty. Ty s přibývajícimi korozními produkty zvětšují svůj objem a materiál tím trhají.

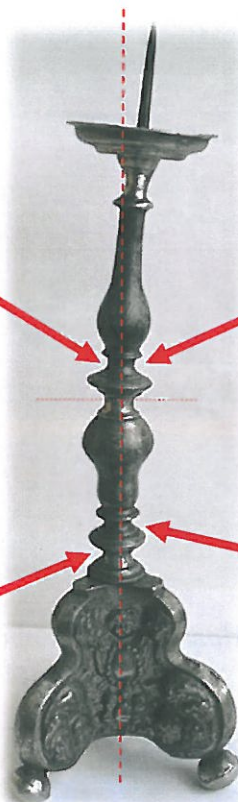
Praskliny na podstavci jsou především na hřbetech noh, kde jsou spoje. Příčinou tohoto praskání je, že při výrobě byly spoje po pájení zabroušeny a očištěny. Došlo zde k odebrání a ztenčení materiálu.

Na spoje také zásadně působí celková hmotnost svícnu.

Detaily prasklin na dříku. Obr. 18 a Obr. 19 jsou praskliny z jedné části dříku. Osa se díky širokým prasklinám v prostřední části naklání.



Obr. 18



Obr. 19

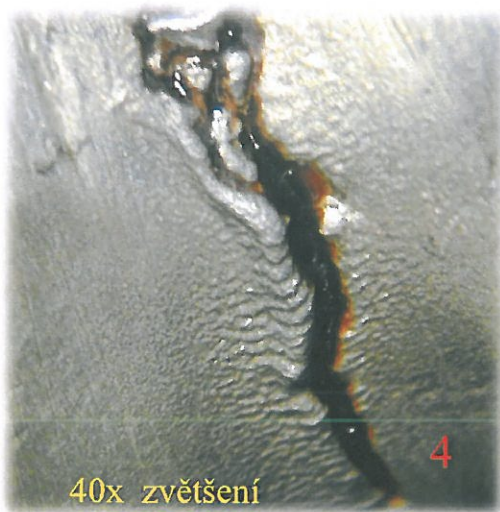


Obr. 20

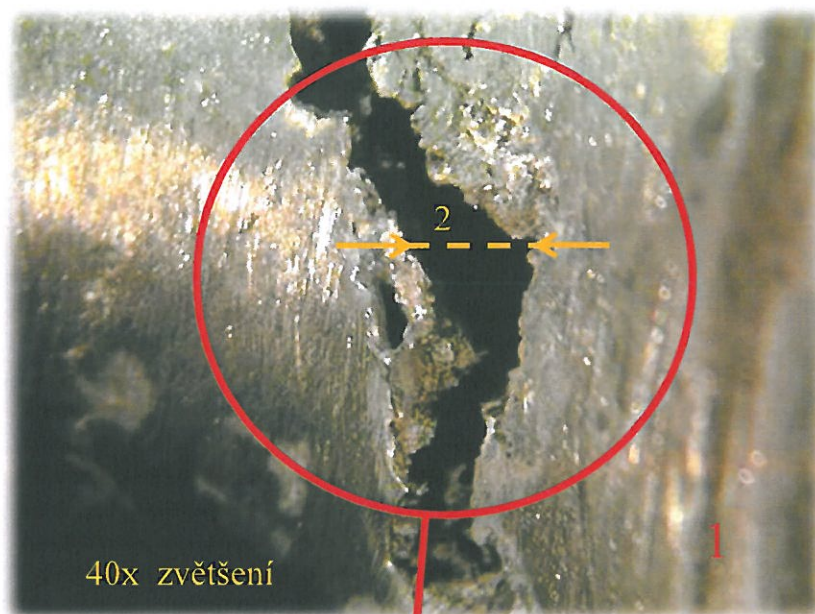


Obr. 21

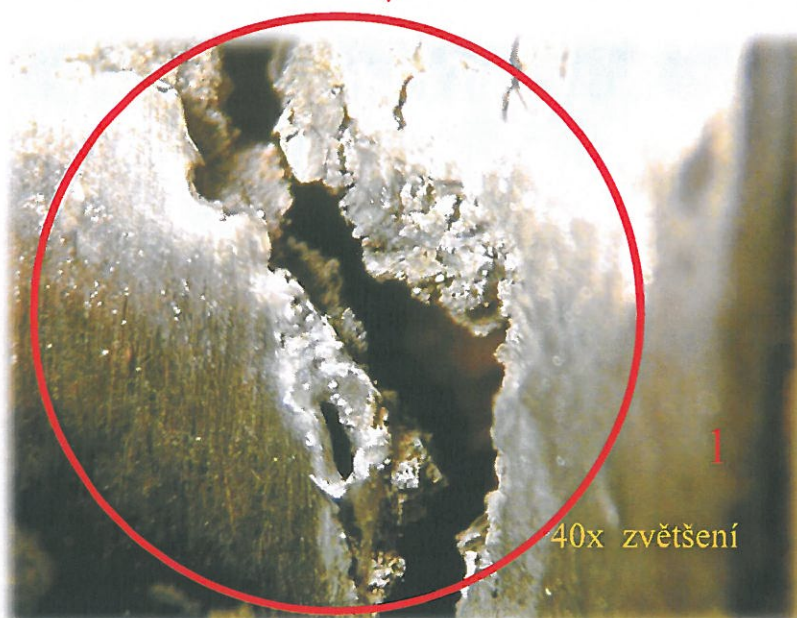
Mikrosnímky prasklin z použití fotoaparátu Nikon COOLPIX 950. Na Obr. 22 a Obr. 23 jsou hnědé skvrny v mezerách prasklin. Skvrny v prasklinách působí dojmem rzi.



Obr. 22 a Obr. 23 *Mikrosnímky prasklin (v spodní části dříku)*



Obr. 24 Mikrosnímek největší praskliny (v prostřední části dřívku)

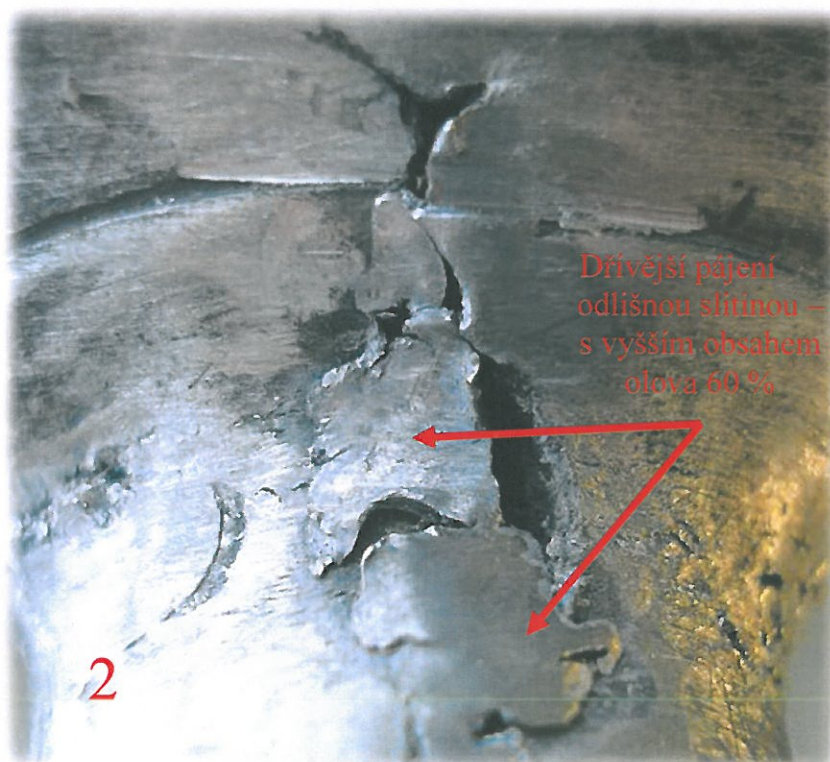


Obr. 25 Mikrosnímek největší praskliny (v prostřední části dřívku)

Fotografie všech prasklin na dříku



Obr. 26 Prasklina v prostřední části – první strana



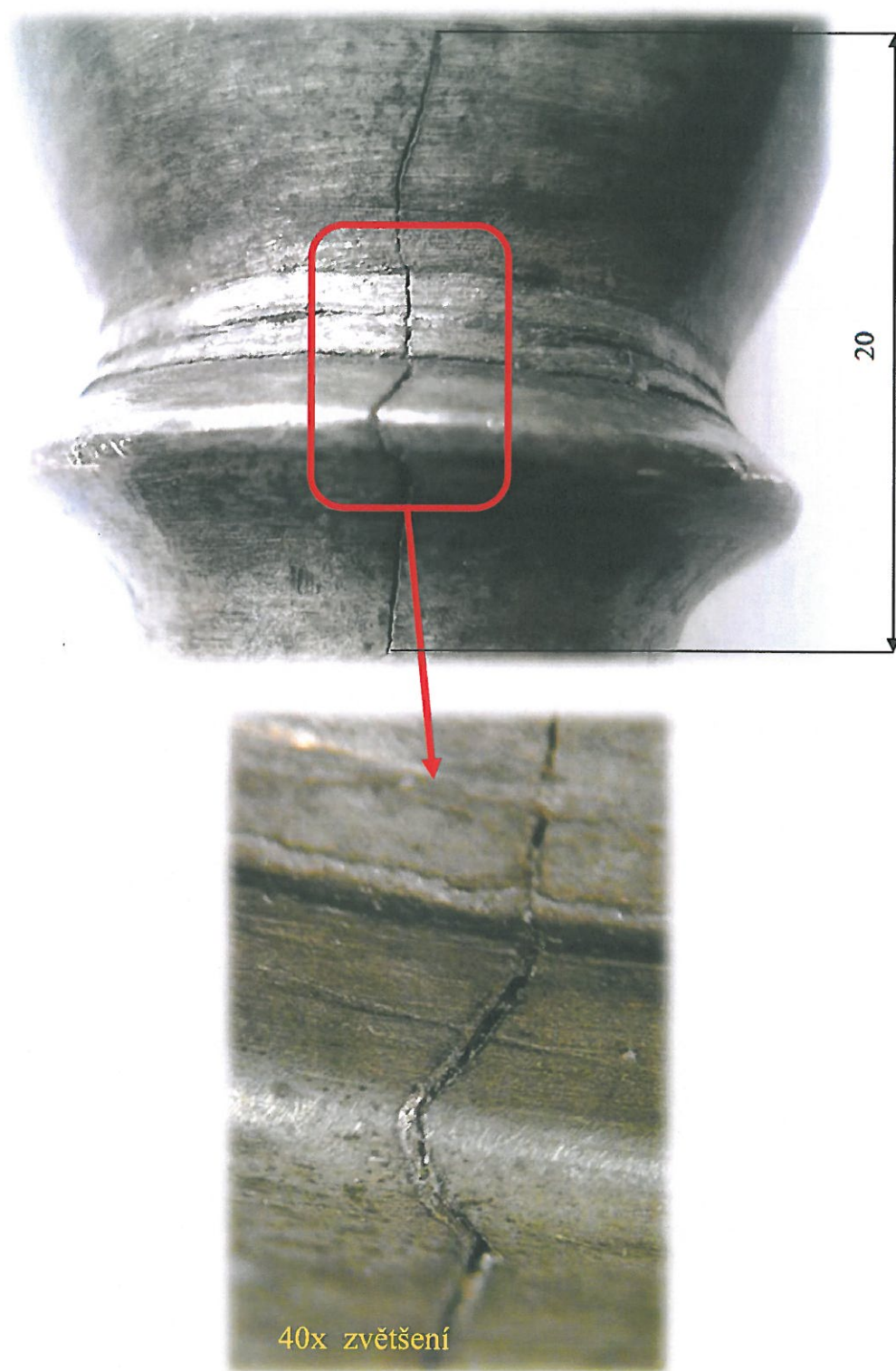
Obr. 27 Prasklina v prostřední části dříku – druhá strana. Jasně viditelná je barevná odlišnost mezi oběma kovy a materiály nejsou k sobě pevně připájeny



Obr. 28 *Prasklina ve spodní části dříku*



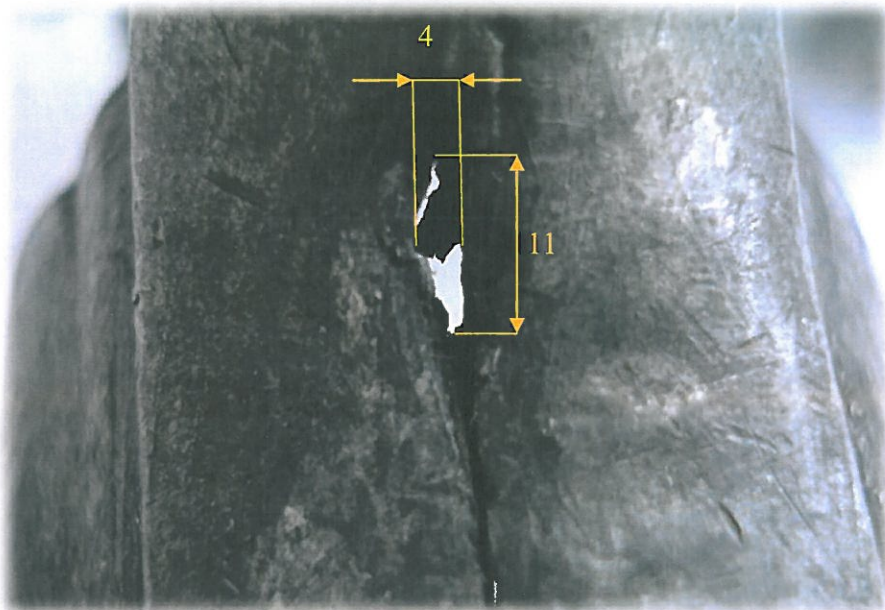
Obr. 29 *Rozsáhlé praskliny po celém obvodu dříku (spodní část)*



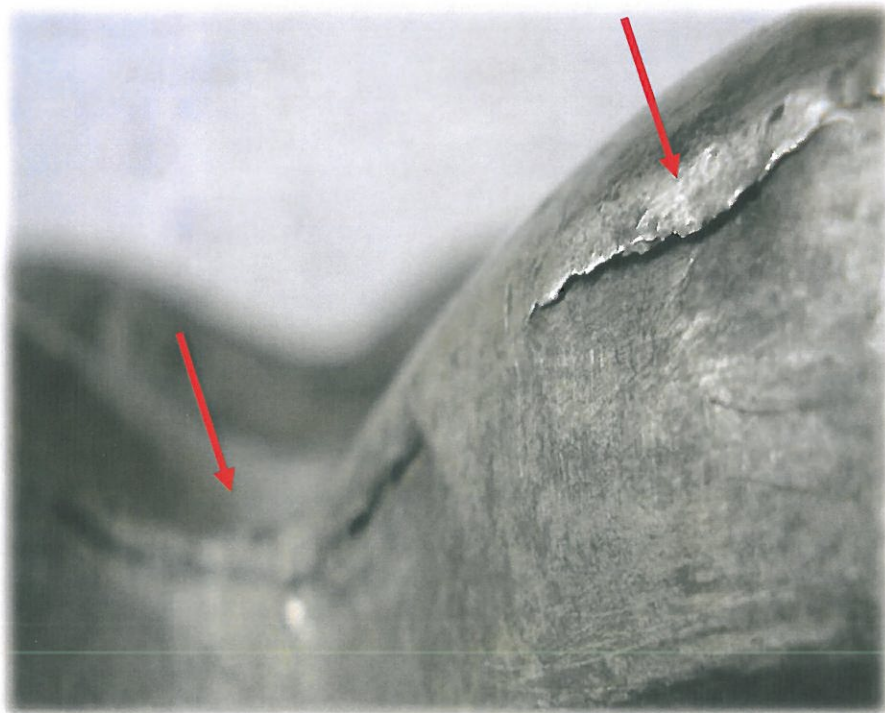
Obr. 30 a Obr. 31 *Detail a mikrosnímek jediné svislé praskliny na dříku (střední část)*

Detaily prasklin na podstavci:

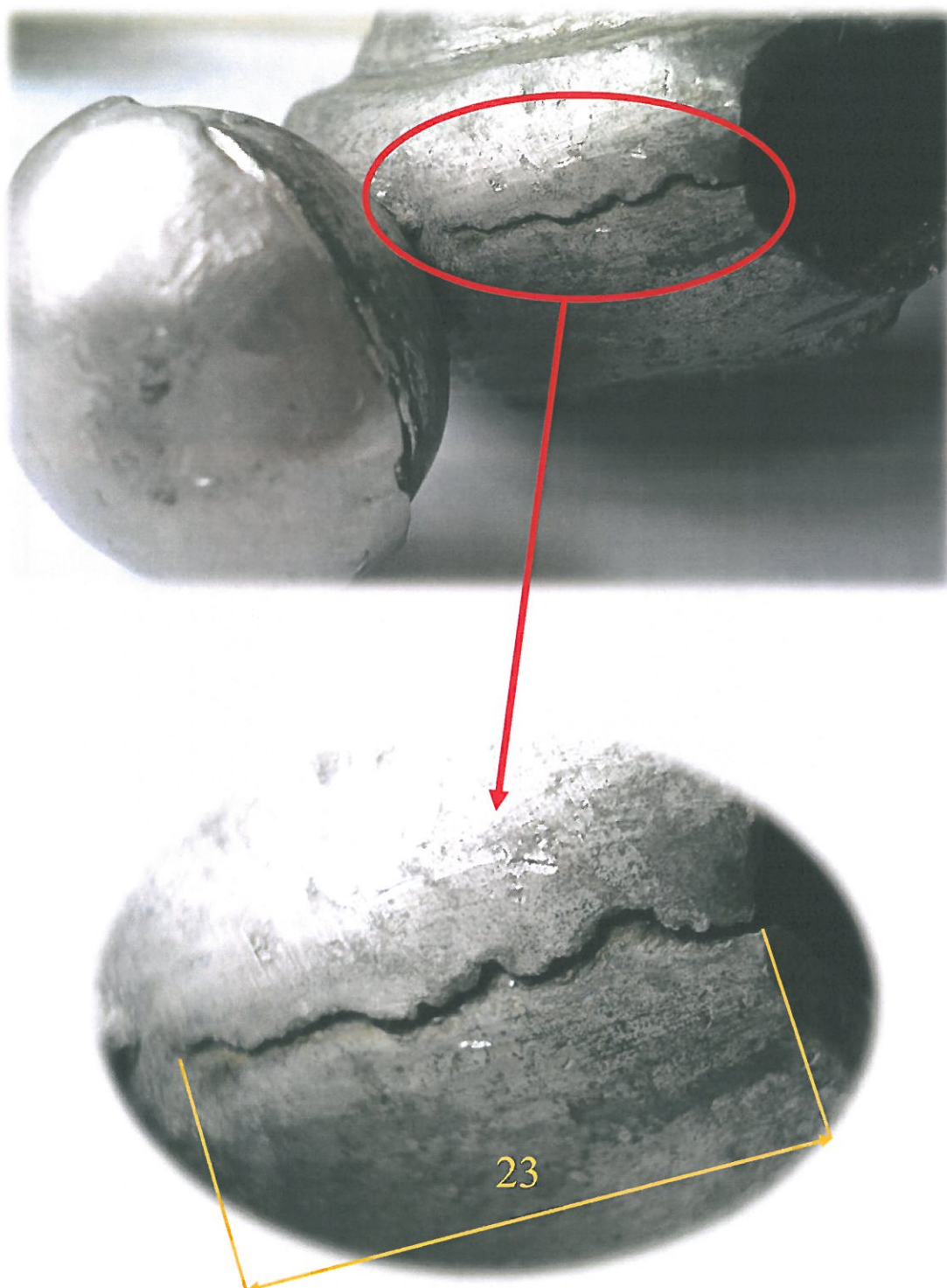
Praskliny se objevují výhradně na hřbetech noh (v těchto místech jsou spoje a zkřehlý, tenký materiál).



Obr. 32 Široká prasklina a deformace materiálu (místo, kde je spoj)

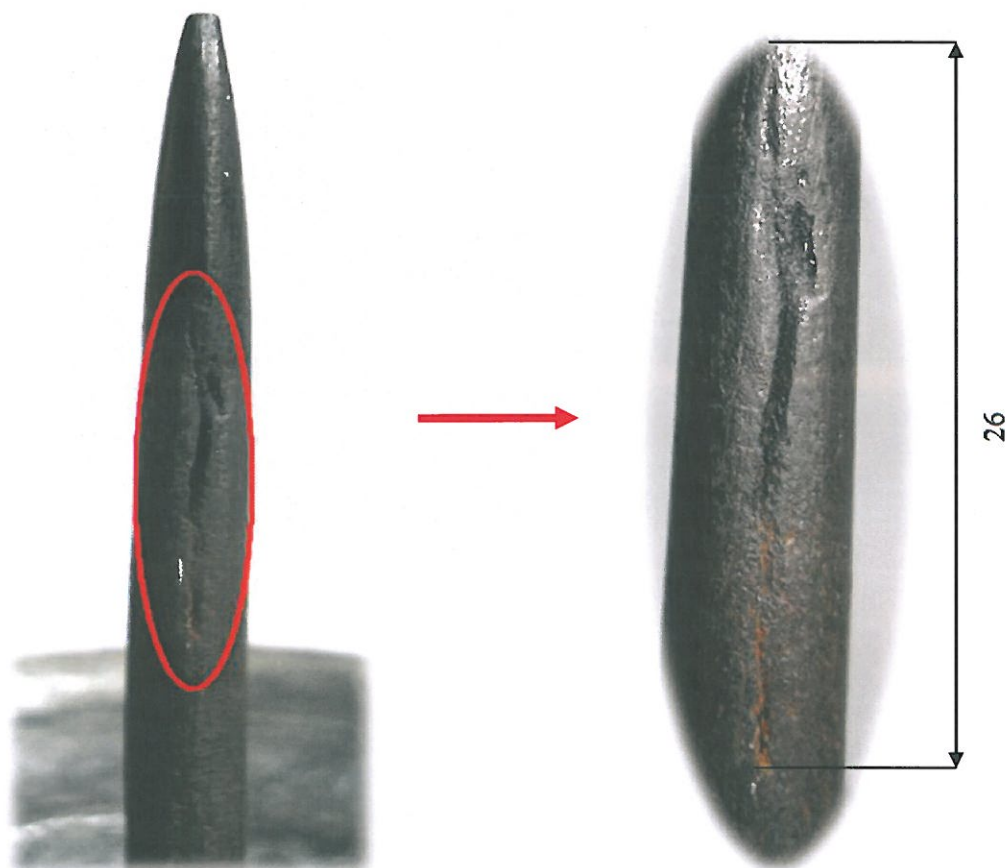


Obr. 33 Praskliny jsou téměř po celé délce hřbetu nohy (v místě spoje)

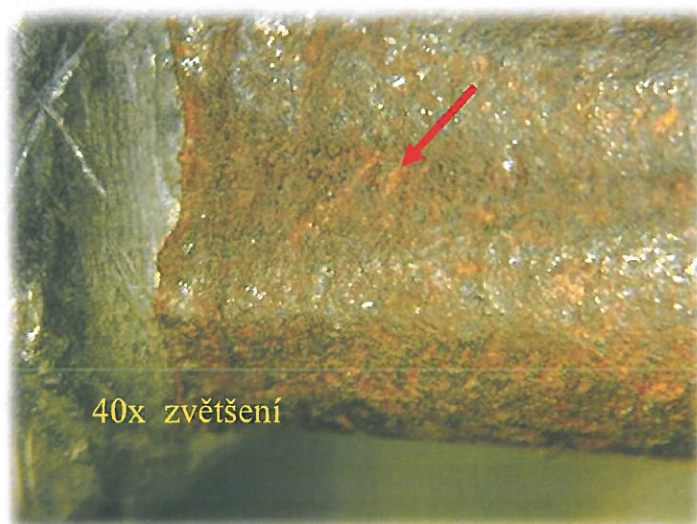


Obr. 34 a Obr. 35 Detail praskliny ve spodní části podstavce (ve spoji). Materiál je zde silný. Počátek prasknutí mohl způsobit náraz a postupné trhání materiálu mohlo zapříčinit narůstání korozních produktů cínu a různých nečistot

Průzkum železného hrotu:



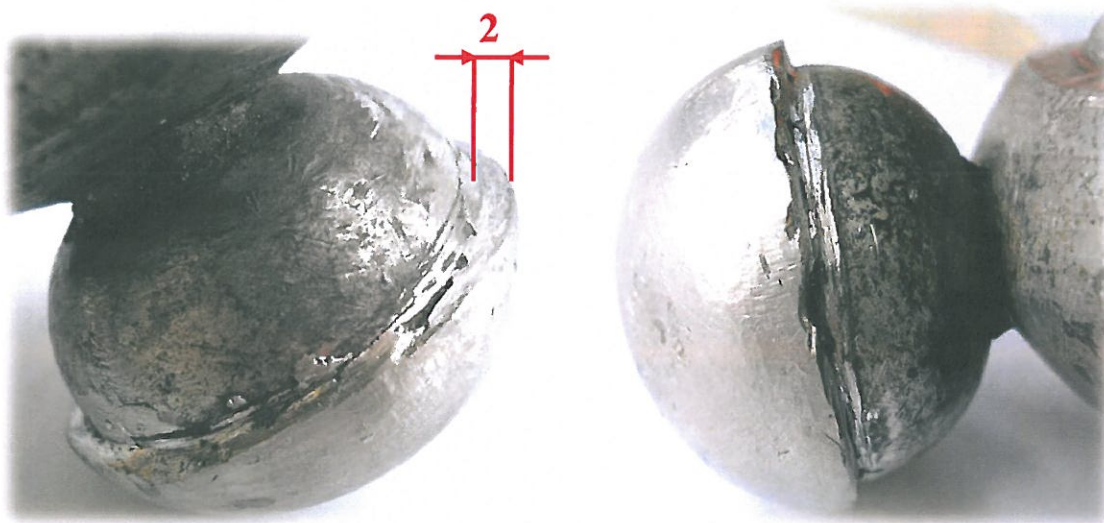
Obr. 36 a Obr. 37 Na železném hrotu je viditelný defekt. Ten je zde již od výroby, jelikož byl hrot při výrobě nekvalitně ukován. V tomto místě se vyskytují korozní produkty železa



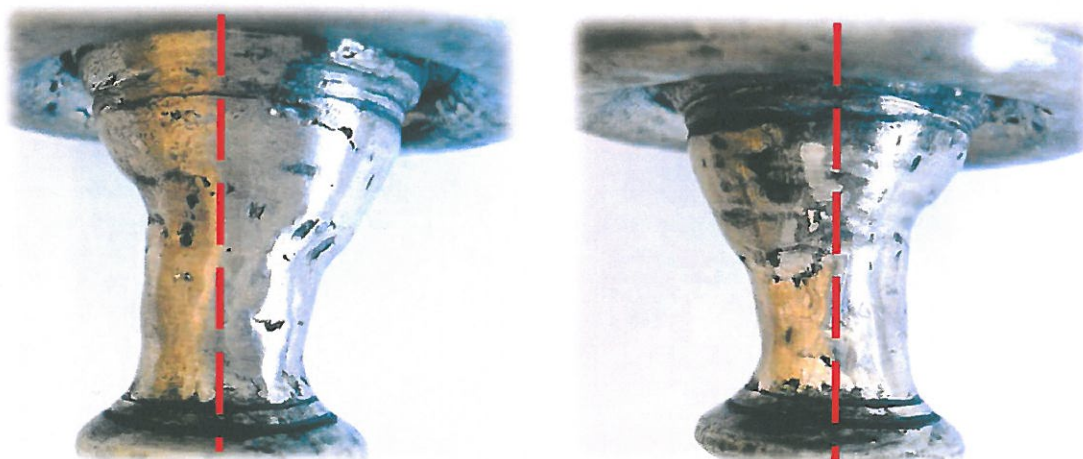
Obr. 38 Mikrosnímek železného hrotu – na většině míst se objevují korozní produkty železa

Průzkum předešlých druhotných zásahů

Opravy byly provedeny na těchto částech – kulové nohy, dřík a odkapávací miska

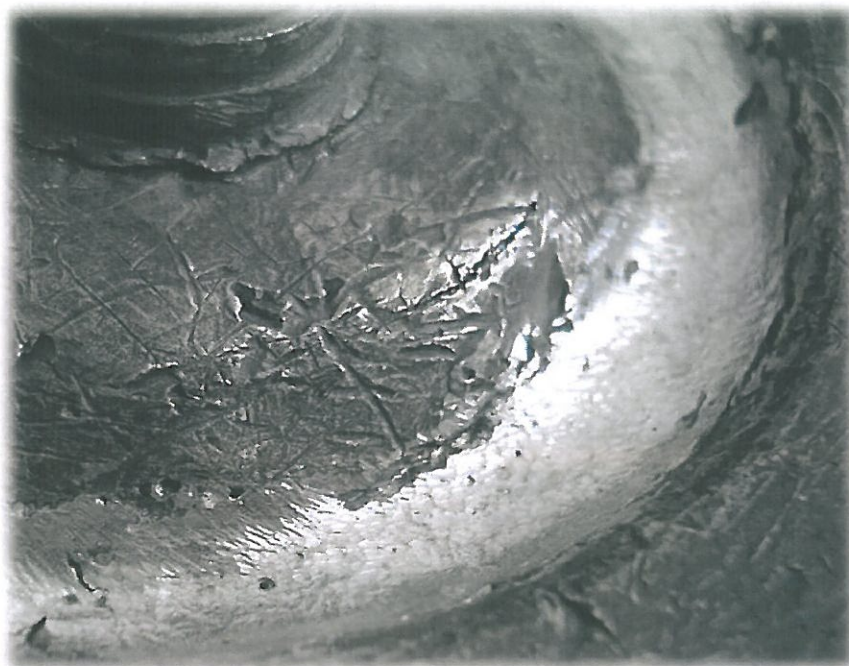


Obr. 39 Na **kulové nohy** byly aplikovány cínové pokličky z materiálu s vyšším obsahem olova 60 %



Obr. 40 Zakončení dříku pod odkapávací miskou (pohled ze všech stran) – pájení neshodnou slitinou, než z kterého je svícen vyroben. Cibulovitý tvar není v ose a je na něm bezpočet deformací

Další částí, kde byla druhotná oprava provedena – **Odkapávací miska**



Obr. 41 *Pájení praskliny v misce odlišnou slitinou – vrchní část*



Obr. 42 *Zapájená prasklina ve spodní části misky (slitina s vyšším obsahem olova 60 %). I když je zde aplikována odlišná slitina, oprava je provedena správně – oba materiály jsou dostatečně propájeny a místo je pečlivě opracováno*

VI. Vyhodnocení průzkumu

Z podrobného průzkumu byly zjištěny tyto údaje:

- Veškeré úkony realizované na památce se budou provádět s ohledem na doposud zachovanou pevnost a soudržnost
- Z analýzy vyplynulo, že svícen je vyroben ze slitiny cca **88 % Sn** a **12 % Pb**
- Jádru dřívku a nožiček je vyplněno sypkou směsí dřevěných třísek a jehličí
- Při předešlých opravách byla použita neshodná slitina. V těchto místech je viditelná barevná odlišnost a opravy jsou provedené nevyhovujícím způsobem
- Druhotné zásahy provedené odlišnou slitinou, jakožto pokličky na nožičkách, lze snadno odstranit, aniž by došlo k jakémukoliv poškození nožiček
- V minulosti provedené opravy ač s použitím odlišné slitiny, tedy pokud plní svůj účel, nebudeme odstraňovat
- V prasklinách, kde se probíhalo dřívější pájení, se objevují vykrystalizované soli pájecí kapaliny
- Místa před pájením nebyla očištěna od korozních produktů cínu a jiných nečistot, tudíž oba kovy nebyly k sobě dostatečně slity
- Odlišná slitina z míst pro pozdější pájení je možné odstranit skalpelem či šábrem
- Jako výplň mezi dřívkem a miskou byl zcela neodborně zvolen mosazný materiál
- Vyklonění svícnu z osy je způsobeno ve střední části dřívku špatným připájením misky ke dřívku
- Vnitřky nožiček jsou napadené korozním procesem zaviněným nevymytou kyselou pájecí kapalinou. Výsledkem jsou nestabilní korozní produkty cínu, které je možné odstranit mechanickou i chemickou cestou
- Dvě nožičky jsou natolik poškozené korozním procesem a opotřebením materiálu, že budou nahrazeny novými
- Hrubé nečistoty a mastnotu ze svícnu lze snadno očistit mechanickou či chemickou cestou
- Praskliny ze dřívku a podstavce lze zapájet stejným způsobem, který byl použit při výrobě.
- Tloušťka materiálu na celém svícnu je dostatečná
- Korozní produkty železa z trnu lze mechanicky odstranit

VII. Koncepce restaurátorského zásahu:

Požadavkem vlastníka je uvést svícen do stavu, aby mohl být vystaven do stálé expozice v muzeu. Restaurátorské práce musí probíhat s ohledem na zachování autenticity památky. Proto budou voleny nejšetrnější a nejvhodnější zákroky.

Cínový svícen patří do majetku muzea v Chotěboři. Svícen není zapsán v seznamu kulturních památek Ministerstva kultury ČR.

Na svícnu byly již prováděny neodpovídající zásahy.

Na základě detailního restaurátorského průzkumu, je navržen tento postup:

Průzkum a demontáž

- Před restaurátorským zásahem a v jeho průběhu bude vedena fotodokumentace předmětu
- Bude odebrán vzorek z nepohledové části, pro přesný rozbor slitiny
- Bude nutné provést demontáž v nejvíce poškozeném místě na dřívku, pro analyzování výplně
- Demontáž i pod odkapávací miskou. Je zde aplikována jiná slitina a osa v tomto místě není svisle

Odstranění předešlých oprav

Některé předešlé zásahy doporučuji odstranit z těchto důvodů:

- Přidané pokličky na nožičkách nekorrespondují s celkovým vzhledem a celkovou linií svícnu
- Pod pokličkami mohou zůstat původní nožičky
- Přidaný materiál a slitina pájení je neshodného složení, než z jakého je svícen vyroben. A to s vyšším obsahem olova (60 %). Výsledkem jsou jasně viditelné barevné odlišnosti mezi oběma kovy
- V pájených místech nejsou slitiny k sobě pevně slity
- Cibulovitý tvar pod miskou je broušením a pilováním ze všech stran zdeformovaný
- Miska nebyla během zásahu rovnána, proto citlivým způsobem misku vyrovnáme
- Vykloněná osa svícnu bude podle možností vyrovnána - v místech demontovaných částí (v prostřední a horní části – pod odkapávací miskou)

Pájení a doplnění materiálu

- Pájení bude prováděno měděnou kulmou
- S použitím pájecí kapaliny MTV 125 R
- Bude volena přesně namíchaná pájka, dle výsledků analýzy
- Veškeré praskliny budou před pájením očištěny od nečistot pomocí rydla a šábru
- Pro lepší manipulaci při pájení demontovaných částí dříku a zpevnění těchto spojů, bude do vnitřku vložena výplň ze stejného materiálu, jako je základní
- Chybějící materiál v cibulovitém tvaru (pod odkapávací miskou) bude doplněn materiálem a opracován do tvaru korespondujícím s celkovou linií
- V prostřední části dříku, bude též doplněn materiál

Čištění a oplachy

- Pro odmaštění povrchu doporučuji použití technického benzínu. Vnitřek a celý povrch svícnu očistíme pomocí jemného silonového kartáčku a to za účelu zlepšení odplavování nečistot. Pro dokonalé vymytí nečistot bude svícen vložen do vodní lázně o teplotě cca 70 °C s tenzidem a za použití ultrazvukové vany. Proces v ultrazvukové vaně bude probíhat v intervalu 10 min. do chvíle, než nebude vnitřek úplně vyčištěn od nečistot
- Po pájení míst pod odkapávací miskou, podstavce a střední části dříku bude ihned proveden oplach v lázni deonizované vody za použití ultrazvukové vany (z důvodu očištění od kyselé pájecí kapaliny)

Železný hrot a jeho konzervace

- Bude mechanicky zbaven od korozních produktů železa ocelovým kotoučkem (Průměr kotouče: 10 mm, síla štětiny: 0,08 mm).
- Pasivace Tanátem A
- Konzervace včelím voskem
- Pro nejlepší konzervaci pórů hrotu včelím voskem, bude nutné hrot zahřát přibližně na teplotu cca 80 °C. Po vychladnutí hrotu, bude vosk rozleštěn flanelovou textilií

Sjednocení povrchu a barevnosti

- Opravená místa budou sjednocena s celkovým povrchem svícnu

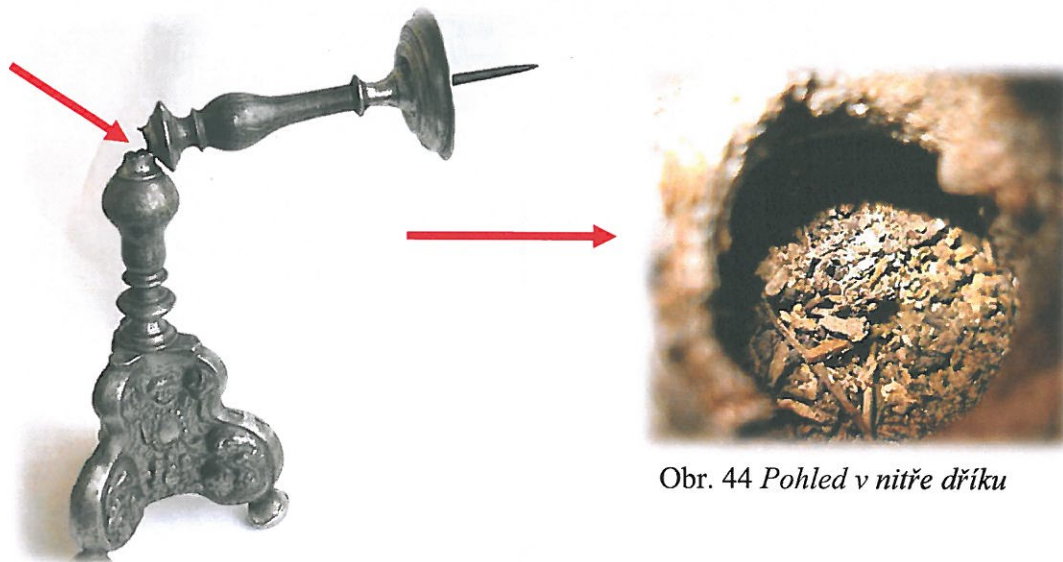
Konzervace předmětu

- Předmět bude konzervován včelím voskem rozpuštěným v technickém benzínu
- Svícen bude vložen do elektrické sušárny zahřáté na teplotu cca 80 °C na dobu jedné až dvou hodin
- Po vychladnutí svícnu bude vosk rozleštěn flanelovou textilií

VIII. Postup restaurátorských prací

Demontáž dříku a kulových noh: Ta byla provedena za účelem zjištění, co vyplňuje tyto části.

Nejprve byla podrobena demontáž v prostřední části **dříku**.

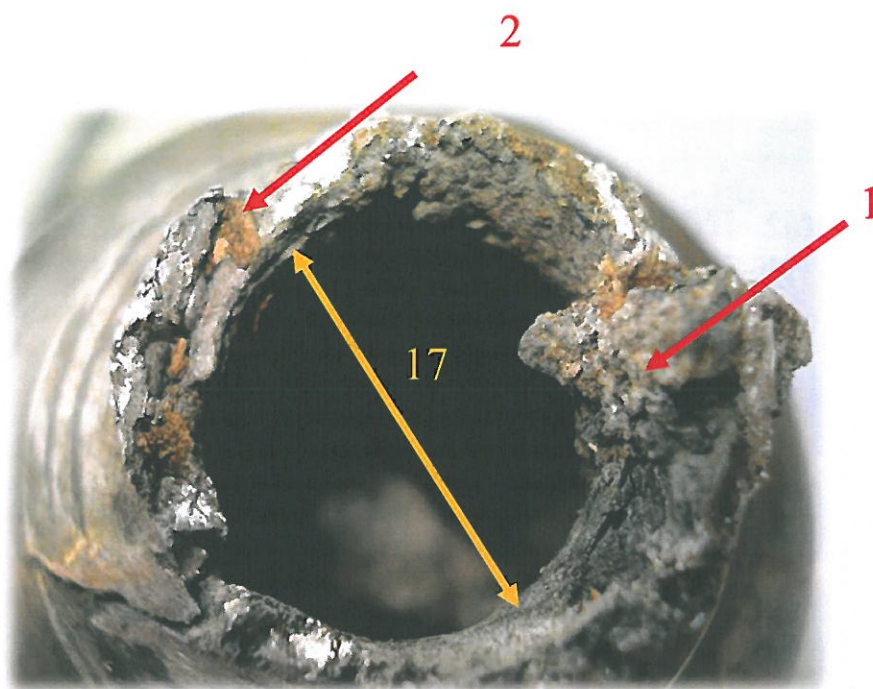


Obr. 44 Pohled v nitře dříku

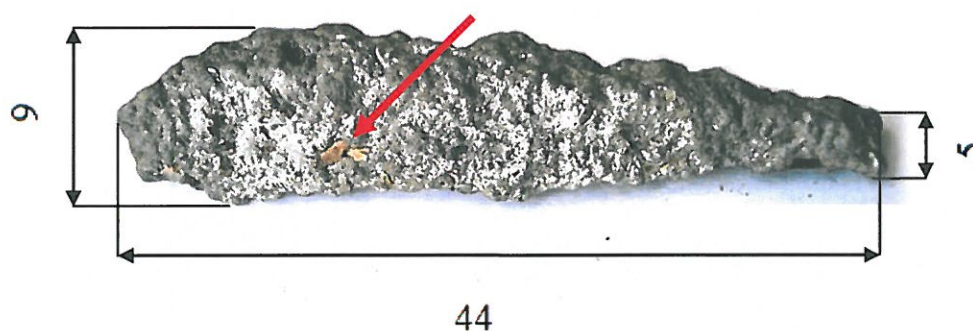
Obr. č. 43 V nejvíce poškozením místě dříku, byla provedena demontáž



Obr. 45 a Obr. 46 Výplň dříku tvoří sypká směs dřevěných třísek a jehličí

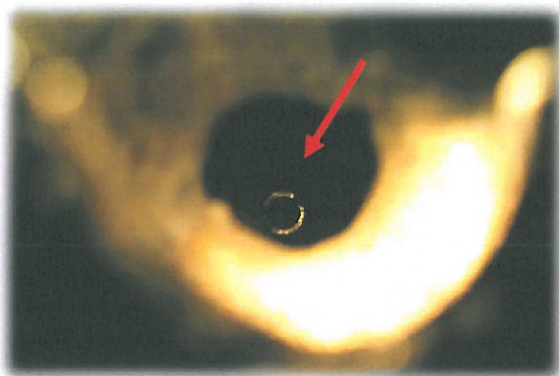


Obr. 47 1) Dutina je zasažená silnými vrstvami korozních produktů cínu. V některých místech je materiál natolik degradován, že se odlupuje. 2) Dřevěné třísky z jádra



Obr. 48 Tento kousek cínu byl nalezen spolu s dřevěným jádrem ve dřívku. Je možné, že zde byl vložen úmyslně (pro vyplnění prostoru) nebo se uvolnil z nějaké části ve dřívku. Červenou šipkou jsou znázorněny částěčky dřevěných třísek z jádra.

Demontáž druhotně doplněného dřívku pod miskou: Při demontáži byla objevena mosazná výplň



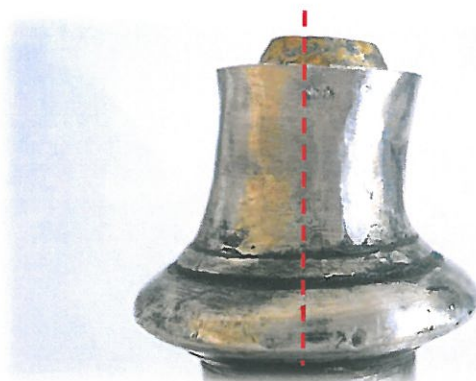
Obr. 49 Mosazná výplň v nitře dřívku



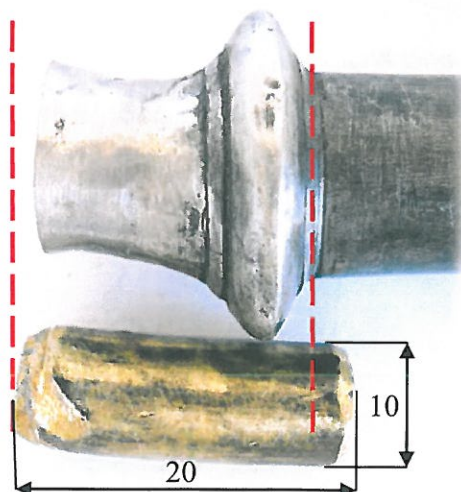
Obr. 50 Po teoretickém rozměření výplně, byla započata demontáž - lupenkovou pilkou



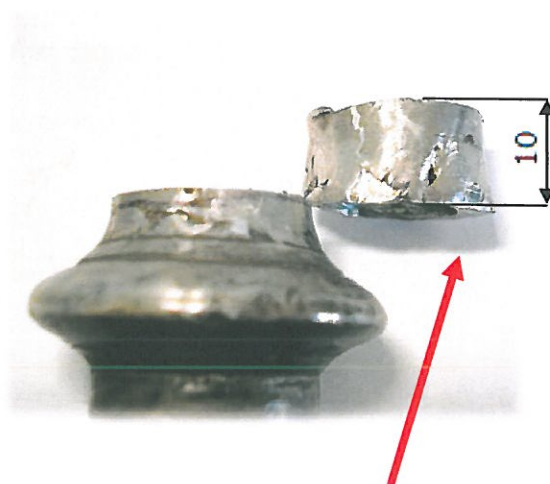
Obr. 51 Začátek mosazné výplně



Obr. 5 Vykloněná osa



Obr. 53 Minulé ukotvení mosazné výplně



Obr. 54 Odebrání cca 10 mm poškozené část – tenký, neslitý materiál a cizí slitina: +60 % Pb

Demontáž druhotně doplněných pokliček: Ukázka jen u jedné nohy



Obr. 55 *Naříznutí cínových pokliček - lupenkovou pilkou*



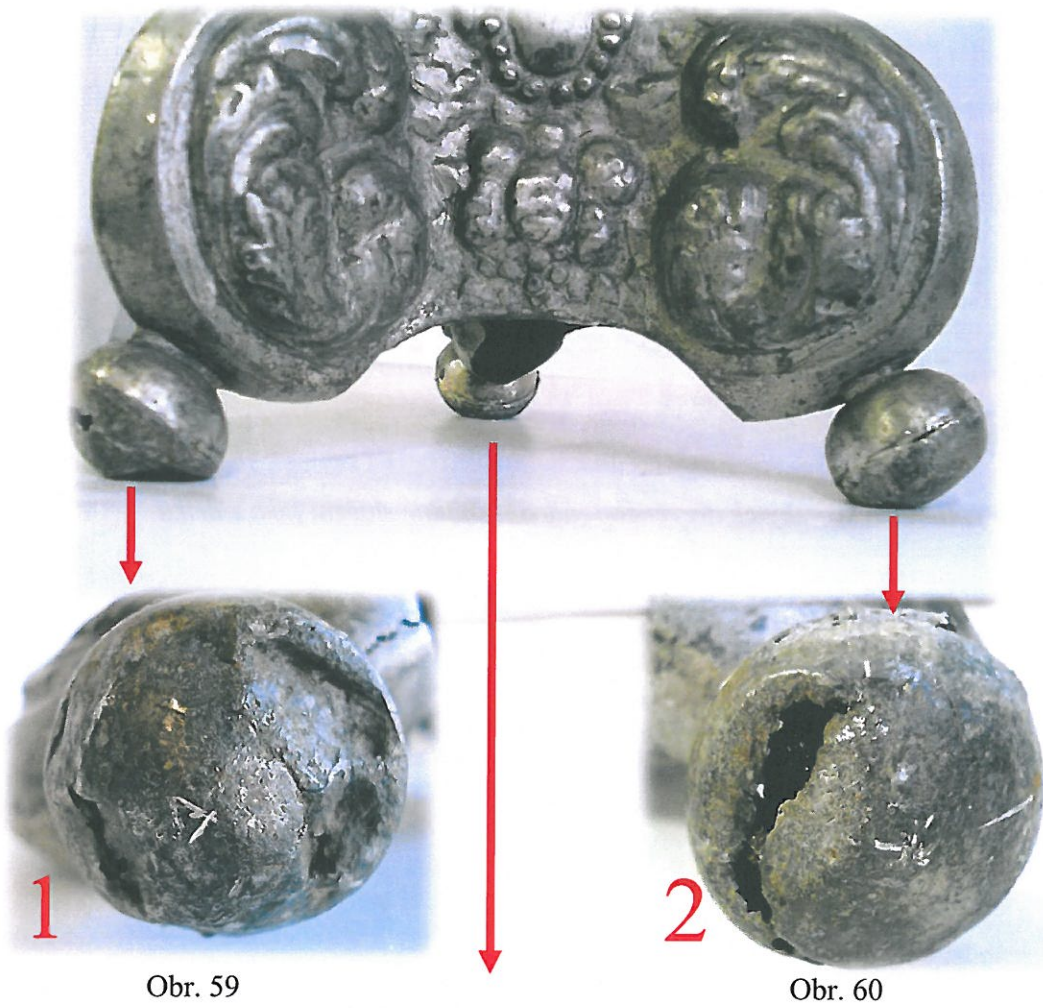
Obr. 56 *Pokličky lze snadno odstranit z noh (pomocí kleštíček)*



Obr. 57 *Pod pokličkami jsou skvrny připomínající korozní produkty železa. Je možné, že byly mezi dřevěnými třískami přimíchány kousíčky železných pilin. A právě ty, mohou způsobovat tyto korozní stopy*

Průzkum všech nožiček - po odstranění druhotně doplněných pokliček

Obr. 58

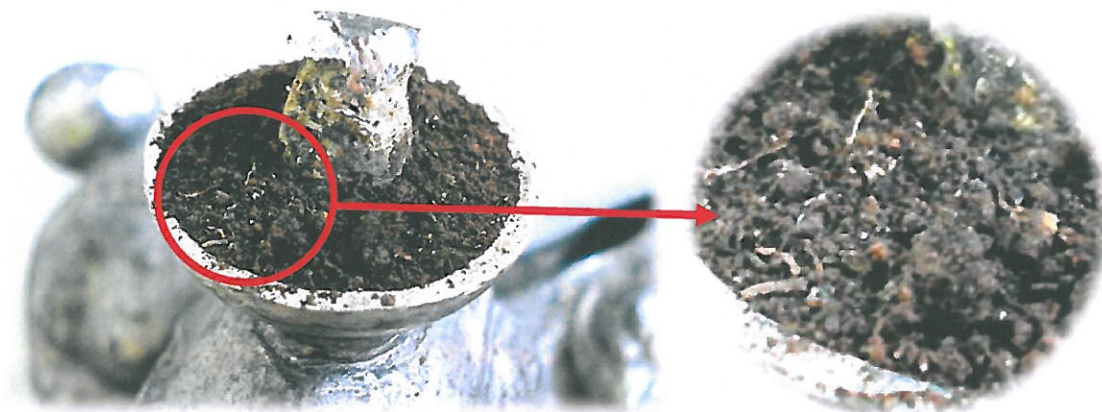


Obr. 61

Obr. 58 Schéma pozic jednotlivých nožiček Obr. 59 – 61 Detailní snímky všech nožiček (stav hned po sejmutí pokliček)

Demontáž nožiček

Demontáž nožičky č. 1



Obr. 62 Výplň nožičky - zbytek dřevěného jádra – shodné složení jako z dřívku



Obr. 63 Vrchní část nožičky č. 1 po demontáži (nebylo možné jinak pokličku demontovat, než ostrým nožikem)



Obr. 64 Vnitřní část nožičky – korozní produkty cínu a zbytek dřevěného jádra

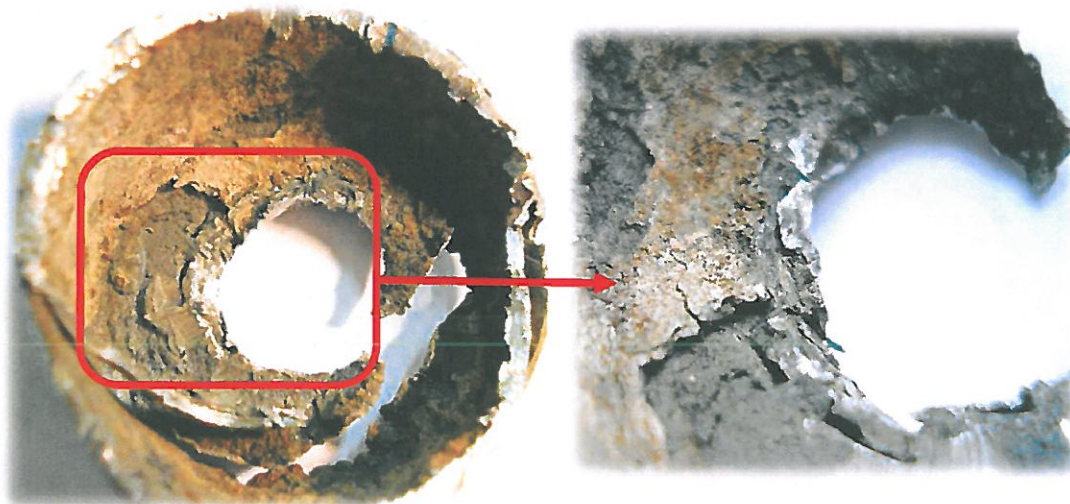
Demontáž nožičky č. 2



Obr. 65 Dřevěné jádro lze snadno odstraňovat pomocí špejle



Obr. 66 Po odstranění jedné poloviny nožičky



Obr. 67 Vnitřní část nožičky

Obr. 68 Detail nestabilních korozních produktů cínu

Demontáž nožičky č. 3



Obr. 69 *Půlkulička po demontáži od vnitřní výztuže*



Obr. 70 *Detail dřevěného jádra*



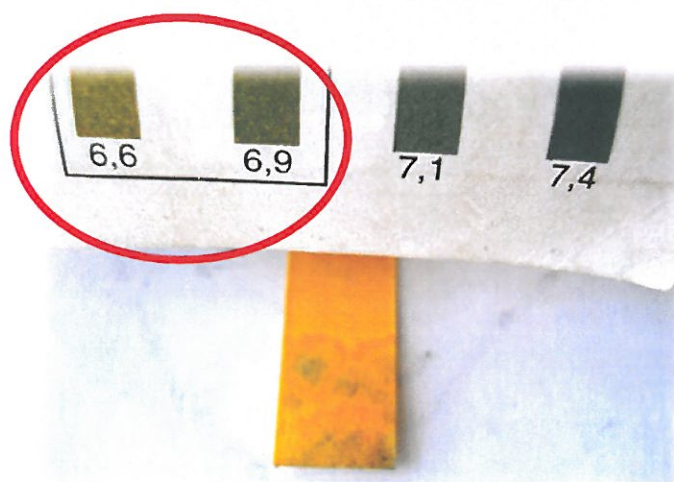
Obr. 71 *Výztuž nožičky (lokálně narušená místa)*



Obr. 72 a Obr. 73 *Na dřevěném jádře byla nalezena bílá krystalická látka*



Obr. 74 Byl odebrán vzorek této látky a rozpuštěn v deionizované vodě



Obr. 75 Pomocí lakmusového papírku bylo zjištěno, že látka má zásaditý charakter. Je možné že, tato krystalická látka vznikla vlivem působení pájecí kapaliny při minulé opravě, která se vsákla do dřevěného jádra a nebyla vymyta

Pájení a opravy prasklých míst

Pájení probíhalo měděnou kulmou za použití tavidla pro měkké pájení MTV 125 R. Byla namíchána přesná slitina, z které je svícen vyroben: 88 % cínu a 12 % olova.

Před započítím pájení byly všechny praskliny očištěné rydlem a šábrem od různých nečistot a oxidačních vrstev cínu.

Nejprve byly započaty opravné zásahy a pájení v dolní části dříku.



Obr. 76 je znázorněno odebrání znečištěného materiálu a tím očištěná místa pro následné pájení

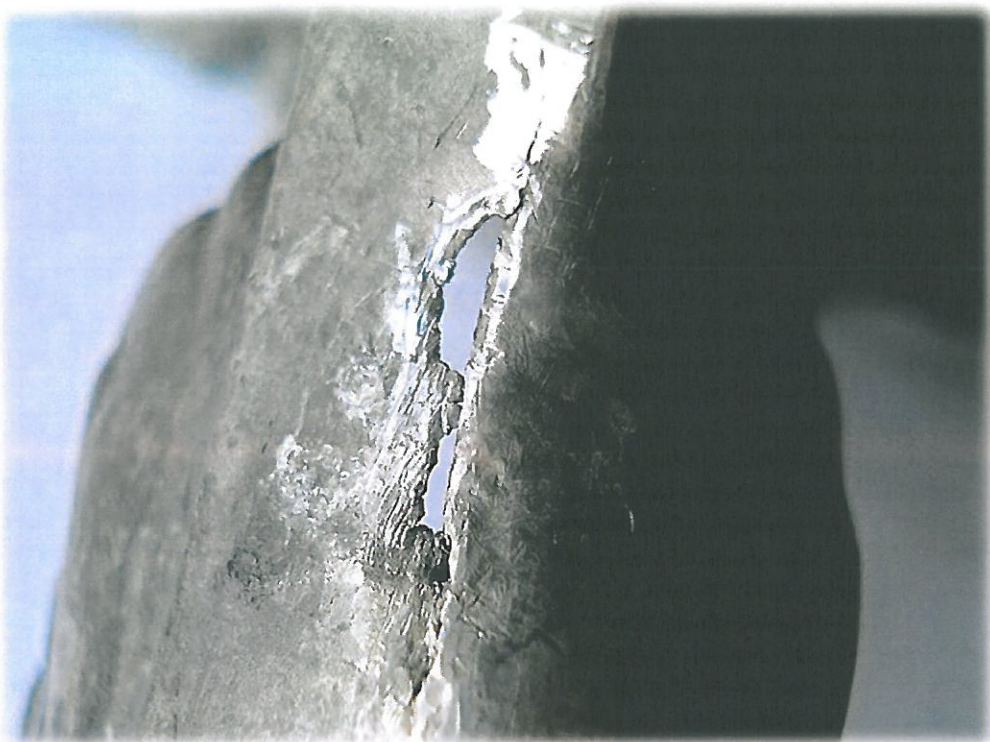


Obr. 77 Místa po zapájení. Horní prasklina je již začištěna



Obr. 78 Pohled na opracovaná pájená místa (prozatím vyhlazeno)

Pájení prasklin na podstavci: Ukázka jen u jedné opravy



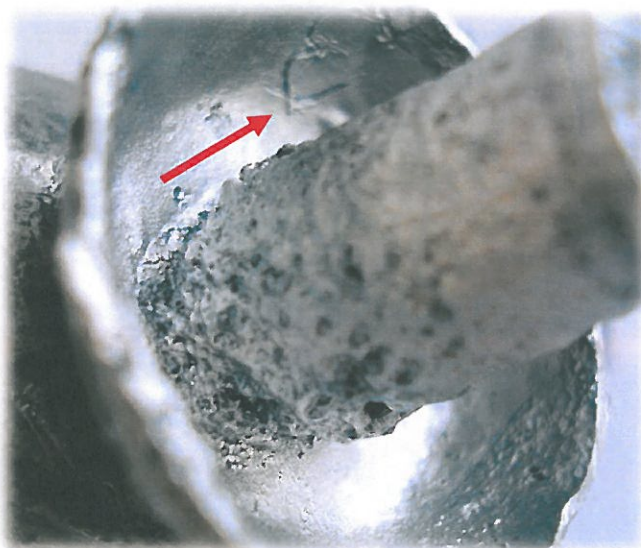
Obr. 79 Očištění prasklého místa. Snímek před pájením



Obr. 80 Čerstvě zapájené místo

Očištění vnitřků nožiček

Nestabilní korozní produkty cínu byly odstraněny otryskáním Balotinou B 158. Takto vypadaly všechny vnitřky nožiček po otryskání (ukázka na Obr. 81).



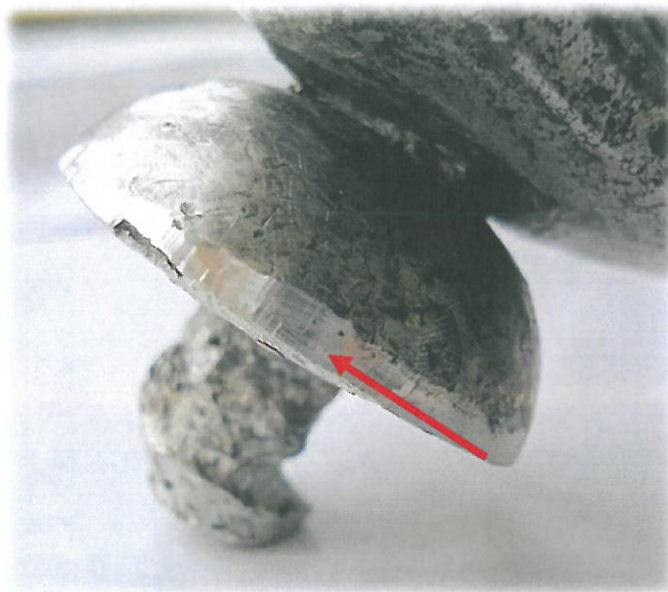
Obr. 81 Na obrázku je také vidět, že každá nožička byla očíslována (3) – pro identifikaci k druhé polovině nožičky



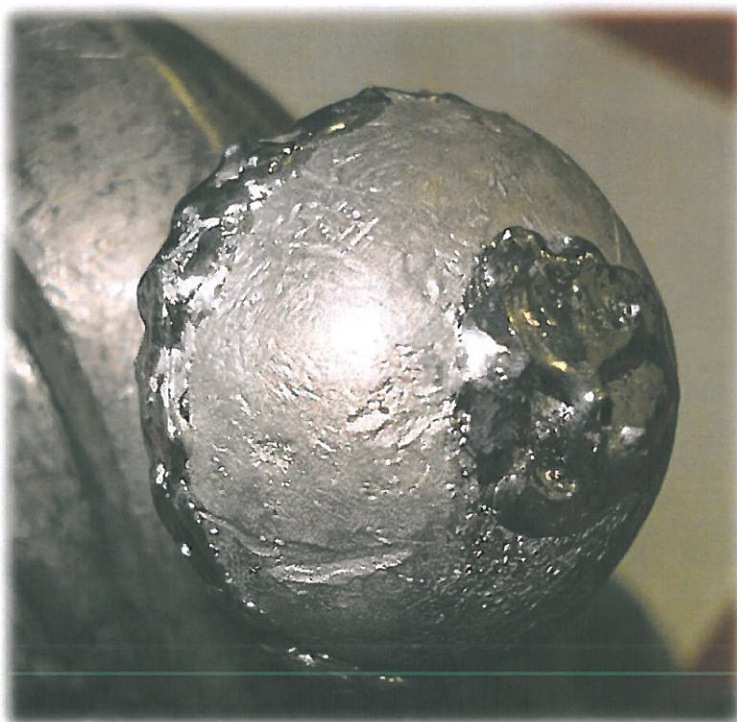
Obr. 82 Nožička č. 3 je ze všech nožiček nejzachovalejší

Jelikož dvě nožičky jsou natolik poškozené úbytkem materiálu a doplňování chybějícího materiálu by bylo složité, rozhodli jsme se je zhotovit nové. (Fotografie obou poškozených nožiček jsou umístěny v PŘÍLOZE: str. 57). Staré nožičky, jádro, mosazná vyplň a část předešlého materiálu bude vrácena muzeu, jako součást předmětu!

Připájení obou původních částí nožiček: Nožička č. 3

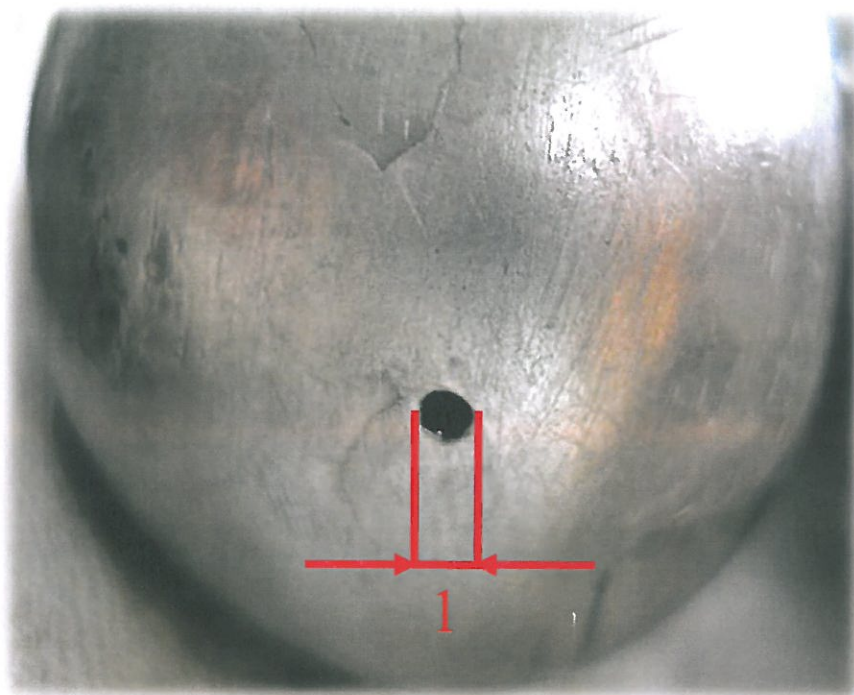


Obr. 83 *Spoje byly před pájením očištěny*



Obr. 84 *Detail zapájeného místa*

Kulové nožičky a vnitřek dříku bylo nutné vymýt od zbytků pájecí kapaliny. Z tohoto důvodu, byl do každé nožičky vyvrtán otvor o průměru 1 mm (Obr. 85).



Obr. 85

Vymývání nožiček probíhalo za pomoci injekční stříkačky a deionizované vody. Tato technologie byla využita z důvodu, vzkřísané kapaliny pod vysokým tlakem. To napomohlo k účinnějšímu odplavování zbytků pájecí kapaliny (Obr. 86).



Obr. 86

Výztuže mezi demontované části

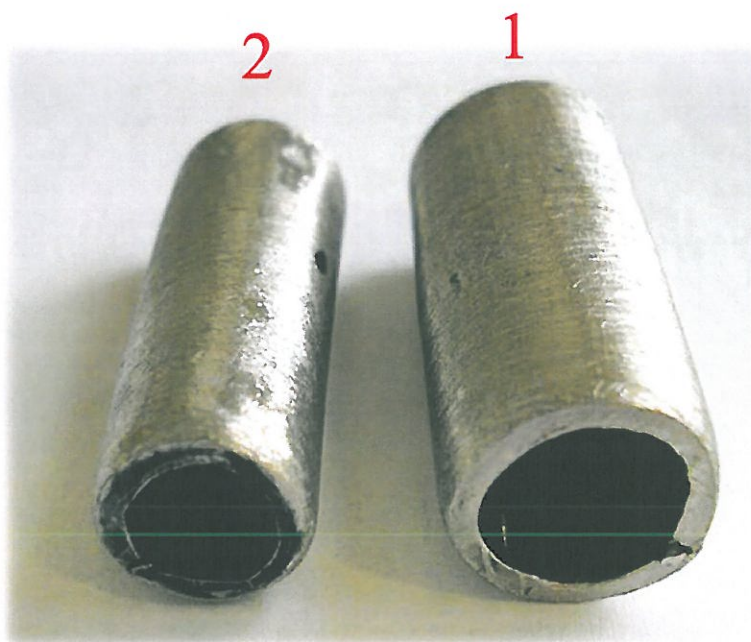
Z 2 mm silného cínového materiálu byly zhotoveny duté výztuže do vnitřků demontovaných částí (do střední části dříku 1, mezi misku a konec dříku 2)



Obr. 87 Měřítka délky obou výztuží



Obr. 88 Měřítka šířky obou výztuží



Obr. 89 Výztuže jsou zhotoveny ze stočeného plechu (slitina z 88 % Sn a 12 % Pb)

Oprava cibulovitého tvaru pod odkapávací miskou

Nebylo známo, jaký původní tvar byl zde aplikován. Bylo nutné navštívit Národní museum v Praze, kde mají širokou sbírku cínových svícňů. Bohužel zde nebyl stejný svícen. Bylo pořízeno několik fotografií svícňů, jejich detaily a rozměry, které podobou odpovídali restaurovanému svícnu.

Po dlouhém uvážení bylo rozhodnuto, že na rozměry z daných svícňů nemohou být brány ohledy, jelikož žádný nebyl stejný.

Ukončení dřívku bude zhotoveno do cibulovitého tvaru, korespondujícího s celkovou linií svícnu.

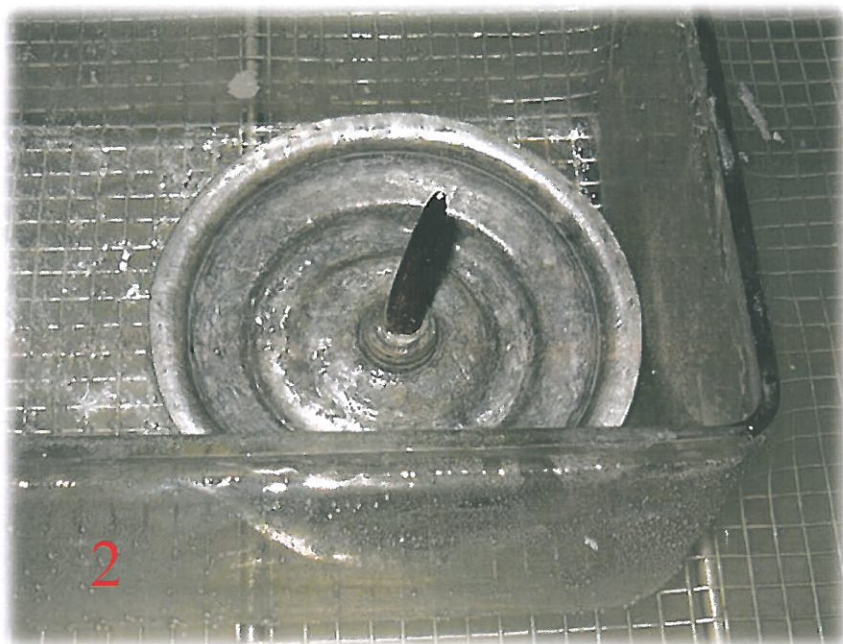
Na fotografiích (str. 39 – 43) jsou chronologicky zaznamenány opravné postupy.

Nejprve doplnění materiálu



Obr. 90 Prvním krokem bylo doplnit materiál

Pájecí kapalina byla vymyta v lázni deionizované vody za použití ultrazvukové vany (Obr. 91). Konec železného trnu (v misce) byl pasivován Tanátem A (Obr. zařazen v PŘÍLOZE: str. 62).



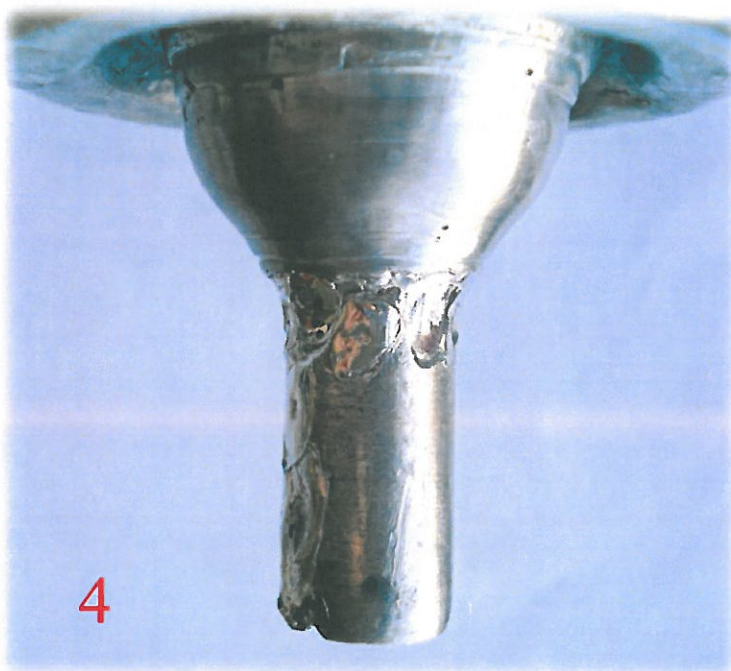
Obr. 91 *Vymývání pájecí kapaliny*

Opracování



Obr. 92 *Vysoustružený tvar pro další opracování*

Po vyhlazení tvaru od vrypů a zhotovení jedné ozdobné linky, bylo započato připájení zpevňující výztuže (Obr. 93).



Obr. č. 93 Připájená výztuž



Obr. č. 94 Na výztuž byl připájen kroužek z 2 mm silného plechu. Detail již opilovaného místa

Na Obr. 95 je zobrazeno připájení opravovaného místa ke dřívku.



Obr. č. 95

Cibulovitý tvar po odebrání přebytečného materiálu a po vyhlazení od povrchových nerovností (Obr. 96).



Obr. č. 96 *Vyhlazení vyleštěnými ocelovými čákany*

Na Obr. 97 je šipkou znázorněno vyrytí dvou ozdobných linek. Cibulovitý tvar je ještě před povrchovou úpravou zmatněním.



Obr. č. 97 Šipka znázorňuje vyrytí nových ozdobných linek

Cibulovitý tvar byl povrchově sjednocen zmatněním, aby nepůsobil novodobým dojmem (Obr. 98).



Obr. č. 98 Po zmatnění

Pájení a oprava prostřední části

V tomto místě byla také vložena cínová výztuž (Obr. 99).



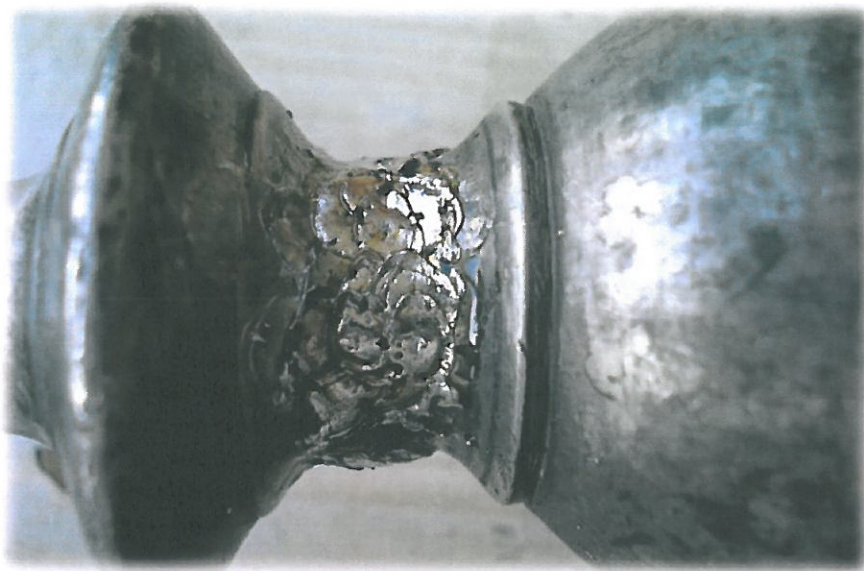
Obr. 99 *Detail dříku s vloženou výztuží*

Poté co byly obě spojované části dříku přesně přisazeny, osa byla co nejvíce svisle, mohlo následovat pájení (Obr. 100).



Obr. 100 *Pájení střední části*

Detail čerstvě zapájeného místa – se zbytky pájecí kapaliny (Obr. 101)



Obr. 101 *Detail zapájeného místa*

Opracování pájeného místa



Obr. 102 *Pilování přebytečného materiálu*

Opracovaný materiál střední části – detail místa po vyhlazení a před zmatněním (Obr. 103).



Obr. 103 *Vyhlazení povrchu*

Na Obr. 104 je střední část po povrchovém sjednocení s celkovým vzhledem svícnu



Obr. 104 *Po zmatnění*

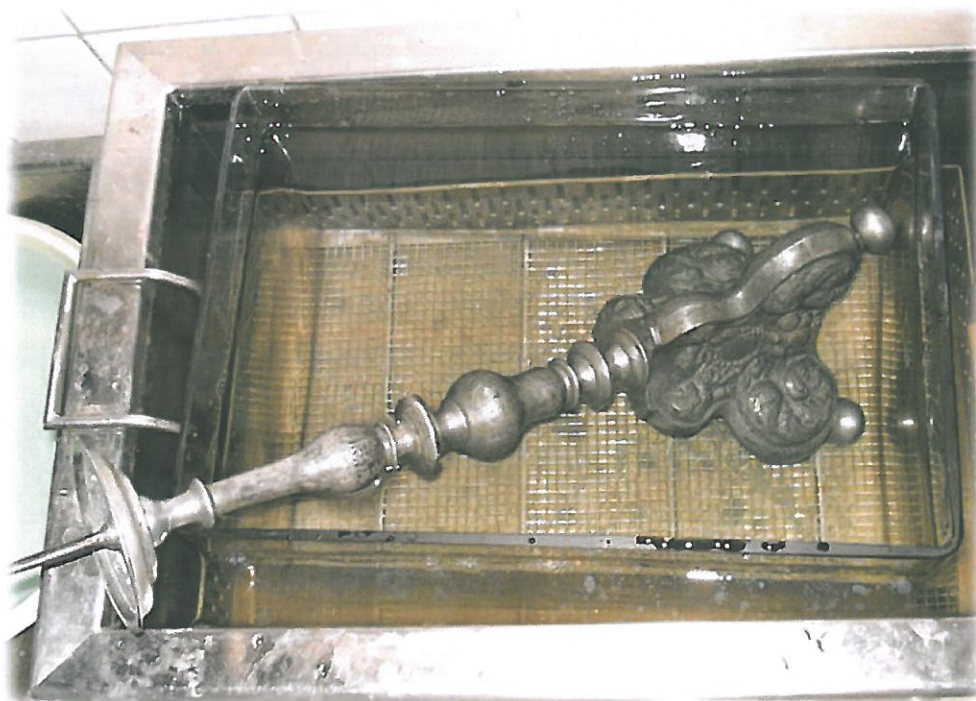
Ve spodní části dříku (zakončení v podstavci) byl vytvořen 5 mm otvor a to z důvodu pro vymytí pájecí kapaliny (Obr. 105).



Obr. 105 *Otvor pro vymytí*

Vymytí vnitřku dřívku

Svícen byl vložen do lázně deionizované vody, za použití ultrazvukové vany v intervalu 10 min. z každé strany (Obr. 106. a Obr. 107).



Obr. 107 *Spodní část v lázni deionizované vody*

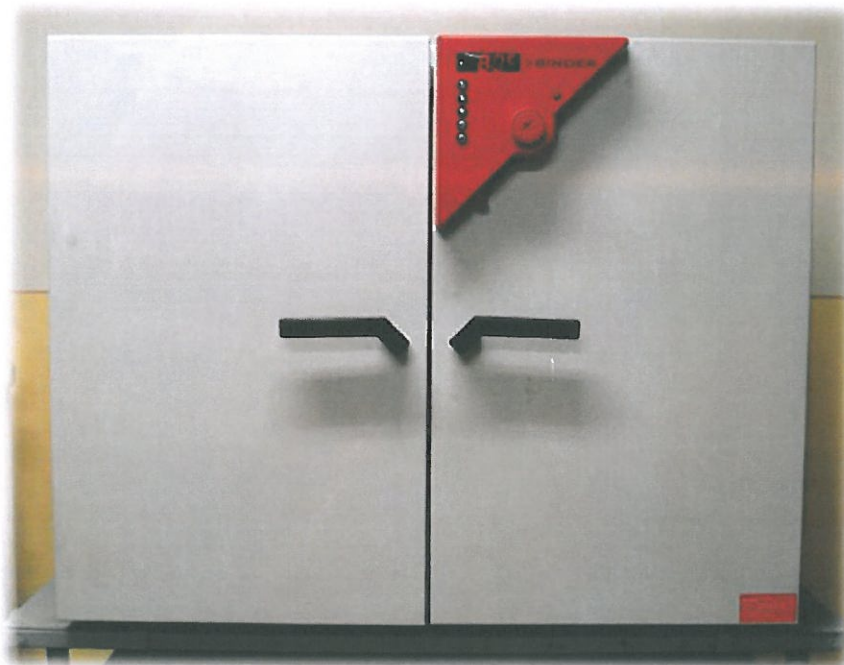


Obr. 106 *Vrchní část v lázni deionizované vody*

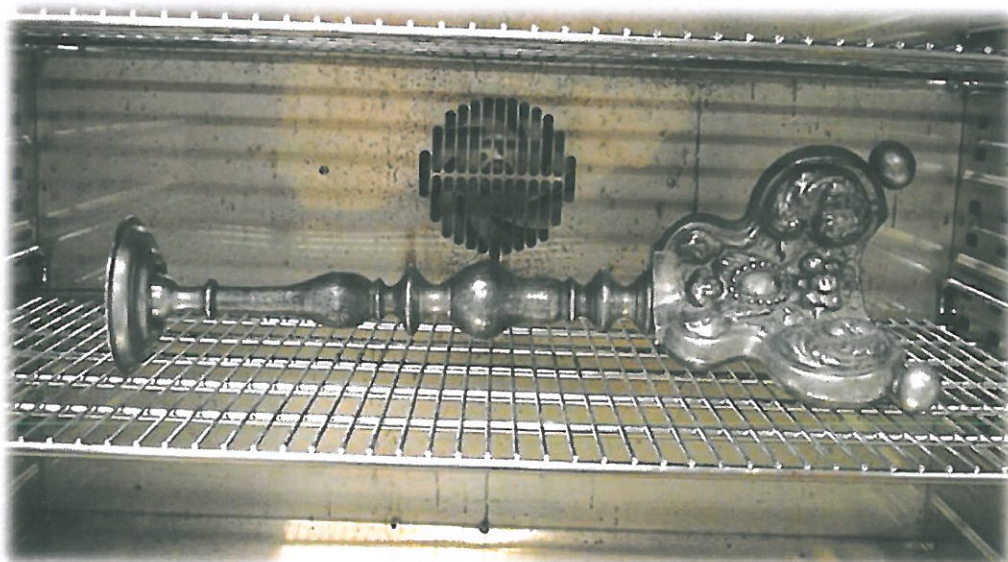
Vysušení a konzervace svícnu

Sušení probíhalo v elektrické sušárně. Teplota byla nastavena na hodnotu 80 °C po dobu jedné hodiny a třiceti minut (Obr. 108 a Obr. 109).

Za stejné teploty a po dobu třiceti minut byl svícen ponechán v elektrické sušárně, když byl při konzervování na jeho povrch aplikován včelí vosk rozpuštěný v technickém benzínu. Po vychladnutí svícnu byla vrstvička vosku rozleštěna flanelovou textilií.



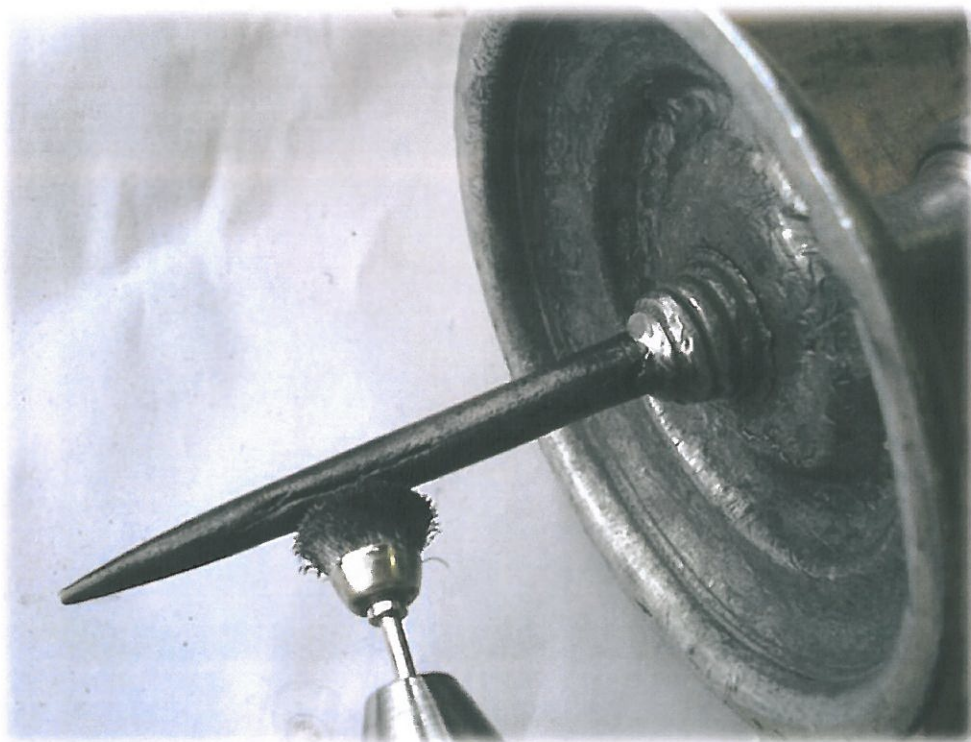
Obr. 108 *Elektrická sušárna*



Obr. 109 *Vložený svícen v elektrické sušárně*

Konzervace železného hrotu

Před pasivací Tanátem A, byl nejprve hrot mechanicky očištěn od korozních produktů železa. Po hodinovém intervalu působení Tanátu A, byl hrot ošetřen a zakonzervován včelím voskem, rozpuštěného v technickém benzínu. Aby vosk lépe vyplnil mikropóry povrchu, byl hrot zahřátý na teplotu cca 80 °C pomocí horkovzdušné pistole. Po vychladnutí hrotu, následovalo rozleštění vosku flanelovou textilií.

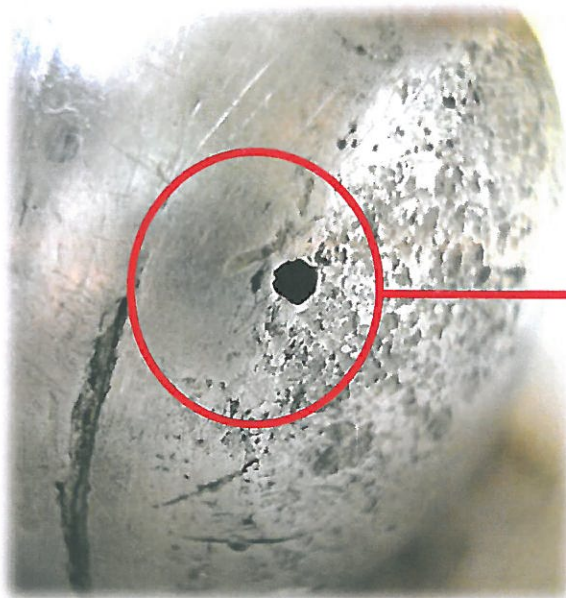


Obr. 110 *Průběh pasivace - použití pasivačního roztoku Tanátu A*

Zaretušování vytvořených otvorů

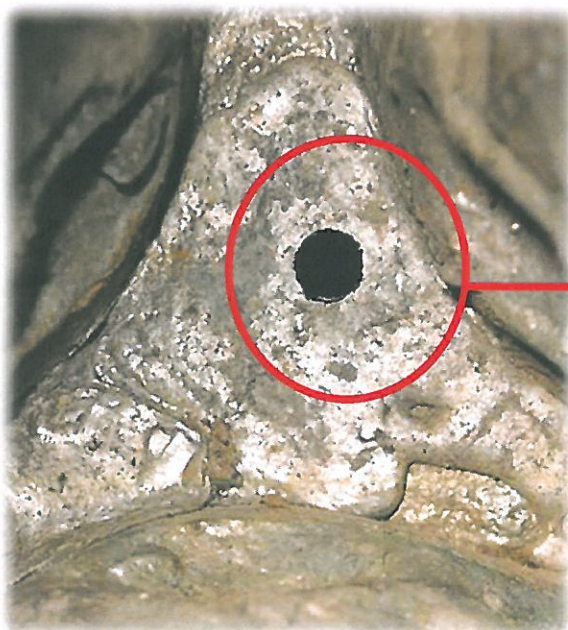
Otvory na nožičkách byly zatmeleny směsí včelího vosku a jemných cínových pilin (Obr. 112).

Otvor ve spodní části podstavce byl vyplněn včelím voskem a na vosk byl aplikován velmi tenký cínový plech (Obr. 114).



Obr. 111 Otvor o šířce 1 mm

Obr. 112 Zaretušované místo



Obr. 113 Otvor o šířce 5 mm

Obr. 114 Zaretušované místo

IX. Stav svícnu před a po restaurátorském zásahu:

Uvedené fotografie dokumentují výsledný vzhled po restaurátorském zásahu. Více fotografií je zařazeno v PŘÍLOZE (str. 63-74).



X. Použité nástroje a materiály

Fotoaparát Canon IXUS 65 a Nikon COOLPIX 950

Lupenková pilka

Pájecí měděná kulma

Pájecí kapalina MTV 125 R (technický list zařazen v PŘÍLOZE str. 74)

Čistý cín a olovo

Forma na plech (ocelová)

Kartáček silonový

Pěnová houba a flexibilní drátěnka (jemná)

Dřevěné profily na vyrovnávání deformací

Elektrické ruční nářadí - PROXON

Ocelová vata (hrubost 0000)

Ocelový kotouč (Ø 10 mm a síla štětiny: 0,08 mm)

Pískovačka (Sandmaster FG 2 - 94)

Ultrazvuková vana (Kraintek 40)

Elektrická sušárna (Binder FED 400)

Horkovzdušná pistole

Válcna

15% Chelaton III

Roztok Tanát A

Benzín technický

Včelí vosk rozpuštěný v technickém benzínu

Deionizovaná voda

Injekční stříkačka

Lakmusový papír

Tvarovací anka

XI. Ochranný režim památky

- Svícen by měl být uložen v prostoru se stabilní vlhkostí 40-50% a teplotou 15-25 °C
- Nesmí dojít ke snížení teploty pod hranici 13°C. Mohlo by dojít k narušení stavby materiálu
- Zvolit vhodný mobiliář pro uložení
- Největší ohrožení pro cín představují organické kyseliny a aldehydy. Jejich zdrojem je především jakékoli čerstvé dřevo (zejména dubové a bukové)
- Zdrojem formaldehydu mohou být dřevotřískové desky, zdrojem kyseliny octové a acetaldehydu pak nátěry na bázi polyvinylacetátových disperzí
- Zajištění proti pádu
- Nevystavovat svícen mechanickým zátěžem
- Zamezit kontakt s lidským potem (užití ochranných pomůcek)
- Odstraňování prachu a nečistot tak, aby nebyl porušen konzervační film
- Doporučuji jednou za rok svícen prohlédnout odborníkem

XII. Přílohy

CEKUS Chotěboř

Centrum kultury a sportu

Tyršova 256
583 01 Chotěboř,
tel. 569 624 104
IČO: 00361437

VII. Koncepce restaurátorského zásahu:

Požadavkem vlastníka je uvést svícen do stavu, aby mohl být vystaven do stálé expozice v muzeu. Restaurátorské práce musí probíhat s ohledem na zachování autenticity památky. Proto budou voleny nejšetrnější a nejvhodnější zákroky.

Cínový svícen patří do majetku muzea v Chotěboři. Svícen není zapsán v seznamu kulturních památek Ministerstva kultury ČR.

Na svícnu byly již prováděny neodpovídající zásahy.

Na základě detailního restaurátorského průzkumu, je navržen tento postup:

Průzkum a demontáž

- Před restaurátorským zásahem a v jeho průběhu bude vedena fotodokumentace předmětu
- Bude odebrán vzorek z nepohledové části, pro přesný rozbor slitiny
- Bude nutné provést demontáž v nejvíce poškozeném místě na dřívku, pro analyzování výplně
- Demontáž i pod odkapávací miskou. Je zde aplikována jiná slitina a osa v tomto místě není svisle

Odstranění předešlých oprav

Některé předešlé zásahy doporučuji odstranit z těchto důvodů:

- Přidané pokličky na nožičkách nekorespondují s celkovým vzhledem a celkovou linií svícnu
- Pod pokličkami mohou zůstat původní nožičky
- Přidaný materiál a slitina pájení je neshodného složení, než z jakého je svícen vyroben. A to s vyšší obsahem olova (60 %). Výsledkem jsou jasně viditelné barevné odlišnosti mezi oběma kovy

- V pájených místech nejsou slitiny k sobě pevně slity
- Cibulovitý tvar pod miskou je broušením a pilováním ze všech stran zdeformovaný
- Miska nebyla během zásahu rovnána, proto citlivým způsobem miskou vyrovnáme
- Vykloněná osa svícnu bude podle možností vyrovnána - v místech demontovaných částí (v prostřední a horní části – pod odkapávací miskou)

Pájení a doplnění materiálu

- Pájení bude prováděno měděnou kulmou
- S použitím pájecí kapaliny MTV 125 R
- Bude volena přesně namíchaná pájka, dle výsledků analýzy
- Veškeré praskliny budou před pájením očištěny od nečistot pomocí rydla a šábru
- Pro lepší manipulaci při pájení demontovaných částí dřívku a zpevnění těchto spojů, bude do vnitřku vložena výplň ze stejného materiálu, jako je základní
- Chybějící materiál v cibulovitém tvaru (pod odkapávací miskou) bude doplněn materiálem a opracován do tvaru korespondujícím s celkovou linií
- V prostřední části dřívku, bude též doplněn materiál

Čištění a oplachy

- Pro odmaštění povrchu doporučuji použití technického benzínu. Vnitřek a celý povrch svícnu očistím pomocí jemného silonového kartáčku a to za účelu zlepšení odplavování nečistot. Pro dokonalé vymyt nečistot bude svícen vložen do vodní lázně o teplotě cca 70 °C s tenzidem a za použití ultrazvukové vany. Proces v ultrazvukové vaně bude probíhat v intervalu 10 min. do chvíle, než nebude vnitřek úplně vyčištěn od nečistot
- Po pájení míst pod odkapávací miskou, podstavce a střední části dřívku bude ihned proveden oplach v lázni deionizované vody za použití ultrazvukové vany (z důvodu očištění od kyselé pájecí kapaliny)

Železný hrot a jeho konzervace

- Bude mechanicky zbaven od korozních produktů železa ocelovým kotoučkem (Průměr kotouče: 10 mm, síla štětiny: 0,08 mm).
- Pasivace Tanátem A
- Konzervace včelím voskem
- Pro nejlepší konzervaci porů hrotu včelím voskem, bude nutné hrot zahřát přibližně na teplotu cca 80 °C. Po vychladnutí hrotu, bude vosk rozleštěn flanelovou textilií

Sjednání povrchu a barevnosti

- Opravená místa budou sjednocena s celkovým povrchem svícnu

Konzervace předmětu

- Předmět bude konzervován včelím voskem rozpuštěným v technickém benzínu
- Svícen bude vložen do elektrické sušárny zahřáté na teplotu cca 80 °C na dobu jedné až dvou hodin
- Po vychladnutí svícnu bude vosk rozleštěn flanelovou textilií



Očištění druhé části nožiček č. 1 a č. 2

Po lázni v 15% roztoku Chelatonu III a po otryskání Balotinou B 158



Nožička č. 1 Ve většině míst není síla materiálu dostatečná



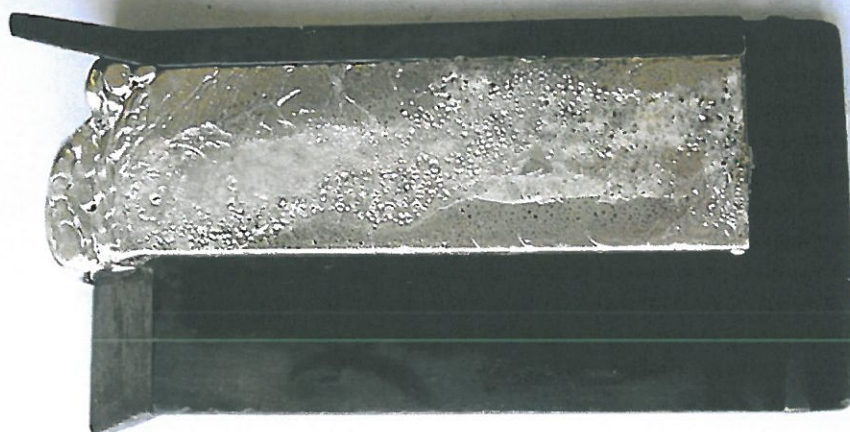
Nožička č. 2 Vlivem užívání je zde značný úbytek materiálu

Výroba nových nožiček č. 1 a č. 2

Slitina byla odlita do formy na plech o síle: 4 mm (Obr. 84)



Obr. 84 Odlévání do formy



Obr. 85 Odlitek – ale jen ukázka, jelikož tento odlitek není kvalitně odlit - obsahuje bublinky

Zhotovené půlkuličky

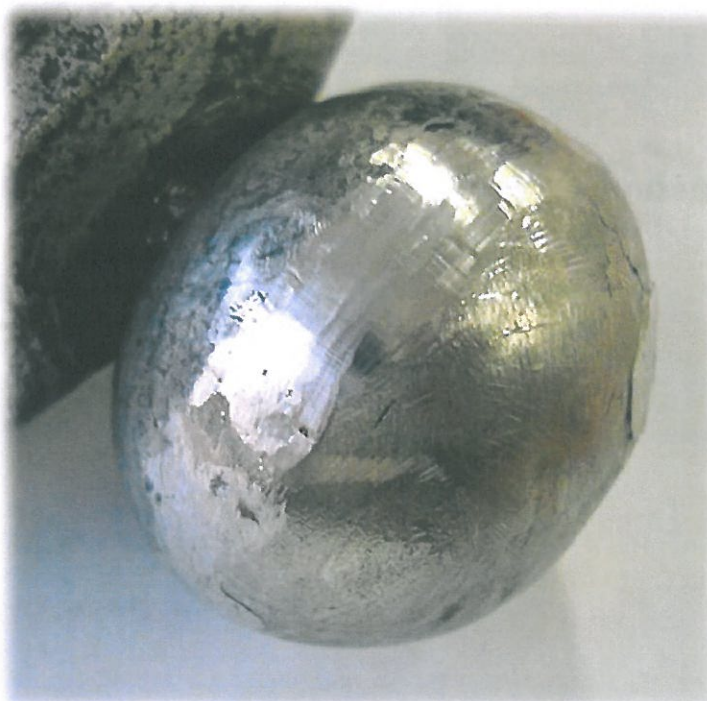
Odlitý plech byl vyválcován na tloušťku 2 mm. Bylo vyříznuté kolečko a vybuchnuté v ance. Takto vypadaly nově zhotovené půlkuličky pro dvě nožičky.



I když nejsou k sobě části přesně slícovány, chybějící materiál bude doplněn



Detail čerstvě zapájeného místa



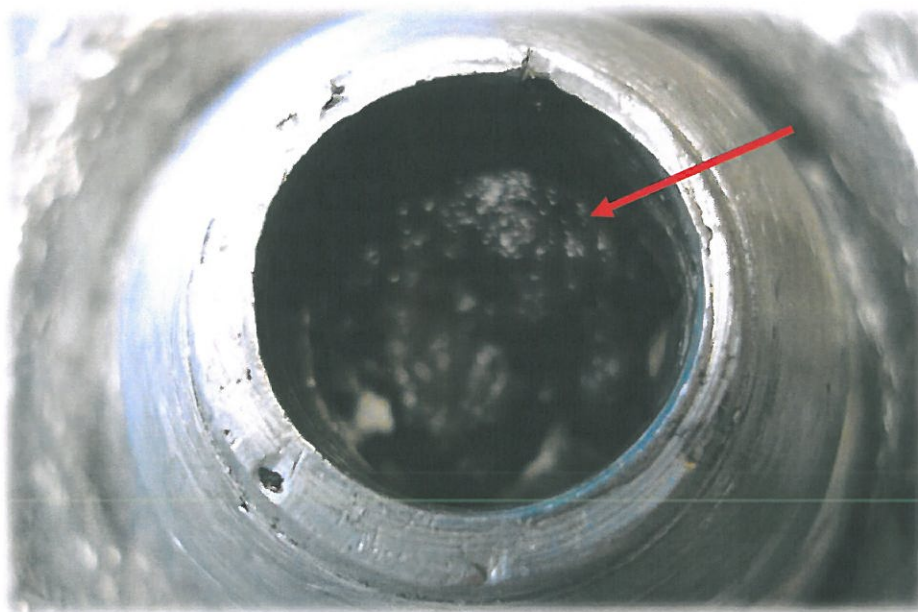
Spoj u všech nožiček byl pečlivě opracován (tento snímek ve fázi začišťování)

Vyrovnání zdeformovaného tvaru misky

Vyrovnávání misky probíhalo pomocí dřevěných profilů a kladívka. Do dřevěného prkna byl vyvrtán otvor pro vsunutí hrotu.



Zatanátování konce hrotu



Do vnitřku cibulovitého tvaru byla vložena bavlněná vata napuštěná Tanátem A. Po jedno denním působení byla z vnitřku vyjmuta. Hrot byl dále ošetřen včelím voskem rozpuštěným v technickém benzínu.

Stav prasklého místa na dříku před restaurováním



Stav praskliny po restaurátorském zásahu



Stav prasklého místa na dříku před restaurováním



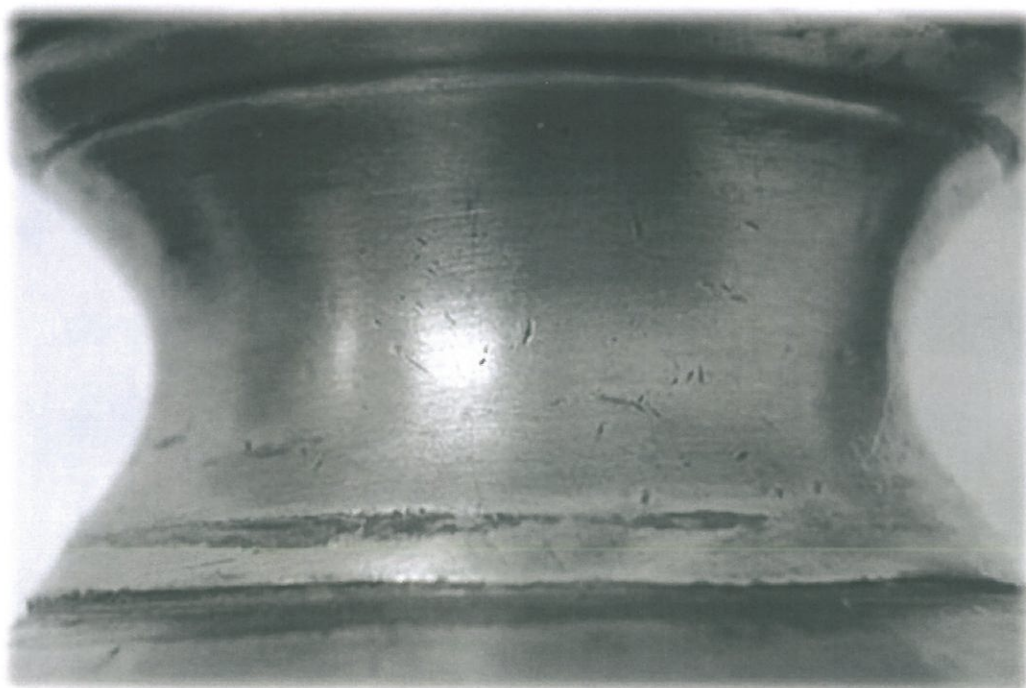
Stav prasklého místa na dříku po restaurování



Stav prasklého místa na dříku před restaurováním



Stav prasklého místa na dříku po restaurování



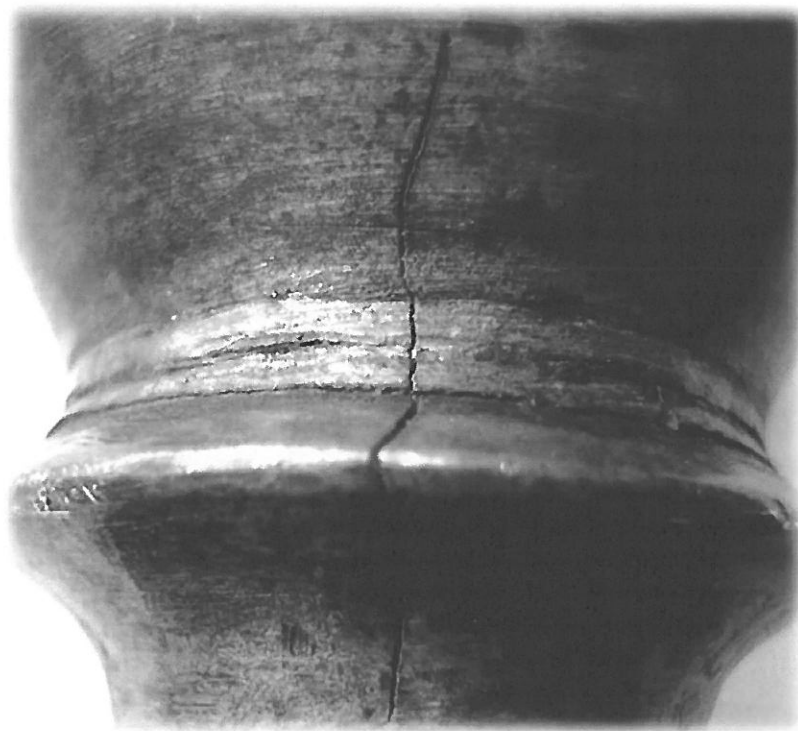
Stav praskliny před restaurováním - ve spodní části dřívku



Stav praskliny po restaurování - ve spodní části dřívku



Stav jediné podélné praskliny na dříku před restaurováním



Stav jediné podélné praskliny na dříku po restaurování



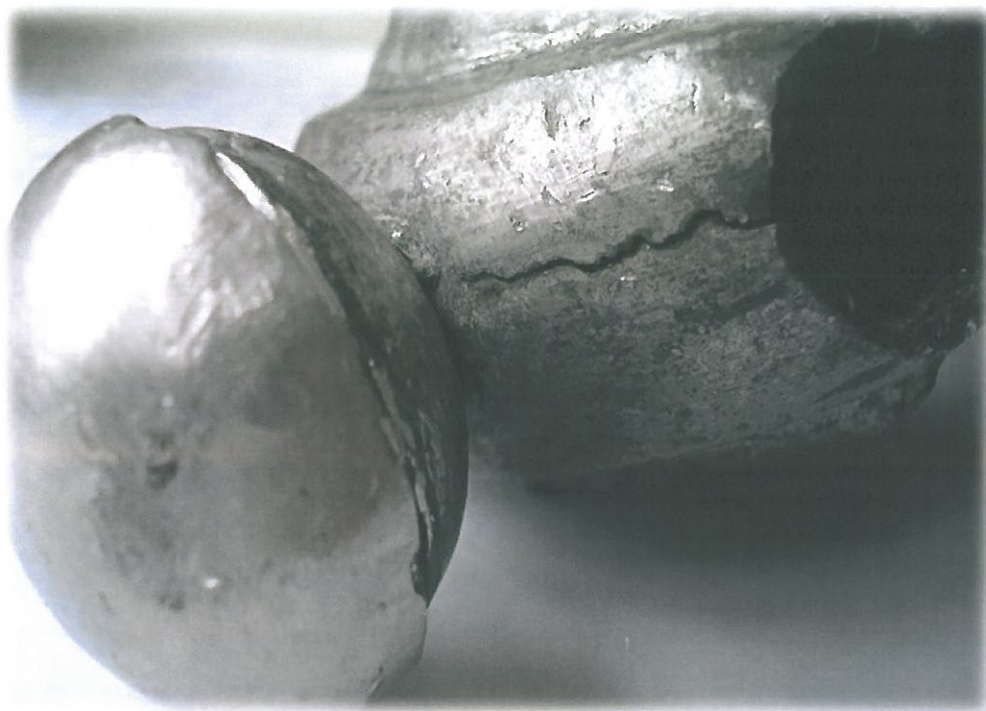
Stav praskliny na podstavci před restaurováním



Stav praskliny na podstavci po restaurování



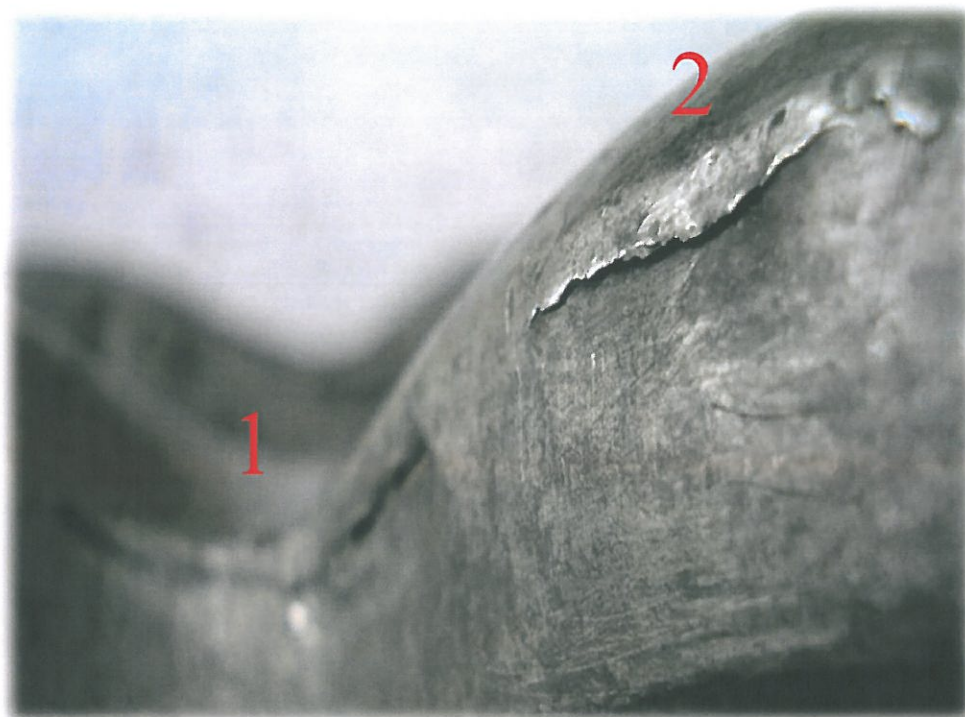
Stav praskliny u jedné nožičky před restaurováním



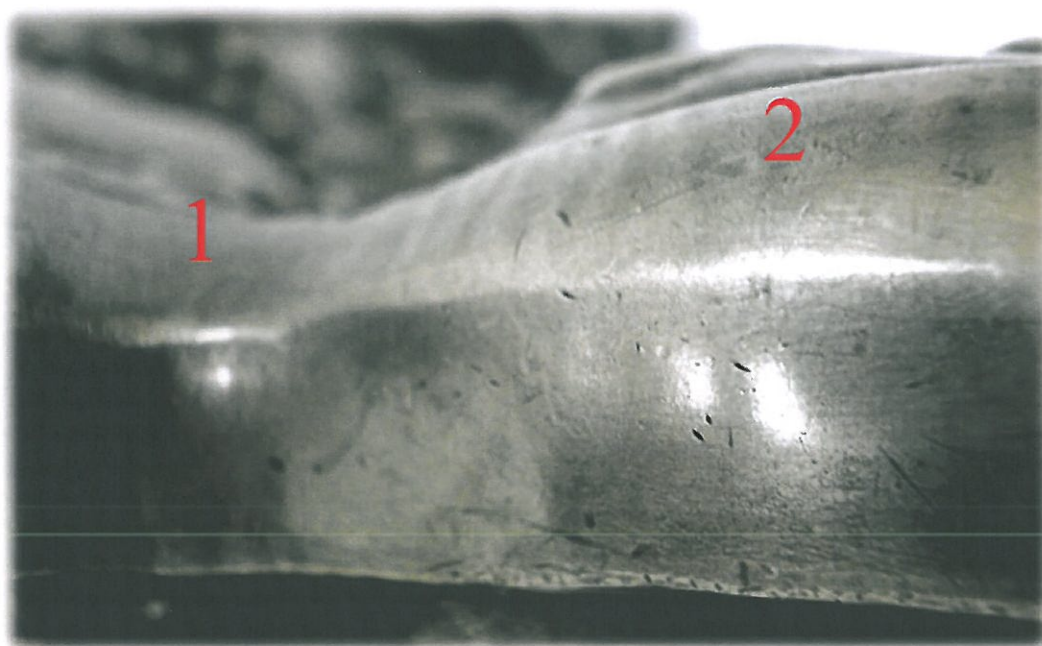
Stav praskliny u jedné nožičky po restaurování



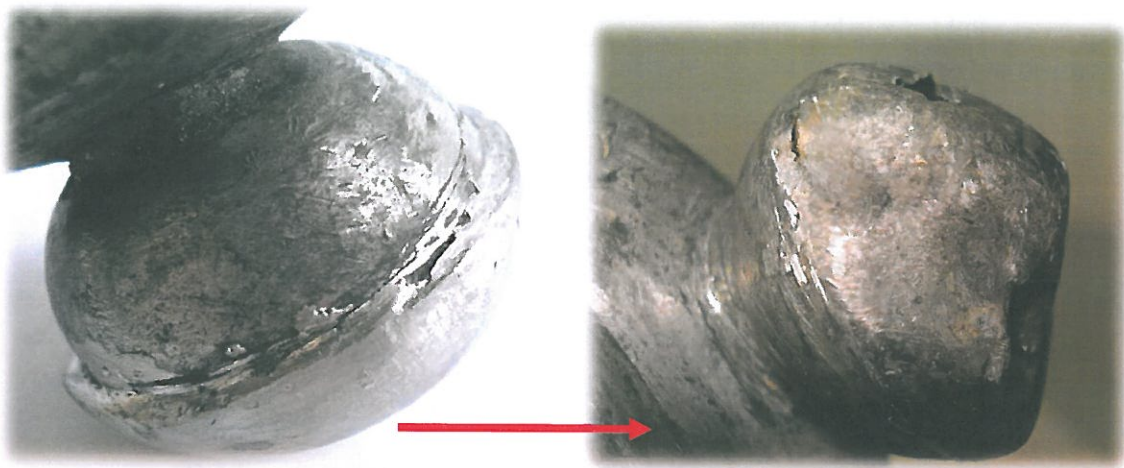
Praskliny na podstavci před restaurátorským zásahem



Praskliny na podstavci po restaurátorském zásahu



Stav nožiček před restaurátorským zásahem



Po restaurátorském zásahu



Stav cibulovitého tvaru před restaurátorským zásahem

Pohled z jedné strany



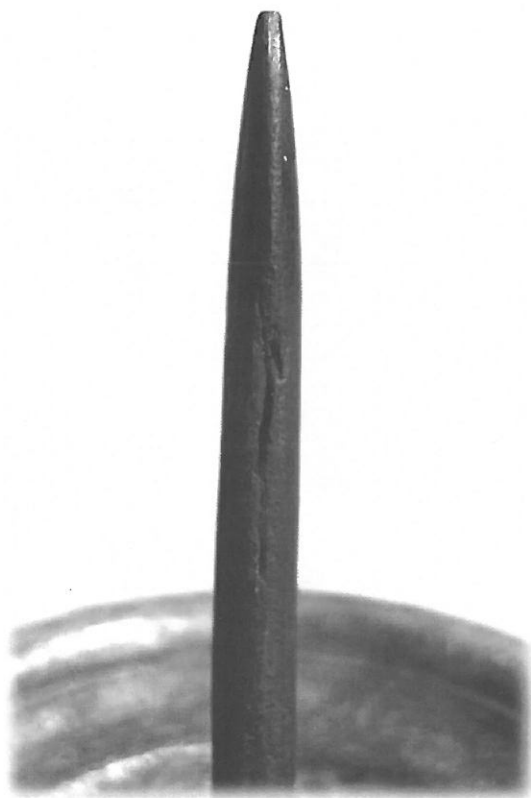
Pohled z druhé strany



Stav cibulovitého tvaru po restaurování



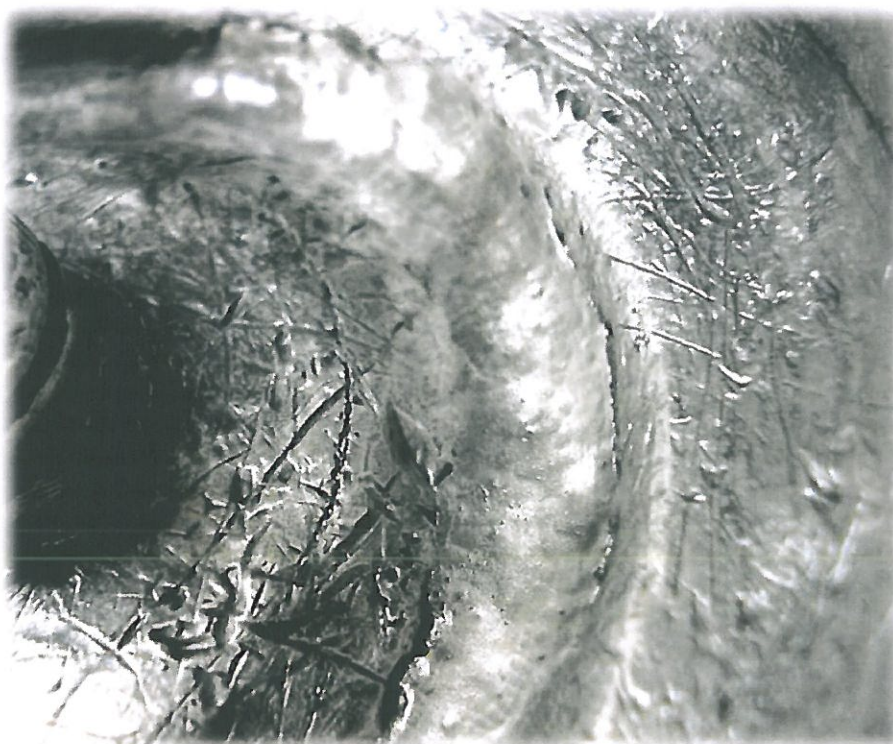
Stav železného hrotu před a po restaurátorském zásahu



Stav opravovaného místa v misce – před povrchovým sjednocením



Stav opravovaného místa v misce – po povrchovém sjednocení



Technický list k výrobku MTV-125R

Tavidlo pro ruční pájení MTV-125 typ R. Neobsahuje soli těžkých kovů! Je určeno k ručnímu pájení všude tam, kde je možno po pájení provést oplachování vodou. Vyznačuje se velmi dobrou čistící účinností nejen u barevných kovů, ale i u ocelí, niklu a nekorozních ocelí. Jedná se o koncentrát s obsahem účinné složky min. 75%. Dle ČSN EN 29454-1 k.Č.2. 1. 2. C. Základem tavidla je aminokyselina a její derivát. (aminokyseliny se používají jako aktivátory tavidel a v tomto případě se jedná o základní složku) Vlastnosti: Teplota tání max. 140°C, při teplotě 25 °C pastovitá konzistence. Rozpustnost ve vodě min. 200 g / 1lit. Účinnost vyjádřená faktorem je 92 % při 210 °C. Vysoký rozsah pracovní teploty pájení se zachováním dobré účinnosti. Návod k použití: Nanáší se před pájením žíněným štětcem nebo jiným vhodným nástrojem. Následně se přiloží páječka a přidává se pájka.

Tavidlo se dodává v koncentrovaném tužším stavu tak, aby stačilo na zapájení i malé množství a nezatékalo mimo pájené místo. Konzistenci lze upravit naředěním lihem nebo vodou. Pracovní teplota 160 °C až 350 °C. Teplotě 350 °C odolává min. 120 sec. Po pájení zbytky tavidla omýt vodou, při dlouhé době praní nebo vyšší teplotě vody, může způsobit rozpuštěný kyslík černání povrchu pájky. Upozornění: Je omezeně použitelné pro pájení otevřeným ohněm - hořlavé. Doporučuje se v tomto případě nahřívát v okolí pájeného místa. Vzhledem k velmi širokému pracovnímu spektru lze použít k pájení pájkami na bázi cínu a olova v rozsahu složení: Sn 2,5/ Pb až Sn 99,9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci viz kapitola 10E. Dodává se v PE širokohrdlé nádobce o obsahu 50 g. Nebo kbelík pocínovaný balení 6kg. Objednává se MTV-125 R 50 g a počet ks. Výrobek se skladuje v suchém prostředí při 25 + - 10 °C po dobu nejdéle 10-ti let. Změna konzistence krystalizací není na závadu výrobku a lze jej ztekutit teplem nebo přehříváním. Specifikace mimo rámec elektroniky: S výhodou lze využít při klempířském, vodoinstalátérském pájení, pájení jemné mechaniky a pro pájení uměleckých předmětů (pasířství výroba bižuterie).

Tavidlo dosahuje téměř okamžité stékavosti s teplotou tání pájky. Pájení se stává šetrným k plastům, bižuterním kamenům a napodobeninám perel. Vysoká produktivita práce zkrácení doby pájení bez zhoršení kvality pájeného spoje. Výrobek je projednán s Min. zdravotnictvím pod: Čj:HEM-3434-29.5.96/8169.

Vlastnosti a použití cínu

Cín je za normálních podmínek bílý stříbrolesklý kov, krystalizuje v kubické soustavě. Po odlití má hrubou krystalickou strukturu a je typický tím, že při ohýbání vydává praskavý zvuk. Je velmi dobře tvárný, ale nedá se, stejně jako olovo, pro nízkou pevnost tvářet tahem. Proto se převážně lisuje a válcuje.

Cín se vyskytuje ve dvou modifikacích. Kovový bílý cín má měrnou hmotnost 7,30 g/cm³, za nízkých teplot přechází v šedou modifikaci cínu, která má měrnou hmotnost 5,76 g/cm³ (tzv. cínový mor). **Cín má teplotu tavení 232 °C.** Velmi dobře se slévá i pájí. Je dobře tvárný za tepla i za studena, dá se vyválcovat v tenké folie (staniol). Je odolný proti korozi ve vodě, atmosférickým vlivům a proti organickým kyselinám, obsažených v potravinách. Více než polovina cínu se spotřebuje v podobě čistého kovu k výrobě bílého pocínovaného plechu, hlavně na konzervové obaly, dále k lisování trubek na rozvod nápojů apod.

Vlastnosti a použití olova

Olovo bylo známo již ve 3. a 2. tisíciletí před n.l. Výroba olova prošla dlouhým vývojem od vytavování z čistých rud v jamkách až po zpracování flotačních koncentrátů.

Olovo je modrošedý, na čerstvém řezu lesklý kov, měrná hmotnost $11,43 \text{ g/cm}^3$. **Teplota tavení 327°C , teplota varu 1740°C** , avšak již při teplotách okolo 550°C se značně vypařuje, k čemu je třeba přihlížet při práci s roztaveným kovem, a to jak z důvodu zdravotních (páry olova jsou jedovaté), tak i z důvodu hospodářských (velké ztráty vypařováním). Olovo je špatným vodičem tepla i elektřiny. Je nejměkčí z běžných kovů, dá se krájet nožem a dokonce i rýpat nehtem. Je tvárné za tepla i za studena. Olovo vzdoruje koncentrovaným kyselinám a jiným chemickým vlivům, ve zředěných kyselinách se však rozpouští. Slévateľnost olova je dobrá.

Pro jeho odolnost vůči kyselinám, hlavně vůči H_2SO_4 , se olovem vykládají zařízení v chemickém průmyslu. Pro malou elektrickou vodivost a velkou chemickou stálost se velké množství olova (asi 30 % světové výroby) spotřebuje k výrobě plášťů zemních kabelů. V podobě bloků a plátů se používá olovo jako ochrana proti rentgenovému a radioaktivnímu záření. Pro velkou měrnou hmotnost se z něj vyrábějí broky a jádra střel. Nejvíce olova se však spotřebuje při výrobě akumulátorových baterií, slitin a různých sloučenin.

Použitá literatura

Ivana Kopecká a kolektiv, Preventivní péče o historické objekty a sbírky v nich uložené,
Praha 2002

Stambolov T., překlad Zelinger J.: Koroze a konzervace kovových památek a uměleckých
děl,
Praha 2001