

# Konzervace železného meče ULFBERHT

Alena Selucká, Antonie Richtrová, Martin Hložek

---

## Resumé

Práce se zabývá podrobnou materiálovou analýzou a konzervací unikátního nálezu z období Velké Moravy – železného meče s nápisem ULFBERHT. Při průzkumu byla aplikována rentgenografie, metalografický rozbor a mikroskopická identifikace organických zbytků dřeva i textilu. Pomocí postupného mechanického otryskávání korozních vrstev se podařilo odkrýt daný nápis na čepeli meče. Artefakt byl dále deionizován, tmelen a opatřen povrchovou úpravou lakem.

## Úvod

V rámci archeologického výzkumu hrobového celku velkomoravského pohřebiště, který provádělo v r. 1999 Archeologické centrum Vlastivědného muzea v Olomouci v katastru Nemilany, okr. Olomouc byl nalezen unikátní železný meč. Počátkem roku 2000 požádalo Archeologické centrum konzervátorskou laboratoř Technického muzea v Brně o spolupráci při ošetření tohoto nálezu.

## Stav před konzervací

Meč se dostal do konzervátorské laboratoře ve stavu, který dokumentuje obr. 1. Povrch meče byl značně narušen korozi. Z typů korozních produktů bylo evidentní, že se jedná o aktivní korozi, projevující se práškovitými korozními vrstvami, které odpadávají od povrchu předmětu a oranžovými krystalky oxidů železa vyskytující se v prasklinách korozních vrstev (CCI Notes, 1997). Při vizuálním pozorování byly na povrchu meče zřetelné fragmenty textilií, zachycené ve vnějších korozních vrstvách a zbytky dřevěné rukojeti. Ojedinele se dochovaly také zbytky dřevěné pochvy, které se vyskytovaly odpadlé u předmětu. U meče nebyla nalezena příčka ani hlavice, ty byly patrně zhotoveny ze dřeva nebo kosti a nedochovaly se. Analogií je meč z pokladu chrámu sv. Víta v Praze, který má příčku a hlavici vyrobenou z kosti (Pleiner 1962, 168; 237). Vsazování čepelí do příček a hlavic se provádělo v zemích, do kterých byly tyto čepelce importovány (Kirpičnikov, 1996, 37).

Na čepeli byly již provedeny dva zářezy, vzniklé po odběru vzorků pro metalografickou analýzu. Z dodaných rentgenových snímků bylo možné posoudit rozsah poškození korozi, postihující asi čtvrtinu objemu předmětu. Kovové jádro bylo zachovalé téměř po celé délce, místy však velmi zeslabené. Na snímcích byl zřejmý velmi špatně čitelný systém znaků. Na základě počtu a tvaru jednotlivých symbolů se předběžně dospělo k závěru, že se jedná o nápis ULFBERHT. Jak se později ukázalo z kreslení znaků bylo způsobeno nejenom poškozením korozi ale také tím, že druhá strana čepelce byla zdobena mřížkovým motivem, který překryl nápis na rentgenovém snímku.

## Historické souvislosti

Meče s nápisy ULFBERHT můžeme označit jako pozdněkarolinské až ottonské. Archeologové a lingvisté na základě rozboru jména Ulfberht lokalizují výrobní centrum těchto mečů do středního Porýní, prostoru mezi městy Mainz a Bonn. V této oblasti měl žít kolem roku 800 mečíř Ulfberht, jehož výrobky byly tak známé a žádané, že se jeho jméno objevovalo na čepelích i po jeho smrti a stalo se znakem vysoké kvality (Pleiner 1962, 168). Jiní badatelé se přiklání k teorii, že nositel jména Ulfberht byl kmenový náčelník, který organizoval výrobu těchto mečů. Je ale zarážející, že z prostoru na středním Rýnu nepochází téměř žádné nálezy a v oblastech vzdálených stovky kilometrů se nachází tyto meče po desítkách. Dlouho se vedl spor, zda meče s tímto nápisem vyráběl jeden člověk, či jedna dílna nebo několik dílen. Možnost jediného výrobce a dílny se podařila vyvrátit tím, že se meče s tímto nápisem vyskytují v širokém časovém úseku a nápisy jsou hotoveny různými rukopisy s různými odchylkami. V dílnách se nápis +ULFBERHT+ opisoval a patrně díky negramotnosti některých výrobců docházelo k přesunutí jednotlivých znaků nebo převrácení písmen: např. +ULFBERHT+; +ULFBERHT+<sup>⊥</sup>. Nápisy bývají doplněny křížky, které jako symboly křesťanství měly

chránit nositele této zbraně. Na opačné straně čepel jsou vyryté kolmé a skosené čáry. Na mečích ULFBERHT bylo zjištěno, že se tahy těchto čar liší. To opět vedlo některé badatele k hypotézám o možnostech označení osobního vlastnictví nebo sociálního postavení. Uvažuje se také o obchodním významu, protože podobné značky se objevují v určitých oblastech na dnech keramických nádob. Jak ukazují archeologické nálezy šířil se tento meč z výrobního centra severním a severovýchodním směrem. Početné nálezy těchto mečů jsou ve Skandinávii a v Rusku, dále se nacházejí na Britských ostrovech, Polsku ojedinělé nálezy pochází z Německa, Rakouska, Chorvatska (*Geibig 1991, Jankuhn 1950, Kirpičnikov 1966, Szameit 1992, Vinski 1966*). Výskyt tohoto meče na našem území je zcela výjimečný. Meč s nápisem ULFBERHT je u nás znám pouze z pokladu chrámu sv. Víta v Praze (*Pleiner 1962, 168; 237*).

### **Metalografická analýza**

Metalografická analýza byla prováděna ing. Zdeňkem Kuklou z Ústavu materiálového inženýrství VUT FS v Brně. Pro analýzu byly odebrány dva vzorky, pokrývající jednu polovinu příčného průřezu čepel. Vzorek č. 1 pochází z místa čepel vzdáleného asi 1 cm od zástity, vzorek č. 2 byl vyříznut asi 5 cm od hrotu meče. Při analýze bylo použito mikroskopické hodnocení metalografických výbrusů daných vzorků a měření mikrotvrdosti Vickersovou metodou.

Hodnocená struktura vzorku č. 1 dokladuje, že jádro čepel bylo vyrobeno nakováním pásů oceli s nižším a vyšším obsahem uhlíku v rozmezí 0,4 – 0,6 % s mikrotvrdostí 185 – 235 HV, měřenou ve směru kolmo na pásy. Ve středu čepel se nachází jemnozrná feriticko – perlitická struktura, obsahující nekovové vměsky výrazně protáhlé ve směru osy vzorku. To je známkou toho, že materiál musel být mnohokrát přeložen a rozkovan. Takto zpracovaná čepel zaručovala dobrou houževnatost i pevnost. Na toto jádro byl nakován břit z vysokouhlíkové oceli s obsahem uhlíku cca 0,8 % a tvrdostí cca 260 HV. V místě hrotu byl břit ještě zakalen pro zvýšení tvrdosti a odolnosti, což je dáno u vzorku č. 2 strukturou bainitického typu s tvrdostí v rozsahu cca 460 – 320 HV, klesající směrem ke středu čepel. V této struktuře jsou také patrná malá zrna sekundárního cementitu. Břit tedy musel být obdobně jako u vzorku č. 1 z eutektoidní, respektive mírně nadeutektoidní oceli zakalené z teplot okolo 770 °C.

Výsledky metalografické analýzy potvrdily kvalitu zhotovené čepel. Jádro čepel vykazuje dostatečnou houževnatost, která chrání meč před zlomením. Nakovaný odolnější břit z vysokouhlíkové nadeutektoidní oceli byl v místě největšího zachytávání nárazů tj. u zástity ponechán v přírodním stavu. V oblasti hrotu meče však byl zakalen ze správné teploty tak, aby se zvýšila jeho tvrdost a pevnost.

### **Materiálová analýza fragmentů textilu**

Analýzou dochovaných fragmentů textilu se zabývala Mgr. Helena Březinová z Archeologického ústavu AV ČR v Praze. Ta na povrchu meče identifikovala zbytky třech různých tkanin – dvou tkanin s keprovou vazbou 2/1 s odlišnou hustotou (typ I a III) a jedné tkaniny v keprové vazbě 3/2 (typ II). Při textilní analýze bylo zjištěno, že tkanina I a III byla dochovaná po celém těle meče, po obou stranách, kromě rukojeti. Tkanina typu II se dochovala na hrotu meče a na dvou samostatných fragmentech, u kterých ovšem nelze zjistit odkud odpadly. Rovněž bylo také pozorováno, že tkanina typu II překrývá tkaninu typu I.

Je pravděpodobné, že vnitřní strany dřevěné pochvy byly vyloženy tkaninou (typ I nebo III) a samotný meč byl ještě zabalen do další tkaniny (opět typu I nebo III). Funkce tkaniny typu II není jasná, snad se jednalo ještě o jednu vrstvu ochrany hrotu meče. Textilní fragmenty dochované na meči byly tak degradované, že je bohužel nebylo možné přesněji interpretovat. Rovněž nelze s jistotou určit výrobní postup tkanin. Patrně byly zhotoveny na vertikálním tkalcovském stavu, jehož převládající používání ve velkomoravském období je spolehlivě doložené.

### **Materiálová analýza fragmentů dřeva**

Mikroskopické určení zbytků dřeva zpracoval RNDr. Emanuel Opravil, CSc. z Archeologického ústavu AV ČR, detašovaného pracoviště v Opavě. Vzorky pro analýzu dřeva byly odebrány z rukojeti meče. Struktura dřeva z pochvy meče byla velmi poškozená, přeměněná korozními produkty, a proto nebylo

možné tuto část dřeva analyzovat. Rukojeť meče je zhotovena ze světlého javorového dřeva. Toto dřevo je dodnes hojně vyhledáváno řezbáři díky jeho efektnímu vzhledu a dobré opracovatelnosti.

### Stratigrafický průzkum

Z čepele meče byl odebrán vzorek z místa, kde se od dochovaly, jak zbytky dřevěné pochvy tak i fragmenty textilu zachycené v korozních vrstvách. Vyhodnocení vzorku provedli Martin Hložek a Doc. RNDr. Miroslava Gregerová, CSc. na Katedře mineralogie a petrologie a geochemie PřF MU v Brně. Vzorek byl zpracován na výbrus pro pozorování v procházejícím a polarizovaném světle mikroskopu. Stratigrafie vrstev potvrdila následující sled materiálů: kov / textil / dřevo. Čepel meče byla tedy chráněna dřevěnou pochvou, která byla vystlána textilem.

### Postup konzervace

Na počátku konzervátorského zásahu byla nejprve řešena otázka, zda přistoupit k odstranění zachovalých textilií nebo ponechat artefakt v nálezovém stavu. Hlavním kritériem rozhodnutí byla potřeba zajistit stabilizaci korozního procesu. Místa s textilními zbytky ulpívajícími v korozních vrstvách však nebylo možné dostatečně čistit od produktů aktivní koroze ani účinně deionizovat, jelikož byla nutná jejich fixace lakem. Dalším hlediskem byla snaha odkrýt a přesněji identifikovat nápis na čepeli. Po zvážení konzervátorských, archeologických i estetických požadavků bylo rozhodnuto většinu textilních fragmentů odstranit. Předtím však byla provedena jejich podrobná fotodokumentace a analýza. Ponechány byly pouze nejlépe zachovalé textilie na hrotě čepele, které dobře držely s povrchem a nebylo nutné je zpevnit lakem.

Odstraňování korozních vrstev probíhalo zdlouhavě pomocí brusek a otryskavacího zařízení. Proces čištění byl ukončen na černé korozní vrstvě oxidu železnato – železitého tzv. magnetitu, který je kompaktní a poměrně dobře respektuje původní tvar a povrch předmětu (*Cronyn, J. M., 1987*). Pokračovat v odstraňování magnetitu až na holý kov nemělo smysl, jelikož by došlo k narušení ostří a celistvosti meče.

V další fázi bylo nutné zvolit vhodnou metodu odkrytí nápisu. Jedním z možných řešení bylo nepokračovat v dalším čištění a považovat dokumentaci nápisu na rentgenových snímcích za dostatečnou. Na základě výchozích požadavků a zhodnocení stavu zachovalosti kovového jádra jsme se rozhodli pro postupné odhalení jednotlivých písmen. Nejprve bylo rozhodnuto provést lokální čištění v jednom místě nápisu. Podle rentgenového snímku nejlépe zřetelné se jeví písmeno označené R. Bylo zvoleno otryskání okolní plochy písmene skleněnou balotinou ve směru kolmém na zřetelné hrany jeho obrysu. Tento pokus byl úspěšný a postupně byly stejným způsobem čištěny i další zbytky písmen a znaků. Na opačné straně čepele byly odkryty i zbytky původního zdobení ve tvaru mřížkování. Odkryté znaky potvrdily původní předpoklad označení čepele meče nápisem +ULFBERHT+ .

Po skončení procesu čištění následovala deionizace – stabilizace korozního procesu. Předmět byl nejprve ponořen do 0, 5 % roztoku hydroxidu lithného v methylalkoholu po dobu 4 hodin a teplotě 20°C (*Bursíková, 1989*). Posléze byl meč vymýván během 20 dní ve vyměňované destilované vodě. Vodní lázeň byla zahřívána v průběhu pracovního dne na teplotu okolo 50°C. Účinek deionizace byl průběžně sledován měřením koncentrace chloridových iontů pomocí chloridové iontové selektivní elektrody. Deionizace byla ukončena po ustálení koncentrace chloridových iontů blížící se hodnotě naměřené v čisté destilované vodě.

Následovalo vysušení předmětu v sušárně při teplotě 100 °C po dobu 3 dní. Povrch meče byl jemně vyleštěn a zbaven sekundární koroze otryskáním skleněnou balotinou. Dále byla provedena impregnace lakem 10 % Paraloidu B 72 v ethylalkoholu. Zářezy po odběru vzorků byly zatmeleny směsí z epoxidového lepidla, balotiny a pigmentu. Stejným způsobem byl vyplněn i otvor v oblasti zeslabeného kovového jádra. Pro zlepšení čitelnosti nápisu byly vytmeleny části písmen L a E, v místech se zřetelnými hranami jejich obrysu. Na konec byla provedena povrchová úprava uvedeným lakem a zhotoveno polystyrénové lůžko pro snadnou manipulaci s předmětem. Konečný stav meče po konzervátorském zásahu dokumentuje *obr. 1*.

## Závěr

Odkrytí nápisu ULFBERHT nezpůsobilo žádné druhotné poškození artefaktu, ale naopak zvýšilo jeho historickou hodnotu. Aplikovaná stabilizace korozního procesu zpomalila celkovou degradaci předmětu, který je takto lépe chráněn proti dalším nepříznivým vlivům. Výsledky podrobných materiálových analýz významně přispěly k ujasnění vzhledu, technologie výroby a užívání tohoto meče. Zároveň tak byly potvrzeny předpoklady o vysoké řemeslné vyspělosti tehdejších výrobních center.

## Literatura:

- [1] GEIBIG, A. 1991: Beiträge zur morphologischen Entwicklung des Schwertes im Mittelalter, Offa-Bücher 71.
- [2] JANKUHN, N. 1950: Sechs Karten zum Handel des 10. Jahrhunderts in westlichen Ostseebecken, ArchGeogr I, 8-16.
- [3] KIRPIČNIKOV, A. N. 1966: Drevněrussoje oružje 1. ArchSSSR SAI, E 1-36, Moskva-Leningrad.
- [4] PLEINER, R. 1962: Staré evropské kovářství. Praha.
- [5] SZAMEIT, E. 1992: Ein ULFBERHT-Schwert aus der Donau bei Aggsbach, Niederösterreich. ArchA 76, 215-221.
- [6] VINSKI, Z. 1966: Zur Röntgenuntersuchung frümittelalterlicher Schwerter, Acta Arch. Carp. VIII, 301-305.
- [7] CCI Notes 9/1 1997: Recognizing Active Corrosion.
- [8] CRONYN, J. M., 1987: The Elements of Archeological Conservation, London - New York, 176 – 202.
- [9] BURSÍKOVÁ, M. 1989: Aplikace Bresleho metody bezproudové deionizace při konzervaci železných archeologických předmětů.: Sborník příspěvků z 5. zasedání odborné skupiny přírodovědců – konzervátorů kulturních památek, Krupka u Teplic, NTM Praha, 33 – 39.

## Poděkování

Autoři článku děkují Vladovi Rusnákovi z Archeologického ústavu Akademie věd ČR, Aleně Havlínové a ing. Dušanovi Perlíkovi ze Středočeského muzea v Roztokách u Prahy za odborné konzultace a pomoc při konzervaci meče Ulfberht. Jejich odborné znalosti a zkušenosti z oblasti konzervace archeologických nálezů významně přispěly ke stanovení a aplikaci správné metody ošetření tohoto artefaktu.





Obr. 1 Stav meče před a po konzervaci; detail nápisu na čepeli

## Hrob s mečem „ULFBERHT“ z Nemilan

Marek Kalábek

---

*O doplnění předchozího příspěvku jsme požádali Mgr. Marka Kalábka z Archeologického centra Vlastivědného muzea v Olomouci, který archeologický výzkum v lokalitě Nemilany „Na kopci“ vedl.*

Hrob byl nalezen při záchranném archeologickém výzkumu vyvolaném stavbou dálnice R 35 na katastru obce Nemilany v polní trati „Na kopci“. Lokalita se nachází na okraji sprašové návěže spadající do nivy řeky Moravy s nadmořskou výškou 253 m. Na ploše o rozloze 8 ha bylo prozkoumáno celkem 169 objektů z několika časových období pravěku (kultura s moravskou malovanou keramikou, kultura s nálevkovitými poháry, kultura se zvoncovitými poháry, věteřovská kultura) a raného středověku (střední ? až mladší doba hradištní) a 64 hrobů, které náležely kultuře se šňůrovou keramikou (6 hrobů) a 56 hrobů ze střední doby hradištní.

19. 7. 1999 byl při preparaci hrobu H 41 (pohřeb 841) nalezen na dně jámy železný meč, nůž, pozůstatky obručí vědra a zlomky vaječných skořápek. Skelet byl zachován velice špatně, takže jej nebylo možné při antropologické analýze přesněji určit než jako nejspíše osobu mužského pohlaví ve věkové kategorii adultus I. (20 – 30 let) /dle L. Horáčkové a L. Vargové/.

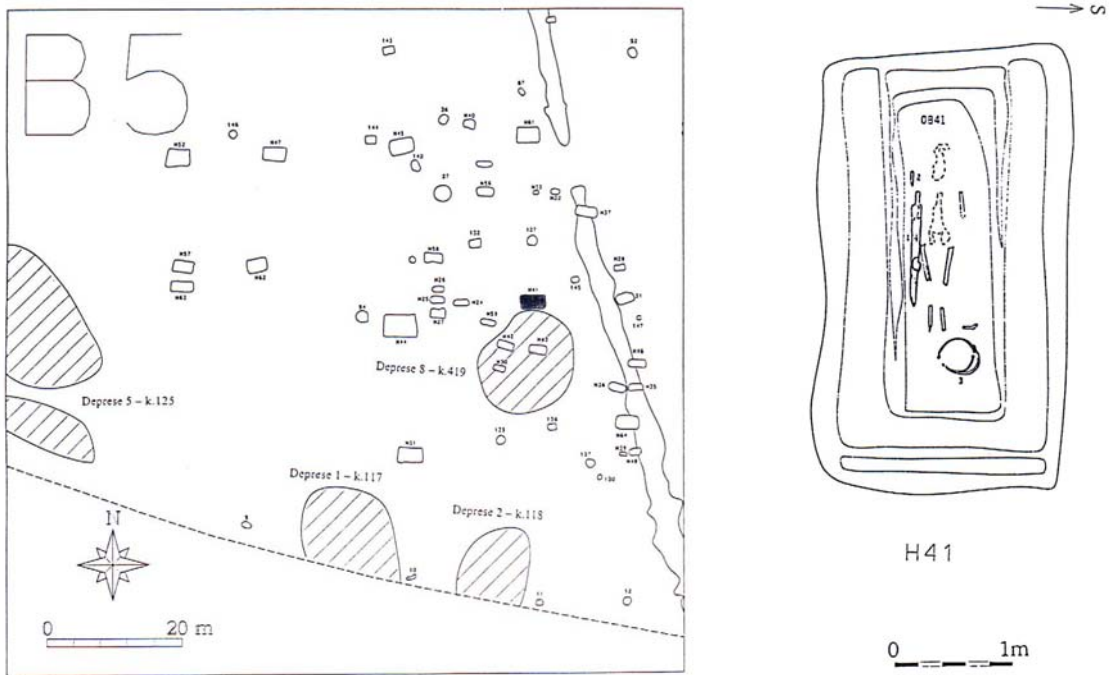
Hrobová jáma měla orientaci Z – V a rozměry 3,6 x 2 x 1,5 m. Na výkopu hrobu jsou patrné stupně svědčící o výdřevě. Stopy dřev byly zaznamenány v podobě stínů na dně jámy.

### Dále též:

[1] KALÁBEK M. 2001: NZ – Nemilany (1), NZ v AÚAV ČR č. 444/2002 a 445/2002.

[2] KALÁBEK M. – VITULA P. 2000: Nemilany (okr. Olomouc), PV 41 (1999), 177-178.

[3] KALÁBEK, M. 2001: Meč se značkou ULFBERHT. In. Archeologické zrcadlo, Olomouc, 85-96.



**Obr. 1** Situace části zkoumané plochy s vyznačeným hrobem H 41 a půdorys hrobové jámy