

# Meč z brněnského Špalíčku intarzovaný cínem

Marie Ptáčková, Zdenka Himmelová, Vladimír Ustohal

Archeologický ústav ČSAV v Brně prováděl v roce 1990 výzkum středověkých objektů v nezastavěné ploše o rozsahu asi 2000 m<sup>2</sup>, nacházející se v areálu tak zvaného Velkého Špalíčku na styku brněnských ulic Mečové a Dominikánské. V jižní části zkoumané plochy byl v odpadní jímce kruhového průřezu s průměrem 2,22 m a hloubkou 5,32 m nalezen meč v pochvě. Podle keramického materiálu v zásepku byla jímka užívána na přelomu 13. / 14. století, případně do první poloviny 14. století. Meč byl natolik poškozen korozí, že se jej nepodařilo vyzvednout v celku. Dva fragmenty, každý o délce asi 15 cm a šířce 6 cm, byly podrobeny materiálové a strukturní analýze v Ústavu materiálového inženýrství strojní fakulty VUT v Brně.

## Materiálová a strukturní analýza meče

Zběžná prohlídka fragmentů napověděla, že původní hmota meče i pochvy byla za mnoho století v půdě v celém průřezu zmineralizována korozními procesy. Fragmenty byly prozářeny rentgenovými paprsky a byl pořízen fotografický záznam místního zčernání citlivé emulze v závislosti na intenzitě prošlého záření. Výsledek potvrdil očekávání, že se v žádném místě nezachovala původní kovová hmota meče. Rtg záření však v jeho zmineralizovaných fragmentech detekovalo geometrické obrazce z jemných čar, přičemž zdvojená linie obrazců ukazovala na to, že byly provedeny po obou stranách čepele či dřevěné pochvy, která ve zmineralizované hmotě zanechala zřetelné otisky.

Postupné mechanické odstraňování korozních produktů po vrstvách v místě, kde na jednom z fragmentů byl rentgenovými paprsky detekován obrazec lomem již značně poškozený, k obnovení tohoto obrazce nevedlo. Jeho tenké linie zcela splývaly s velmi heterogenní zmineralizovanou matricí. Proto byl připraven metalografický výbrus jako příčný řez obrazcem. Pro nevýrazný fázový kontrast však ani tímto způsobem, světelnou mikroskopii, nebylo možno identifikovat rozměrově velmi malé částice hmoty tvořící linie obrazců.

Místa příčného přetnutí linií obrazce metalografickým výbrusem se podařilo určit teprve

rastrovacím elektronovým mikroskopem jako záznam zpětně odražených elektronů. Tato místa se jevila v ploše výbrusu jako světlé skvrny nepravidelného tvaru a velikosti, nalézající se v povrchu původně kovové čepele. Výrazná symetrie v pravidelném rozmístění skvrn potvrdila, že jde o místa přetnutí obrazce. Uvnitř všech takto identifikovaných skvrn s přibližným středním průměrem 0,3 mm bylo ostře ohraničené "jádro" nepravidelného tvaru s průměrem asi 0,1 mm, což je hodnota srovnatelná s tloušťkou linií obrazců na rentgenovém snímku. Pro stanovení chemického složení tohoto "jádra" byl použit energiově disperzní spektrometr. Bylo zjištěno, že jde o drobné částice čistého cínu. Cín je přítomen také v okolní světlé skvrně, představující zřejmě oblast rozpuštění cínu v původním materiálu čepele.

Při pozorování metalografického výbrusu ve světelném mikroskopu byl v jednom analyzovaném fragmentu nalezen nepatrný zbytek nekorodované původní kovové hmoty čepele. Ukázal, že původním materiálem čepele byla ocel, s největší pravděpodobností ocel uhlíková, se strukturou zvanou bainit. Ta je výsledkem kalení uhlíkové oceli spíše do oleje než do vody. V případě, že meč byl kalen do vody, následoval nový, tentokrát nízkoteplotní ohřev, tak zvané popouštění, zlepšující houževnatost ocelové čepele za cenu částečného snížení její tvrdosti.

## Postup zhotovení obrazců na meči

Do vybroušeného a vyleštěného povrchu čepele byla po obou stranách vyryta řada kol střídajících se s oblouky. Jako rydlo byla použita ostrá kalená jehla, umožňující vytvořit pouze jednoduchou lineární rytinu bez rozšíření a zahloubení linií v plošky či jiné tvarově složitější zdobné prvky. Kolo s hlavou o průměru 6 mm, spojenou osmi paprsky či špicemi s loukotěmi, má průměr 24 mm. Na rozdíl od ostatních linií kola jsou paprsky vyryty dvěma liniemi. Na výstupu z hlavy kola paprsky mají šířku asi 1 mm, k loukotím se zužují do špičky, a jejich plocha je šikmo šrafována. Každá výseč mezi sousedními paprsky je osazena kroužkem o průměru 2,5 mm. Stejný kroužek je vyryt do osy hlavy jako otvor k nasazení kola na čep hřídele. Druhým

obrazcem je oblouk se spirálovitými konci, který ve vrcholu prohnutí přechází v úzkou šrafovanou plochu. Jeden spirálovitý konec oblouku je osazen krátkým trnem. Přesnost kresby obou obrazců a jejich rozměry svědčí o tom, že obrazce byly před vyrytím vyznačeny v povrchu čepěle jednoduchým kružítkem. Šířka oblouků v místě jejich největšího rozevření se přesně shoduje s průměrem kol, měří 24 mm. Pozoruhodná je i přesnost rozmístění obrazců po obou stranách čepěle. Při prozáření čepěle rentgenovými paprsky se obrazce z jednoho povrchu překrývají s obrazci na druhém povrchu a případné přesazení lícujeících dvojic činí jen asi 1,5 mm.

Linie vyrytá kalenou jehlou byla nakonec vyplněna cínem. Ten byl na povrch čepěle nanesen roztavený. Přebytečný cín, po ztuhnutí reliéfně vystupující nad povrch čepěle, byl mechanicky odstraněn. Cínování rytiny bylo

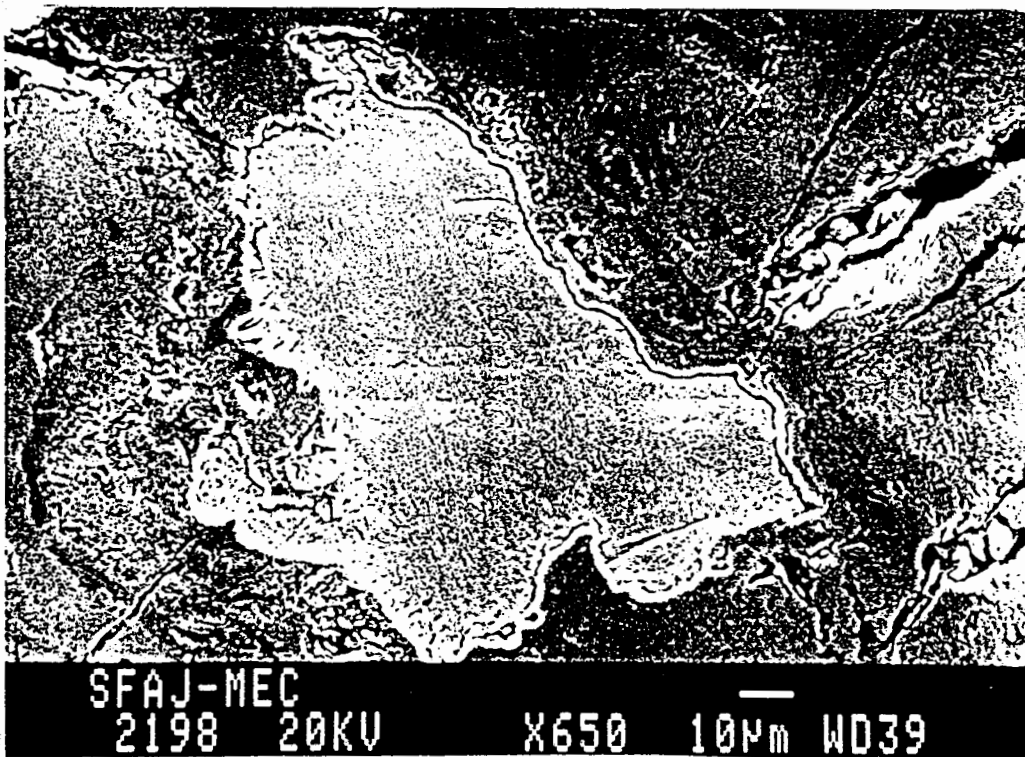
provedeno až po tepelném zpracování čepěle, tedy po jejím kalení a popuštění.

Jaký byl původní tvar meče nelze z jeho zkorodovaných fragmentů zjistit. Do poloviny 14. století meč býval sečnou zbraní. Teprve ke konci 14. století se čepel meče protáhla a zúžila do špičky, což mělo své opodstatnění. Místo kroužkového brnění se začalo používat brnění z plátů, které se mečem přeseknout nedaly. V boji pak bylo třeba mečem nikoliv sekát, ale vést bodné rány mezi spáry plátování.

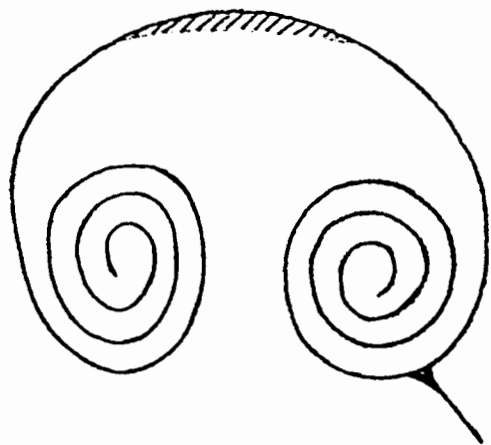
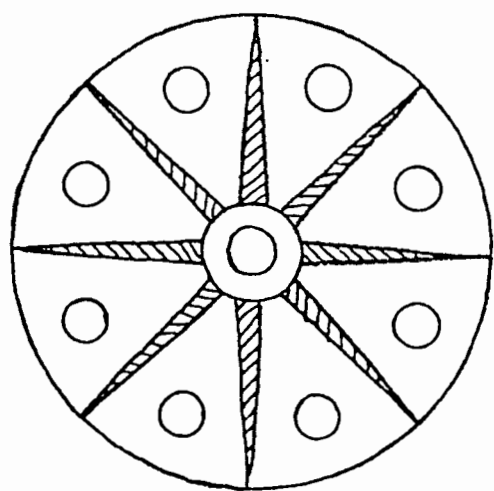
Nelze blíže určit ani místo zhotovení meče. Mohl být zhotoven v Brně stejně tak jako v jiném místě. Pro nedostatek písemných pramenů nelze mečířské řemeslo v Brně ve 13. století přesně doložit, ale nepochybně tu existovalo. Prameny ze 14. století jsou již bohatější. Z osmadvaceti kovo zpracujících řemesel jsou v Brně jmenováni i mečíři. Zbraně zhotovované v Brně byly vyváženy na prodej do Slezska, do Vídně a do Rakous.



Obr. č. 1 Část zcela zkorodované, původně ocelové čepel meče šířky 6 cm



Obr. č. 4 Detail místa příčného přetnutí line oblouku. Světlá skvrna je cín, vyplňující rýhu po rycí jehle. Rastrovací elektronový mikroskop.



Obr. č. 2 Rentgenovými paprsky zviditelněné  
obrazce kol a oblouků na povrchu  
čepce



Obr. č. 3 Detail obrazců. Průměr kola s loukotěmi  
24 mm