

DAS ALTER DES GRABES VON VÖRS-PAPKERT 167 AUFGRUND DER UNTERSUCHUNG DES SCHWERTES AUS DER BESTATTUNG¹

PÉTER LANGÓ  – BOGLÁRKA TÓTH  –
BERTALAN ZÁGORHIDI CZIGÁNY  – FLÓRIÁN HARANGI  –
CSETE KATONA  – BÉLA TÖRÖK 

The Age of the Grave of Vörs-Papkert 167 Based on the Examination of the Sword from the Burial. The paper is concerned with a detailed contextual and archaeometrical presentation of a double-edged sword found in the Hungarian Vörs cemetery. The cemetery has been central in Hungarian research due its continuity of burials from the Avar Age throughout to the time of the Early Hungarian Principality in the 9th and 10th c. Excavators of the site usually noted a continuous population associated with the cemetery. The presence of a double-edged sword is intriguing at the site. The paper will provide exact measurements of the weapon, information about its formal features, and the findings of archaeometric analyses. After the examination, the results will be contrasted to comparable examples which suggest that both the burial and the sword date to the 9th c.

Keywords: Hungary, 9th c., cemetery, double-edged sword, archaeometric analyses.

EINLEITUNG

Mit dieser Arbeit möchten wir den slowakischen Archäologen Herr Gabriel Fusek begrüßen, an wen ältere und jüngere Wissenschaftler gleichermaßen Fragen richten konnten. Er hat die Fragen immer mit Begeisterung und unendliche Ernsthaftigkeit begrüßt. Mit seinem unerschöpflichen Wissen versuchte er die aktuellen Fragen die ganzheitlichen Antworten zu geben. Im Rahmen der hier vorgelegten Arbeit möchten wir Herrn Gabriel Fusek begrüßen und mit einem Aufsatz zu seiner Lieblingszeit, nämlich die Untersuchung der archäologischen Artefakte aus dem 9.–10. Jh., beitragen. Die Arbeit schließt zu einem anderen Projekt auch an, die von Herr Falko Daim eingeleitet wurde (Reiterkrieger, Burgenbauer. Die frühen Ungarn und das „Deutsche Reich“ vom 9. bis zum 11. Jh.), woran Péter Langó, Ádám Bollók und Ádám Bíró auch teilgenommen haben. Die eben genannten Wissenschaftler versuchten die Gräber mit zweischneidigen Schwertern aus dem 10.–11. Jh. und auch die mit Münzbeigabe (10. Jh.) der archäologischen Sammlung von der heutigen Slowakei zu sammeln und beschreiben. Die Untersuchung des zweischneidigen Schwertes wurde von Péter Langó (Archäologisches Institut des Eötvös Loránd Forschungsnetzwerk) zusammen mit den Mitarbeitern der Pázmány Péter Katholische Universität und von

Archäometallurgische Forschungsgruppe von Universität Miskolc (ARGUM) in 2019 wieder begonnen. Die Ziele der interdisziplinären Forschungsgruppe sind die Sammlung, Beschreibung und naturwissenschaftliche Untersuchung der zweischneidigen Schwerter. In Rahmen dieses Projekts werden sogar zwei Dissertation geschrieben, außerdem dieser Bericht ist eines der Ergebnisse dieses Projekts, die die Bestrebung der Forschungsgruppe mit der Beschreibung des Artefakts präsentieren möchte. Durch diese Arbeit möchten wir an die Gastfreundlichkeit von Matej Ruttkay in Nitra erinnern, wo wir, mit der Unterstützung von Falko Daim, zusammengearbeitet haben. In Nitra hatten wir auch das Glück, den aufregenden Vortrag von Herrn Gabriel Fusek zu hören.

DAS GRÄBERFELD VON VÖRS UND DESSEN SCHWERTGRAB

Bei der Fundstelle von Vörs-Papkert „B“ wurde zwischen 1983 und 1996 eine frühmittelalterliche Nekropole mit ca. 700 Gräber freigelegt. Aufgrund der Funde begann die Nutzung des Gräberfelds in der Spätawarenzeit. Während der Zeit der karolingischen Eroberung und der ungarischen Landnahme wurde das Gräberfeld bis zur Wende des 10.–11. Jh. kontinuierlich benutzt (Bernert 2005;

¹ Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Projekts TKP2020-NKA-11 durchgeführt.



Abb. 1. Vörs-Papkert „B“. Das sondertypische Schwert aus dem Grab 167 (Foto B. Z. Czigány).

2008; Bernert/Évinger/Hajdu 2007; Költő 1996; Költő u. a. 1987–1989; 1992; 2014a; 2014b; Költő/Szentpéteri 1996; 2014a; 2014b; Kustár 2001; Pap u. a. 2009). Ebendeshalb ist dieses Gräberfeld so besonders, dass es nur mit dem Gräberfeld von Čakajovce vergleichbar ist (Hanuliak/Rejholcová 1999; Rejholcová 1995a; 1995b; 1995c). Aufgrund der Kontinuität des Gräberfeldes ist es wirklich interessant, die einzigen Bestattungen zu datieren und in diesem Kontext das Ganze Gräberfeld zu definieren. Die Beziehung zwischen den hier gefunden Gräbern wurde schon früher wehrend seriöse wissenschaftliche Debatten hervorgerufen. Aber diese Zusammenfassung beschäftigt sich mit der Definierung und Datierung eines konkreten Grabes, dessen freigelegte Funde durch die Wissenschaftler auf das 10. Jh. (die späte Periode der Artefakte) gesetzt werden (Költő 1996, 377). Das Schwert von dem Grab 167 spielte eine zentrale Rolle in der Datierung des Gräberfeldes. Die Datierung wurde von der wissenschaftlichen Gemeinschaft akzeptiert, weil als Beifund eine bronzene Schnalle mit Doppelring in der Bestattung gefunden wurde, die mit den so genannten lyraförmigen Schnallen vergleichbar ist. Die letztgenannten Schnallen waren vor der ungarischen Landnahme im Karpatenbäcken nicht bekannt, deshalb wurden solchen Funden immer auf das 10. Jh., oder sogar später datiert (Müller 2004, 18; Révész 1987). Es ist aber wichtig hervorzuheben, dass eine Schnalle mit zwei ovalen Ringen und nicht einen lyraförmigen Fund im Grab gefunden wurde. Aufgrund des großen Eisenmessers und der gegossenen bronzernen Riemenschnalle, die im Grab gefunden wurden, besteht die Möglichkeit, dass das Grab früher als das 10. Jh. datiert werden kann. Mit der freundlichen Gefälligkeit von László Költő und József Szentpéteri, denen wir hiermit herzlich danken möchten, hatten wir die Möglichkeit das Schwert des Grabes ausführlich zu untersuchen. Im Rahmen dieser Arbeit möchten wir die Ergebnisse der Forschung aus 2020 mitteilen.

Die Messdaten und die archäologische Beschreibung des Schwertes

Aufbewahrungsort: Museum von Rípl-Rónai, Kaposvár, HU, Inventarnummer 57.2.1.

Der Zustand des Artefakts

Das Schwert ist korrodiert aber die Gesamtlänge und die originalen Parameter der Waffe sind gut analysierbar. Nachheriger Zusätze können auf der Klinge und der Schneide bemerkt werden.

Typologische Gliederung:

- Geibig: 5 (Knauf); 3 (Klinge); 1 (Konstruktion des Knaufs)
- Oakeshott: II.
- Petersen: H (H/I oder Sondertyp)

Die Messdaten des Schwertes:

- Gesamtgewicht der Waffe 1460g

Die metrischen Daten:

- a) Der Schwerpunkt 138 mm
- b) Die Gesamtlänge 930 mm
- c) Der Knauf
 - Die Breite (unterer Teil) 70,77 mm
 - Die Höhe (unterer Teil) 24,15 mm
 - Die Gesamthöhe 44,30 mm
 - Die Stärke (unterer Teil) 17,83 mm
 - Die Breite (oberer Teil) 63,30 mm
 - Die Stärke (oberer Teil) 15,60 mm
 - Die Höhe (oberer Teil) 17,62 mm
- d) Die Angel
 - Die Länge (zwischen der Parierstange und dem Knauf) 109,7 mm
 - Die Länge (die Gesamtlänge) 122,49 mm
 - Die Breite bei der Parierstange 30,06 mm
 - Die Breite bei dem Knauf 18,06 mm
 - Die Stärke bei der Parierstange 7,18 mm
 - Die Stärke bei dem Knauf 5,12 mm
- e) Die Parierstange
 - Die Länge 77,29 mm
 - Die Höhe bei der Mitte 27,62 mm
 - Die Höhe bei den Rand 27 mm
 - Die Stärke bei der Mitte 27,80 mm
 - Die Stärke bei den Rand 9,15 mm
- f) Die Klinge
 - Die Gesamtlänge der Klinge 755 mm
 - Die Länge der Kehlung ca. 665 mm
 - Die Breite der Kehlung auf der Seite des Griffs 23,81 mm
 - Die Breite der Klinge bei der Parierstange 51,66 mm
 - Die Breite der Klinge vor der Spitze 295,5 mm
 - Die Stärke der Klinge (neben der Kehlung bei der Parierstange) 6,99 mm
 - Die Stärke der Klinge (nach der Kehlung) 5,93 mm

Die archäologische Beschreibung des Schwertes

Das besondere Schwert kann nicht an die Petersen-Typologie angegliedert werden. Der Zustand der Waffen ist gut aber korrodiert (Abb. 1). Die Gesamtlänge ist 930 mm und das Gesamtgewicht ist 1490 g. Der Schwerpunkt liegt auf 138 mm von dem unteren Profil der Parierstange.

- Der Eisenknauf wurde aus einem Stück geschmiedet und mit einem Tauschier-Streifen in zwei Teile (oberen und unteren) geteilt. Auf einer Seite des Knaufs wurde getrennt (von der Seite des Knaufs bis zum Ende der Angel). Aufgrund dieser Beobachtung vermuten wir, dass der Knauf aus einem Stück ausgeschmiedet und in der Mitte gefaltet wurde. Der Knauf ist massiv und hat eine Länge von 44,3 mm, eine Breite von 70,88 mm und die größte Dicke von 17,8 mm.

- Der Knauf ist korrodiert, aber seine Gestaltungsmerkmale sind noch immer gut erkennbar. Der obere Teil ist dreieckig und abgerundet. Bei dem obersten Punkt kann man die geschlagene Angel gut beobachten. Zwischen den unteren und oberen Teil ist eine Verzierung sichtbar, die mit Draht-Tauschierung aus einem Kupfer basierten Legierung ausgearbeitet wurde, welches aber nur auf einer Seite des Knaufs sichtbar ist. Auf der rechten Seite des Artefakts wurde der Draht hochgebogen, bei diesem Punkt ist die Rille der Verzierung auch bemerkbar. Vermutlich ist diese Verzierung um den Knauf umgelaufen, wegen der starken Korrosion ist auf der anderen Seite es aber nicht mehr sichtbar.
- Der untere Teil des Knaufs ist kahnförmig, die größte Breite (70,8 mm) und Dicke (17,8 mm) ist in der Mitte der Höhe messbar, wo sich die Schneide ursprünglich befand. Deshalb war der Querschnitt dieses Teils wahrscheinlich sechseckig. Diese Schneide kann momentan sehr schwer beobachtet werden.
- Der Griff ist gerade, die Angel verjüngt sich von der Parierstange in der Richtung des Knaufs stetig. Spuren von Nietung sind nicht bemerkbar. Die Länge des Griffes zwischen der Parierstange und den Knauf beträgt 101 mm, die durchschnittliche Dicke ist 6 mm. Wegen der getrennten Seite der Parierstange ist der Übergang zwischen der Klinge und die Angel sichtbar, die nicht gebogen, sondern ganz rechtwinklig ist.
- Die kahnförmige Parierstange wurde aus Eisen geschmiedet, deren größte Dicke (24,8 mm) und größte Breite auf der Mitte (vertikal) liegt. Auf der Parierstange war ursprünglich ein umlaufendes Rückgrat, deshalb war dieser Teil der Waffe damals sechseckig, aber heute ist es nicht mehr sichtbar. Die Parierstange ist entlang der senkrechten Seite getrennt. Zwischen der Vorder- und Rückseite befindet sich ein 6–7 mm großer Spalt. Durch diese Gegebenheit ist es denkbar, dass der Spalt in der Parierstange zur Aufnahme der Angel, durch Falten und nicht durch Bohren ausgebildet wurde. Bei dieser Öffnung kann man gut beobachten, dass die Klinge etwa 2–3 mm tief in der Parierstange sitzt. Der Übergang in der Richtung von der Angel ist ganz rechtwinklig.
- Falls der Knauf mit der verzierten Seite zum Betrachter gewendet aufmontiert wurde, so öffnete sich die linke Seite vom Schwertknauf und die rechte Seite der Parierstange.
- Die Gesamtlänge der Klinge ist im guten Zustand, deren jetzigen Größe 755 mm beträgt, davon fehlt etwa 0,5–1 cm. Nichtsdestoweniger ist die Oberfläche von der Korrosion angegriffen. Die Kehlung ist kaum erkennbar und die Schneiden wurden mehrfach durch Restaurierungen ergänzt. Möglicherweise könnte sogar ~2mm von der Schneide an der Parierstange fehlen, die eigentlich der dünnste Teil der Klinge ist, deshalb ist es am stärksten korrodiert. Die Breite der kaum sichtbaren Kehlung ist 23,8 mm und ihre Länge ist ca. 660–665 mm. Das Ende der Kehlung ist nicht bemerkbar.
- Der Querschnitt der Klinge war wahrscheinlich mit der Kehlung (auch durch zwei Rückgräte) geteilt, während vom Ende der Kehlung bis zu der Spitze rautenförmiger Durchschnitt sichtbar ist. Außerdem verjüngt sich die Klinge allmählich. Auch ein Teil (ca. 0,5–1cm) der Spitze fehlt.



Abb. 2. Vörs-Papkert „B“. Das sondertypische Schwert aus dem Grab 167. Die Lage der Probeentnahme (Foto B. Z. Czirány).

ARCHÄOMETRISCHE UNTERSUCHUNGEN

Das Schwert aus dem Grab 167 von Vörs-Papkert wurden von den Mitarbeitern der ARGUM untersucht. Die Ziele der archäometrischen-archäometallurgischen Untersuchungen waren das Erkennen von verschiedenen Metallgefügen im untersuchten Objekt und die technologische Analyse der Waffe, um die Herstellungsgeschichte des Artefakts mit großer Wahrscheinlichkeit zu rekonstruieren. Die Lage der Probe wurde so ausgewählt, dass wir die größtmöglichen Informationen über die Materialzusammenhalt der Klinge sammeln könnten. In diesem Kontext wurde eine ca. 1–1,5 cm große Probe aus der Mitte der Klinge entnommen (Abb. 2).

Der Erhaltungszustand des Schwertes ist gut, die entnommene Probe wurde von Korrosion umgekleidet, trotzdem enthielt die Probe genug Metall, um die mikroskopischen Untersuchungen zu erledigen.

Methode

Die Probe Vörs1 wurde in Epoxidharzgießlinge eingebettet, geschliffen und mit Nital (2 % alkoholischer Salpetersäure) geätzt. Die metallografischen Untersuchungen wurden mit Auflichtmikroskop (*optical microscope* – OM; mit computergesteuertem Objektisch – Zeiss Stereo Axiolmager), Rasterelektronmikroskop (*scanning electron microscope* – SEM; Zeiss EVO MA10 mit EDAX energiedispersive Mikrosonde) und die Härtemessungen wurden an einem Vickers-Härteprüfgerät mit 1 kg Belastung (HV1) durchgeführt. In den Auflichtmikroskopen (OM) wurde die Probe mit Licht beleuchtet und die generelle Metallgefüge wurde auf den vergrößerten Aufnahmen beobachtbar. Das Rasterelektronmikroskop (SEM) erzeugt eine mehrmals ausführlichere und größere Aufnahme als das Auflichtmikroskop. Die SEM-Bilder wurden einerseits mit Rückstreuungselektronenkontrast (*backscatter* – BSD) aufgenommen. In diesem Fall erscheinen die schweren Elemente hell auf dem Bild. Bereiche mit leichteren Elementen erscheinen aber dunkler. Andererseits wurden die Bilder der Proben mit Sekundärelektronenkontrast (SEI) erzeugt, diese Methode ermöglichte die einzigen Gefüge des Metalls zu ermitteln.²

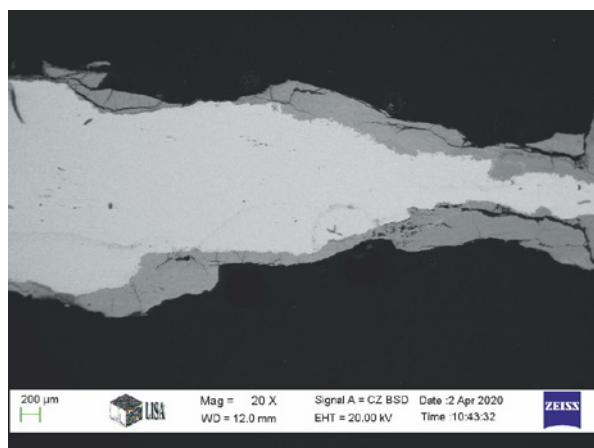


Abb. 3. Die SEM-Aufnahme der Probe (bei geringer Vergrößerung; Foto Á. Kovács).

Die Probe der Klinge

Eine Seite der Probe, wo die Metallgefüge von der Schneide bis zur Mitte der Klinge beobachtbar war, wurde durch die oben erwähnten Mikroskope untersucht. Aufgrund der mikroskopischen Aufnahmen ist es feststellbar, dass der Aufbau der Klinge nicht schichtig ist, wahrscheinlich wurde es aus einem Stück geschmiedet. Die korrodierte Klinge ist sichtbar auf der SEM-Aufnahme (Abb. 3).

Der Schneidenteil besteht aus ferritisch-perlitisches Gefüge mit hohem Kohlenstoffgehalt. In die Richtung des Kernbereiches ist der halb lamellare, oder körnige Perlit sichtbar und in der Nähe von der Oberfläche erscheint sogar der feinkörnige Perlit im Ferrit. Dieses Gefüge dehnt sich nicht auf die ganze Probe, weil bei dem Kernbereich meist Ferrit erkennbar ist (Abb. 4).

Die SEM-Aufnahmen der Probe unterstützten unsere Beobachtungen, die aufgrund den OM-Bildern festgestellt wurden. Auf der Abbildung 5 ist die feine perlitisches Mikrostruktur der Schneide zu erkennen und auf der Abbildung 6 sind die meist ferritische Gefüge mit Perlitkolonien des Kernmaterials erkennbar.

Im mittleren Teil der Probe sind relative stark deformierte oder lang gestreckte Einschlüsse vorhanden. Die Forme der Einschlüsse kann eigentlich als Ergebnisse der intensiven Schmiedearbeit erklärt werden (Abb. 6). Aufgrund der Gestaltung den Einschlüssen kann man vermuten, dass die Klinge des Schwertes von dem Schmied, während der

² An dieser Stelle möchten wir uns bei Péter Barkóczy (Fakultät für Materialforschung und Ingenieurwissenschaft, Universität Miskolc; ARGUM) für die mikroskopische Untersuchungen und für die Härtemessungen bedanken. Ebenfalls bedanken wir uns bei Árpád Kovács (Fakultät für Materialforschung und Ingenieurwissenschaft, Universität Miskolc; ARGUM) für die SEM-Untersuchungen.

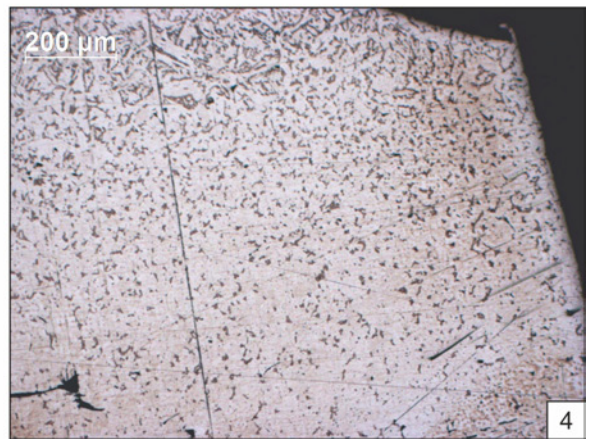
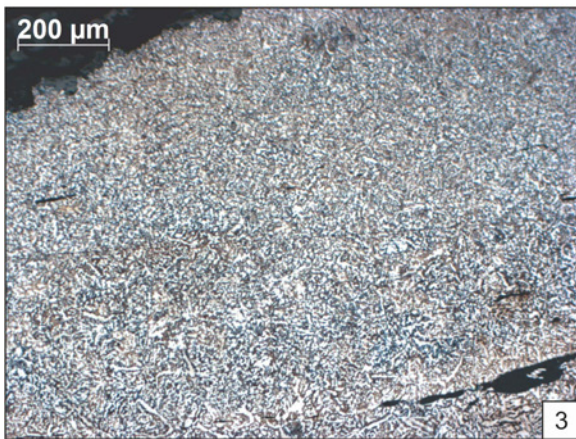
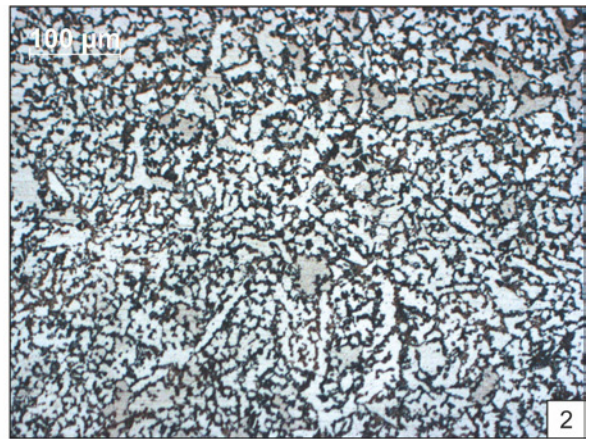
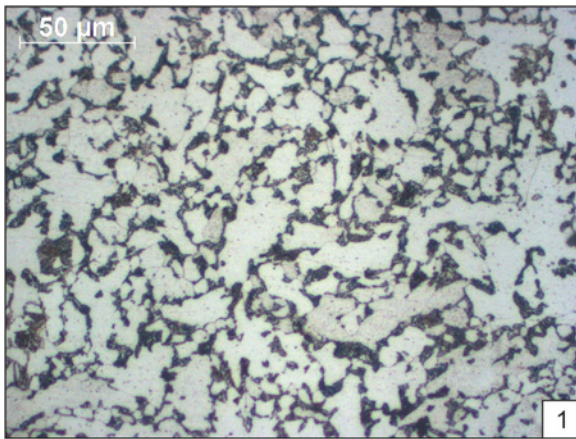


Abb. 4. Die OM-Aufnahmen der Probe – von der Schneide in der Richtung des inneren Teiles der Klinge (Foto P. Barkóczy).

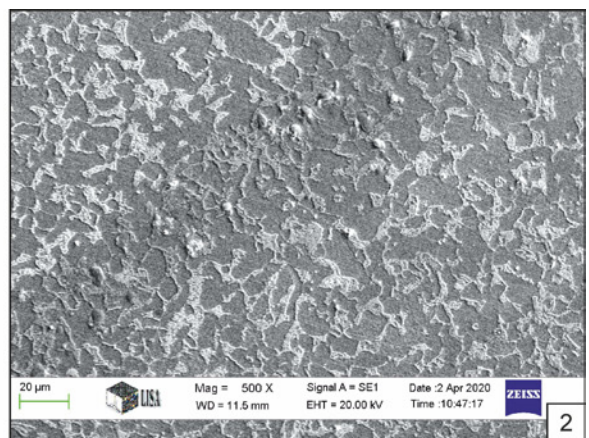
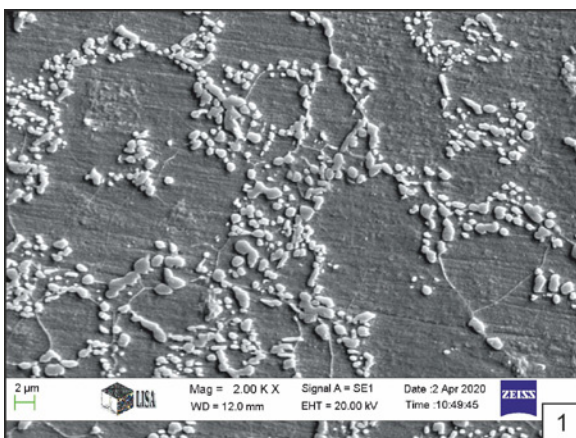


Abb. 5. Die feine perlitische Mikrostruktur der Schneide (Foto Á. Kovács).

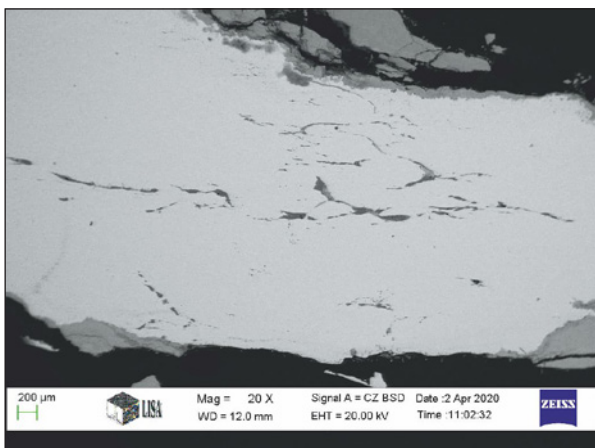


Abb. 6. Die SEM-Aufnahme der deformierten Einschlüsse (Foto Á. Kovács).

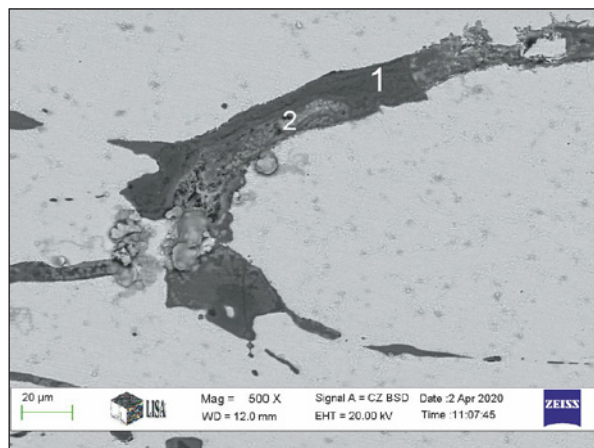


Abb. 7. Die SEM-Aufnahme von einem Einschluss in dem perlitischen Gefüge. Die Nummern bedeuten die Punkte der EDS-Analyse (Foto Á. Kovács).

Tab. 1. Vörs-Papkert „B“. Das sondertypische Schwert aus dem Grab 167. Die chemische Zusammensetzung des Punktes 1 und des Punktes 2 in Gewichtsprozent.

| | O | Mg | Al | Si | K | Ca | Ti | Mn | Fe |
|---------|---------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|
| Punkt 1 | 19,20 % | 2,41 % | 2,47 % | 25,04 % | 0,45 % | 17,66 % | 0,38 % | 2,80 % | 29,61 % |
| Punkt 2 | 13,88 % | 0,10 % | 0,78 % | 3,66 % | 0,18 % | 0,66 % | 0,25 % | 0,64 % | 79,85 % |

Herstellungsprozess gebogen wurde. Weiterhin ist es auch möglich, dass zwei Schichten aus dem gleichen Grundstoff aufeinander geschmiedet wurden.

Die Einschlüsse der Probe wurde von EDS-Mikrosonde analysiert. Es wurde die lokale chemische Zusammensetzung eines Einschlusses (gefunden in dem perlitischen Gefüge) untersucht (Abb. 7; Tab. 1). Es ist interessant, dass in einem Einschluss so differente chemische Zusammensetzungen gemessen wurden. Die hohe Fe – und O – Gehalt des Punktes 2 weisen darauf hin, dass dieser Teil des Einschlusses als Abbrand ermittelt werden konnte, der unter der Schmiedearbeit entstanden ist. Im Punkt 1 wurde neben dem bedeutenden Eisengehalt auch hohes Si – und Ca – Gehalt beobachtet, also kann man diesen Schlackeneinschluss als Ca-Fe-Silikat charakterisieren, der von dem metallurgischen Verfahren auch abgeleitet werden konnten.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Aufgrund der bioarchäologischen Daten und der Position der Bestattung im Gräberfeld wurde das Grab 167 zu dem ungarischen landnahmzeitlichen Horizont von den Archäologen zugeordnet. Sowohl die Waffe als auch die anderen Beigaben des Grabes wiesen auf eine Datierung auf dem 9. Jh.

hin. Die Parallelen des Schwertes sind an erster Stelle aus den Gebieten von Mähren und Kroatien bekannt. Das Schwert von Vörs ist in der Hinsicht der Gliederung mit den Schwertern aus dem Gräber von 265 und 715 in Mikulčice (CZ; *Košta/Hošek 2014, 70–80, 155–168*) und mit den Schwertern aus Kroatien (Kreševo und Rudići kod Glamoča) vergleichbar. Letztere wurden auf dem 9. Jh. von der kroatischen Wissenschaft datiert (*Belošević 2007*). Die mährischen Schwerter mit ähnlicher typologischer Gliederung wurden zwischen Ende des 8. und Mitte des 9. Jh. gesetzt (*Košta/Hošek 2014, 242–246*), also ist es vermutlich, dass das Schwert von Vörs auch während der karolingischen Zeit hergestellt wurde. Zwei ähnliche Schwerter mit dreieckigem Knäuf sind nur aus dem Karpatenbäcken bekannt, ganz genau aus den Fundorten von Csányig und Pécs-Magyarürög-Kápolnadomb. Aus der Sicht von László Kovács können diese Schwerter auf dem 9. Jh. datiert werden. Zdenko Vinski rechnet sogar damit, dass der Fund von Csányig aus dem 8. Jh. stammen können (*Kovács 1994–1995, 159, 172–174*). Es ist wichtig aber zu erwähnen, dass beide Schwerter durch formale und nicht wegen strukturellen Aspekten vergleichbar sind. Im Gegensatz zu dem Schwert von Vörs, sind die Knäufe der oben benannten Waffen aus zwei Teile hergestellt wurden. Die einzige Parallele des Schwertes von Vörs, die

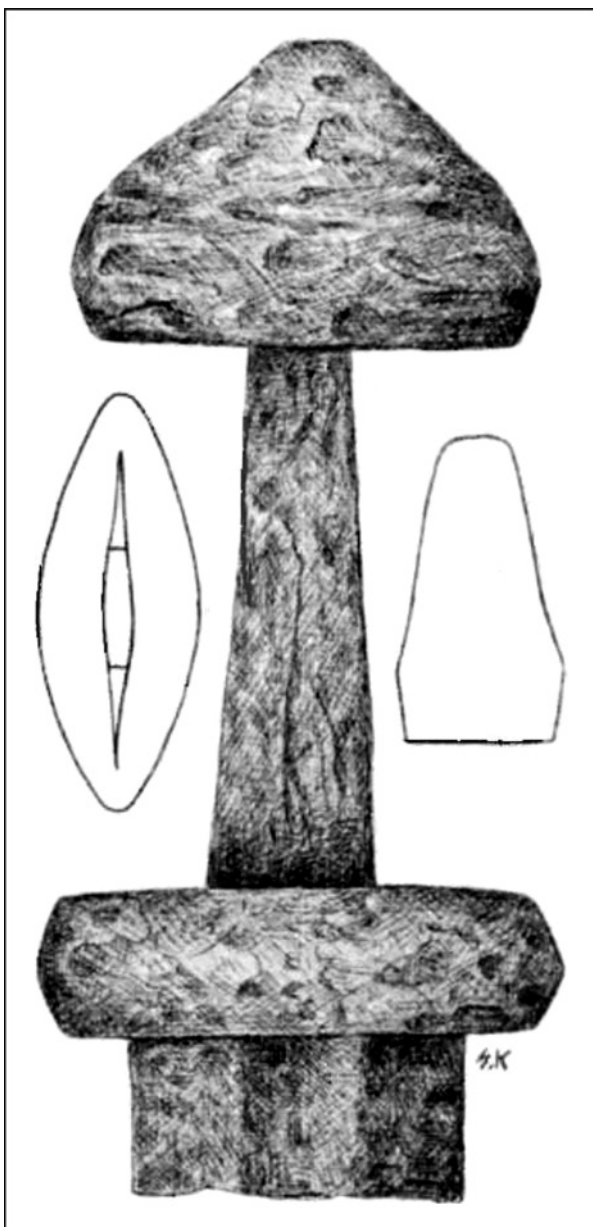


Abb. 8. Das sondertypische Schwert aus Norwegen (nach Petersen 1919).

in Betracht gezogen werden kann, ist aus Farmen (Hedrum, NO) bekannt geworden. Dieser Fund wurde von Ian Petersen als Sondertyp aufgrund der morphologischen Kriterien und konstruktiven Aufbau des Griffes bezeichnet (Abb. 8; Petersen 1919, 95, Abb. 83).

Von den Analogien aus dem Ausland weist das Schwert von Mikulčice Grab 265 aufgrund der Montierungsweise der Angel und der ähnlichen Formgebung der Parierstange. Allerdings unterscheidet sich die Art und Weise wie der Knauf an dem tschechischen Schwert angebracht wurde (in zwei Teilen).

Der Knauf und die Parierstange des Schwertes aus dem Grab 265. wurden vermutlich mit Draht-Tauschierung verziert (Košta/Hošek 2014, 72–79, Abb. 18). Ähnliche Feststellungen gelten auch für die Schwerter aus Kroatien (Belošević 2007). Das Schwert aus dem Grab 715 von Mikulčice ist mehrmals einfacher und wurde ohne Verzierung hergestellt. Der dreieckige Knauf wurde aus zwei Teilen geschmiedet, aber die Klinge der Waffe ist repräsentativer, weil der Kernenteil der Klinge durch Schweißverbundverfahren hergestellt worden ist (Košta/Hošek 2014, 159–168).

In der Makrostruktur des Schwertes konnte perlitisches und ferritisches Gefüge beobachtet werden, die als typisch bei solchen Waffen zu bezeichnen ist. Ferrit ist die kubisch-raumzentrierte Phase des reinen Eisens, die als α -Eisen genannt werden kann. Das Kohlenstoffgehalt dieses Gefüges ist sehr gering, so ist das Material sehr weich, aber zäh und gut verformbar. Perlit ist ein Phasengemisch aus Ferrit und Zementit (Eisen-Carbid mit 6,67 % Kohlenstoffgehalt; sehr hart und spröde), der ein lamellar-artig angeordneter, eutektoider Gefügebestandteil des Stahles ist.

Das Gefüge des Kernmaterials besteht vorwiegend aus Ferrit, aber in der Richtung der Schneide ist schon der feinkörnige Perlit bemerkbar. Genau bei der Schneide wurde das weicher ferritische-perlitische Gefüge wieder beobachtet. Die Ergebnisse der Härteprüfung bestätigten die oben genannten Gefügebestandteile. Im Kernbereich ergab die Messung ein Härtewert von 115 HV₁, zwischen den Kernbereich und Schneidbereich von 148 HV₁ und bei der Schneide ließ eine Härte von 138 HV₁ erkennen. Die Kernbereich der Klinge ist ganz weich aber am Schneidbereich ist das Gefüge schon härter.

Aufgrund der Untersuchung kann man darauf schließen, dass die Erweichung im Gefüge der Klingen erfolgt ist, die man mit Wärmebehandlung erreichen konnte. Die Distanz der Perlit- und Ferrit-Lamellen, oder die Feinheit des Perlits und die Größe den Kolonien hängt von der Abkühlungsgeschwindigkeit ab. Je schneller der Austenit abkühlt, desto feiner ist das Gefüge des Perlits. Das feinere Gefüge bedeutet eine größere Härte. Wenn wir das Eisen mit solchem Gefüge erhitzen, dann wandelt sich das lamellare Gefüge in eine körnige Struktur um und grobes Korn beginnt sich zu entwickeln. Durch das Glühprozess senkt sich die Härte des Metalls, aber die Zähigkeit des Materials wird besser, was als das eigentliche Ziel dieser Wärmebehandlung betrachtet werden kann.

Bezüglich des Herstellungsprozess der Klinge kann man vermuten, dass der Schmied die Klinge auf Temperatur ca. 723 °C erhitzt hat, dann das Stück bei einer konstanten Haltetemperatur gehal-

ten und langsam abgekühlt hat. Leider konnten wir den ganzen Querschnitt der Klinge nicht analysieren, deshalb ist es nur vermutlich, dass die anderen Teile des Schwertes ebenfalls aus einer ähnlichen Gefügeart bestehen. Es ist auch nicht feststellbar, dass der Schmied die dargestellte Wärmebehandlung mutwillig verwendet hat, oder diese Gefüge nur als ein zufällig indirektes Gefolge der Tätigkeit waren.

Wenn wir die Ergebnisse des Schwertes von Vörs mit dem vorläufigen Resultat der archäometrischen Untersuchungen des Schwertes (10.–11. Jh.) aus dem Karpatenbecken vergleichen, dann kann man das gut bemerken, dass die Mikrostruktur des Schwertes aus Vörs ganz anders als in dem Fall der anderen analysierten Schwerter ist. Im Gefüge von zwei Schwertern (aus Kunágota, Komitat Békés und Kiskundorozsma, Komitat Csongrád-Csanád, HU) wurde Bainit und auch Martensit beobachtet, dieses Gefüge entsteht nur durch eine intensive Abkühlung. Also ist es vermutlich, dass der Schmied auf der Klinge ähnliches Verfahren wie Härten durchgeführt hat. Im Gefügebestandteile des Schwertes von Veszprém (Komitat Veszprém, HU) haben keine Spuren auf die Anwendung des Härtens verweisen, genauso wie bei dem Fall des Schwertes aus Vörs.

Die untersuchten Schwerter aus dem Karpatenbecken unterschieden sich voneinander auch aus herstellungstechnologischer Sicht. Das Schwert von Kunágota wurde aus einem Stück Grundstoff geschmiedet und die Spuren von intensiven Härten sind auch im Gefüge des Schwertes bemerkbar. Das Schwert mit Säbelgriff aus Kiskundorozsma und der Streufund von Veszprém wurden aus mehreren Stücken geschmiedet. Die intensive Abkühlung ist nur bei dem Schwert von Kiskundorozsma zu vermuten. Aufgrund der vorläufigen Ergebnisse kann man feststellen, dass alle von den untersuchten Schwertern aus einem zähen Kernteil und einer härteren Schneide bestehen.

Im Interesse des breiten Kontextes lohnt es sich die Ergebnisse der archäometrischen Untersuchungen des Schwertes von Vörs mit dem Resultat der metallographischen Untersuchungen mit den Schwertern aus Mikulčice (Grab 265 und 715) zu vergleichen. Wir haben nämlich die Frage gestellt, ob diese Waffen aus Mikulčice mit dem Schwert aus Vörs – neben der formalen Ähnlichkeit – auch durch

herstellungstechnologische Sicht vergleichbar sind oder nicht.

Aus der Klinge des Schwertes aus dem Grab 265 von Mikulčice wurde nur eine Probe entnommen. Im Laufe der Untersuchung wurde feines perlitisches Gefüge beim Schneideteil und beim Kernteil perlitisch-ferritisches Gefüge gefunden. Das Schwert wurde aus zwei Stück Grundstoffmaterial geschmiedet. Die Klinge wurde so ausgebildet, dass an dem stählernen Kernmaterial eine Schneide, ebenfalls aus Stahl angeschweißt wurde. Im Kernbereich wurde geringer Kohlengehalt als im Schneidbereich bemerkt. Aufgrund der Ergebnisse der Härteprüfung kann gesagt werden, dass das Kernmaterial weicher, bis die Schneide der Klinge härter ist. Durch die Analyse konnte der Fakt der Härtung nicht ermittelt werden (Košta/Hošek 2014, 81).

Die Struktur des Schwertes aus dem Grab 715 ist komplizierter als das Schwert von Vörs oder die anderen Waffen aus Mikulčice. Die Klinge des Schwertes (Grab 715) wurde aus mehreren Grundmaterialien geschmiedet. Der Kernteil wurde sogar aus tordierten Eisen geformt und an diesen Kern wurden an beiden Seiten zwei Paneele aus Damaszenerstahl (*pattern-welding*) zugefügt.³ Zu diesem Kernteil wurde die Schneide der Klinge angeschweißt. Aufgrund der Proben, die aus beiden Seiten der Waffe entnommen wurden, ist es interessant, dass das Gefüge der Schneide an beide Seiten unterschiedlich ausfällt. Das bedeutet, dass bei einer Probe nur Eisen gemessen wurde, aber in dem Fall der anderen Probe wurde neben dem Eisen auch Phosphorus detektiert, genauso wie beim Kernbereich. Die Gefügebestandteile der Klinge sind heterogen, es besteht meist aus Ferrit aber auf manchen Teilen der Probe ist Perlit und auch Martensit erkennbar. Im Spiegel der oben erwähnten Ergebnisse wurde das so genannte *slack-queenching* als Härteverfahren vermutet,⁴ die auf einer heterogenen Klinge mit geringem Kohlenstoffgehalt durchgeführt worden ist. Auf bestimmten Teil der Probe wurde höhere Phosphorusgehalt detektiert, wie zum Beispiel bei dem tordierten Kernteil der Klinge (Košta/Hošek 2014, 167).

Zusammenfassend kann man also feststellen, dass der Schmied zu der Herstellung des Schwertes aus Vörs nur einen Stück Grundstoffmaterial

³ Die Technologie des Damaszenerstahls (*pattern-welding*) kann man auf der keltischen Zeit zurückführen. Durch das Verfahren wurde Eisen mit Phosphorusgehalt ($P > 0,1$ Gewicht %) zu der Herstellung des Zwischenprodukts benutzt. Dann des Produkts wurde geätzt und das Muster wurde sichtbar. Die Anwendung dieser Technologie ist bei der Herstellung den Schwertern bis zum 10–11. Jh. bemerkbar. Siehe Thiele u. a. 2014, 127.

⁴ Es gibt eine Differenz zwischen der Technologie den *slack-queenching* und Härtung. Härten ist eine Wärmebehandlung mit rascher Abkühlung wodurch nur Martensit entsteht. Aber *slack-queenching* ist anders, weil die Abkühlung durch den Prozess langsamer ist und im Gefüge nicht nur Martensit, sondern auch Bainit und Perlit gleichermaßen entstehen kann. Die Ergebnisse des Verfahrens sind weicher aber weniger sprödes Material. Siehe Williams 2012, 22.

genutzt hat. Aufgrund der Position der Einschlüsse kann man aber vermuten, dass das Material durch die Ausarbeitung der Klinge gebogen wurde, oder es ist auch möglich, dass die zwei Schichten aus dem gleichen Grundstoff aufeinander geschmiedet wurden. Im Gefüge der Klinge wurde Ferrit und Perlit beobachtet, letzterer war im Schneidebereich sichtbar.

Das Gefüge der Klinge aus dem Grab 265 besteht aus ähnlichen Bestandteilen aber bei diesem Fall ist es klar, dass dieses Schwert aus zwei verschiedenen Grundstoffmaterialien geschmiedet wurde. Die Ergebnisse der Härtemessung weisen darauf hin, dass die Kernbereich der Klinge weich ist, aber der Schneidebereich ist schon härter. Dagegen weicht das das Schwert von Vörs und der Fund des Grabes 715 aus der Sicht vom Gefügebestandteile, Schmiedetechnologie und Wärmebehandlung ab. Die Klinge des Grabes 715 wurde aus mehreren Stücken Grundstoffmaterial hergestellt, außerdem wurde das Kernmaterial der Klinge aus Damaszerstahl (*pattern-welding*) geschmiedet. Eine solche spezielle Technologie wurde im Fall der Klinge von Vörs nicht beobachtet.

Aus herstellungstechnologischer Sicht ist das Schwert aus Vörs mit der Waffe aus dem Grab 265 von Mikulčice sehr ähnlich, trotz des Faktes, dass die letztere bestimmt aus zwei Stücke ohne Wärmebehandlung geschmiedet wurde.

Die archäometrischen Untersuchungen der erwähnten kroatischen Schwerter wurden bis jetzt nicht durchgeführt, deshalb kennen wir die Herstellungstechnologie dieser Schwerter nicht ausführlich. Mit dem Vergleich den archäometrischen Untersuchungen der Schwerter aus Vörs und Mikulčice wird es klar, dass aufgrund der formalen und typologischen Ähnlichkeiten keine technologische Parallele vermutet werden dürfen, da den einzigen Schwertern mit unterschiedlicher Herstellungstechnologie geschmiedet werden konnten. Also ist es auch ausdenkbar, dass Schwerter mit gleicher typologischer Gliederung in der verschiedenen Schmiede mit unähnlicher Tradition sogar in großer geografischer Ferne geschmiedet werden konnten.

Durch die Ergebnisse der metallographischen Untersuchungen und der herstellungstechnologi-

schen Beobachtungen ergeben sich mehrere Fragen bezüglich der Arbeit der frühmittelalterlichen Schmiedewerkstätten. Beispielsweise kann man die Möglichkeit annehmen, dass diese Werkstätten mit Arbeitsverteilung funktionierten. Es ist aber auch vorstellbar, dass in bestimmten Werkstätten nur die Klinge geschmiedet wurde und irgendwo anders wurde dieser mit dem Griff in verschiedenster Art versehen. Folglich ist es auch möglich, dass diese „Griff-Werkstätte“ mit „Klingen-Werkstätten“ in der gleichen Zeit im Kontakt standen.

Von dieser Sicht ist es merkwürdig, dass der Form des Knaufs des Vörs-Schwertes dem Typ H oder H/I von Petersen ähnelt, aber diese wurde aus zwei Teilen zusammengestellt und mit senkrechter Draht-Tauschierung verziert.⁵ In diesem Zusammenhang versuchte vielleicht der Schmied des Schwertes aus Vörs der Griff den oben genannten Typen zu kopieren. Es kann aber auch nicht ausgeschlossen werden, dass das Schwert ein Produkt von einem lokal ansässigen Schmiedes sei, der sich mit der Herstellung solcher Waffen nicht auskannte. Darauf kann vielleicht das niedrige Niveau der Verzierung des Griffes hinweisen. Aufgrund der hier genannten Eigenschaften kann das Vörs-Schwert nicht zu dem Petersen-Typ H oder H/I zugeordnet werden, vielleicht nur als Sondertyp oder Kopie. Wenn wir aber die skandinavische Analogie in Betracht nehmen (*Petersen 1919*, 95, Abb. 83), dann ist es auch möglich, dass die Waffe als Import ins Karpatenbecken gelangte. Es wäre nicht einzigartig in dieser Zeit. Die Tatsache, dass die technologischen Eigenschaften des Schwertes von Vörs ähneln sich der Waffe aus dem Grab 265 von Mikulčice, ergeben einen Anhaltspunkt zur Datierung des Vörs-Schwertes. Zur Datierung des Grabes mit Waffenbeigabe ist es nicht genug nur die Datierung der Herstellung des Schwertes in Betracht zunehmen, sondern es ist wichtig auch die anderen Beigaben aus der Sicht der Altersbestimmung zu untersuchen. Unter den Beigaben des Grabes ist das Eisenmesser bemerkenswert (Abb. 9: 1), dessen Größenbereich nicht zu den typischen Funden aus dem 10. Jh. gehört. Mit diesen Messdaten passt das Messer zu den Funden des spätawarischen Gräberfeldes im Transdanubien und zu den Artefakten der karolingischen Bestattungen.⁶

⁵ Über die Frage den Schwertern des Typ H oder H/I von Petersen siehe *Kainov 2012*, 25–41.

⁶ Dieses Erscheinen wurde von *Csaba Szalontai (1987–1989, 323)* in Bezug auf das spätawarenzeitliche Gräberfeld aus dem 10. Jh. von Szarvas-Kákapuszta-Kettőshalom betont. Seiner Meinung nach sind die Messer aus den Bestattungen des 9. Jh. größer als die, die auf der ungarischen Landnahmzeit datiert werden können. Die größeren Messer kommen schon seit dem 8. Jh. in dem awarischen Gräberfeldern, besonders in männlichen Gräber, vor. Die Funde ohne Anspruch auf Vollständigkeit siehe *Pilismarót-Basaharc, Grab 147 (Fettich 1965, 50, Abb. 78)*; *Komárom-Hajógyár, Grab 63 (Trugly 2008, 24, 25; Taf. 12)*; *Gerjen, Grab 102 (Kiss/Somogyi 1984, 110; Taf. 49)*; *Cikó, Grab 548 und 551 (Kiss/Somogyi 1984, Taf. 37; 64; 65)*. Messer mit ähnlicher Größe wurde in den Bestattungen der karolingischen Zeit freigelegt. *Béla Miklós Szóke* definiert diese Messer, die größer als 18 cm, als Waffenbeilage (*Szóke 1994, 260*).

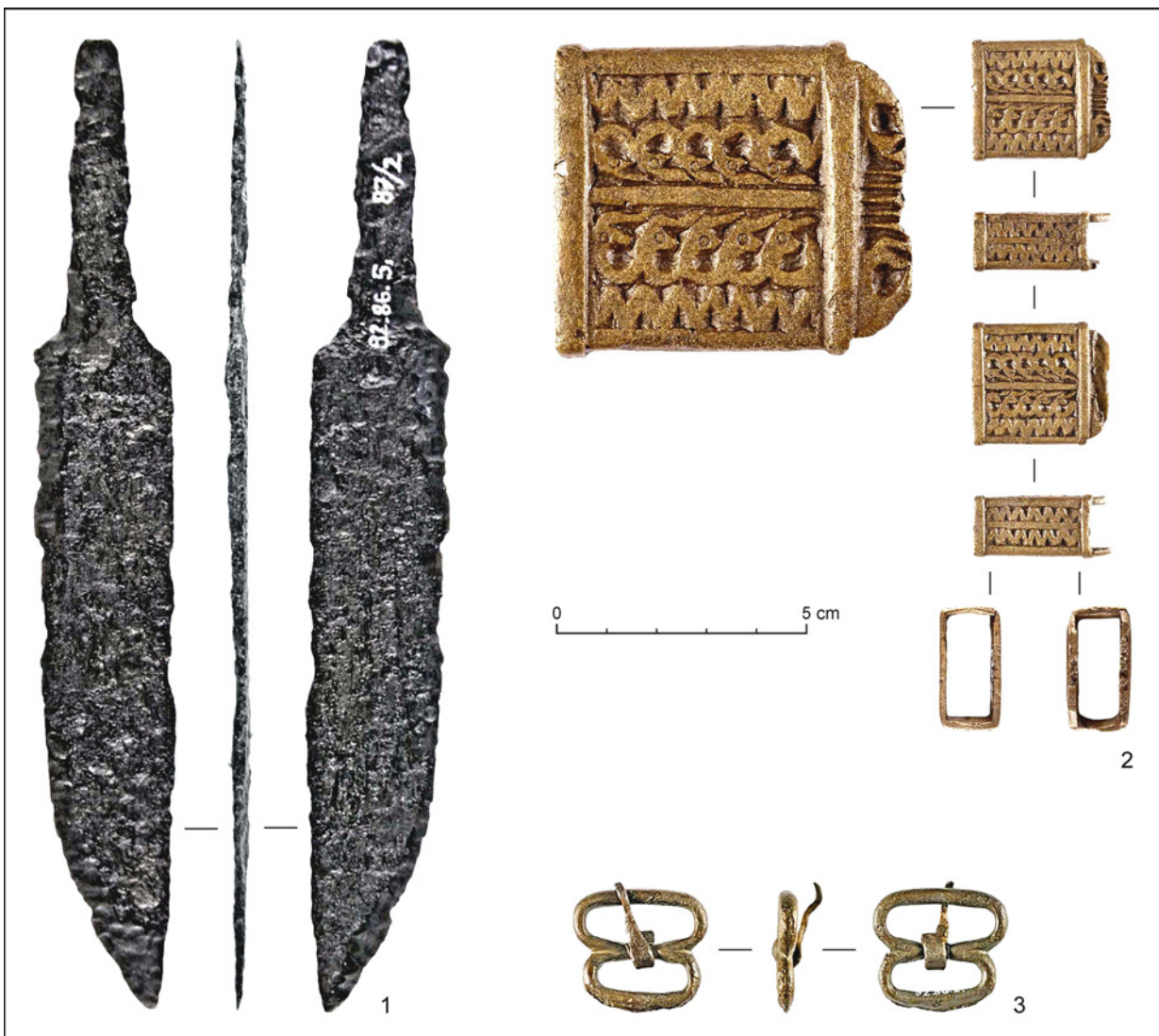


Abb. 9. Vörs-Papkert „B“. Die Funde des Grabes 167 (Foto B. Z. Czigiány).

Die gegossene Schnalle (aus Kupfer-basierte Legierung) mit ovalen Ringen (Abb. 9: 3) kann auch nicht zu den typischen Funden des 10. Jh. zugeordnet werden (siehe Révész 1987). Die Parallelen dieses Fundes sind aus einem Awarrenzeitlichen Grab von Želovce (SK) bekannt und außerdem kennen wir auch eine ähnliche Schnalle aus Korinth (GR), die auf die Awarenzeit datiert wurden. Aufgrund der stratigraphischen Position des Fundes ist es gesichert, dass der Fund nicht nach dem 10. Jh. der Bestattung beigelegt wurde, und der Fund in frühere Zeit datiert werden muss (z. B. 114, 2206; Davidson 1952, 272). Der Fund aus Želovce, der aus einem awarenzeitlichen Gräber-

feld stammt, bestätigt diese Feststellung (Čilinská 1992, 52, Abb. 18).

Die Datierung der aus einer Kupferlegierung gegossene Gürtelschlaufe (Abb. 9: 2) ist fraglich, da weder Analogien aus dem Fundmaterial des 9. Jh., noch aus dem 10. Jh. bekannt sind. Wir kennen ebenso keine Parallelen aus dem frühmittelalterlichen kroatischen, oder aus dem slawisch geprägten Raum des 8.–10. Jh.

Die Gürtelschlaufen kommen aber sehr selten unter den Funden aus dem Karpatenbecken vom 10. Jh. vor, aber man kann diese Artefakte in größerer Menge unter den Funden des 9. Jh. finden.⁷ Aufgrund dieser Funde können wir vermuten,

⁷ Die Gürtelschlaufen treten auf anderen Fundorten mit unbestimmter Datierung auch auf. Die Parallele des Fundes, die aus Blech gebogen wurde, haben Erwin Gáll und Gergely Szenthe im Bestattungen des Saltovo Kultur gefunden (Gáll/Szenthe 2020, 186).

dass das Grab auf früherer Zeit datiert werden muss, wie es schon früher Béla Miklós Szőke vorgeschlagen hat (Szőke 1992, 96). Es wurde von der horizontalstratigraphischen Beobachtung bestärkt, dass das Grab aus der Umgebung der spätaurenenzeitlichen Bestattungen und nicht aus dem Teil des Gräberfeldes des 10. Jh. freigelegt wurde (Költő/Szentpéteri 1996, 102). Es ist kein Einzelfall, weil zweischneidige Schwerter aus spätaurenenzeitlichen Gräberfeldern gutbekannt sind, genauso wie als Streufunde aus dem Karpa-

tenbecken des 9. Jh. (Csiky 2015, 161–164). Folglich ist es sichtbar, dass wir nicht alle zweischneidige Schwerter mit dem militärischen Nachlass des ungarischen Fürstentums des 10. Jh. verbinden dürfen.

Als Zusammenfassung können wir bemerken, dass das Grab 167 aus Vörs-Papkert „B“ und die hier freigelegten Funde mit hoher Wahrscheinlichkeit eher auf dem 9. Jh. (in der karolingischen Zeit des Transdanubien) als auf dem 10. Jh. datiert werden können.

LITERATUR

- Belošević 2007 – J. Belošević: Osvrt na karolinške mačeve tipa H sa šireg područja Dalmatinske Hrvatske – Ruck-schau auf karolingische Schwerter des Typus H aus dem Grosraum des Dalmatinischen Kroatiens. *Prilozi Instituta za arheologiju u Zagrebu* 24, 2007, 405–418.
- Bernert 2005 – Zs. Bernert: Paleoantropológiai program-csomag. *Folia Anthropologica* 3, 2005, 71–74.
- Bernert 2008 – Zs. Bernert: Data for the calculation of body height on the basis of extremities of individuals living in different historical periods in the Carpathian Basin. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 100, 2008, 385–397.
- Bernert/Évinger/Hajdu 2007 – Zs. Bernert/S. Évinger/T. Hajdu: New data on the biological age estimation of children using bone measurements based on historical populations from the Carpathian Basin. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 99, 2007, 199–206.
- Čilinská 1992 – Z. Čilinská: *Slovania a avarský kaganát. Výpoved' staroslovanského pohrebiska v Želovciach*. Archeologické pamätníky Slovenska 3. Bratislava 1992.
- Csiky 2015 – G. Csiky: *Avar-Age Polearms and Edged Weapons. Classification, Typology, Chronology and Technology*. East Central and Eastern Europe in the Middle Ages, 450–1450, 32. Leiden 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1163/9789004304543>
- Davidson 1952 – G. R. Davidson: *The Minor Objects*. Corinth 12. Princeton 1952.
DOI: <https://doi.org/10.2307/4390685>
- Fettich 1965 – N. Fettich: *Das awarenzeitliche Gräberfeld von Pilismarót-Basaharc*. *Studia Archaeologica* 3. Budapest 1965.
- Gáll/Szenyő 2020 – E. Gáll/G. Szenyő: The problem of “structural integration”. A case study of the 9th–10th century burials (Graves 49 and 50) at Hortobágy – Árkus. *Materiale și Cercetări Arheologice Serie nouă* 16, 2020, 181–197.
DOI: <https://doi.org/10.3406/mcarh.2020.2134>
- Hanuliak/Rejholcová 1999 – M. Hanuliak/M. Rejholcová: *Pohrebisko v Čakajovciach (9.–12. storočie)*. *Vyhodnotenie*. Bratislava 1999.
- Kainov 2012 – S. Kainov: Swords from Gnezdovo. *Acta Militaria Mediaevalia* 8, 2012, 7–68.
- Kiss/Somogyi 1984 – G. Kiss/P. Somogyi: *Tolna megyei avar temető*. *Dissertationes Pannonicae* III, 2. Budapest 1984.
- Košta/Hošek 2014 – J. Košta/J. Hošek: *Early Medieval Swords from Mikulčice*. *Studien zum Burgwall von Mikulčice* 10. Brno 2014.
- Kovács 1994–1995 – L. Kovács: A Kárpát-medence kétélű kardjai a 10. század 2. Feléből (Adattár). *Communicationes Archaeologicae Hungariae* 1994–1995, 1995, 153–189.
- Költő 1996 – L. Költő: Vörs-Papkert-B. In: I. Fodor/L. Révész/M. Wolf/M. I. Nepper (eds): *The Ancient Hungarians*. Budapest 1996, 376–378.
- Költő u. a. 1987–1989 – L. Költő/I. Lengyel/I. Pap/J. Szentpéteri: Etnikumok, régészeti kultúrák a koraközépkori Pannóniában. (Egy Somogy megyei ásatás előzetes eredményei-Vörs.) *A nyíregyházi Jósza András Múzeum Évkönyve* 30–32, 1987–1989, 283–307.
- Költő u. a. 1992 – L. Költő/I. Lengyel/I. Pap /J. Szentpéteri: Vorläufige Ergebnisse der Ausgrabungen am Gräberfeld Vörs aus dem 9.–11. Jahrhundert (Ungarn, Komitat Somogy). Zur Problematik der Ethnika und archäologischen Kulturen im frühmittelalterlichen Pannonien. *Slovenská archeológia* 11, 1992, 223–241.
- Költő u. a. 2014a – L. Költő/J. Szentpéteri/Zs. Bernert/I. Pap: Családok, leletek, generációk. Egy interdiszciplináris kísérlet tanulságai: Vörs-Papkert B. In: A. Anders/Cs. Balogh/A. Türk (szerk. – ed.): *Avarok Pusztái. Régészeti tanulmányok Lőrinczy Gábor 60. születésnapjára – Avarum solitudines*. *Archaeological studies presented to Gábor Lőrinczy on his sixtieth birthday*. *Opitz Archaeologica* 6. MTA BTK MÓT Kiadványok 2. Budapest 2014, 361–386.
- Költő u. a. 2014b – L. Költő/J. Szentpéteri/Zs. Bernert/I. Pap: Families, finds and generations: an interdisciplinary experiment at the early medieval cemetery of Vörs-Papkert B. In: O. Heinrich-Tamáska/P. Straub (Hrsg.): *Mensch, Siedlung und Landschaft im Wechsel der Jahrtausende am Balaton – People, Settlement and Landscape on Lake Balaton over the millennia*. *Castellum Pannonicum Pelsonense* 4. Budapest – Leipzig – Keszthely – Rahden/Westf 2014, 361–390.
- Költő/Szentpéteri 1996 – L. Költő/J. Szentpéteri: A 8–10. századi kontinuitás kérdései a vörsi 8–10. századi temető kapcsán. In: J. Balažic/L. Vándor (ur.): *Ljudje ob Muri – Népek a Mura mentén – Völker an der Mur – Ljudi uz Muru*. *Zbornik referatov mednarodne znanstvene konference v Lendavi, 10.–12. maj 1995*. Murska Sobota – Zalaegerszeg 1996, 101–110.
- Költő/Szentpéteri 2014a – L. Költő/J. Szentpéteri: Vörs-Papkert. In: B. M. Szőke: *A Karoling-kor a Kárpát-medencében. A Magyar Nemzeti Múzeum állandó kiállítása*. Budapest 2014, 31.
- Költő/Szentpéteri 2014b – L. Költő/J. Szentpéteri: Vörs-Papkert. In: B. M. Szőke: *The Carolingian Age in the Carpathian*

- Basin. *Permanent Exhibition of the Hungarian National Museum*. Budapest 2014, 33.
- Kustár 2001 – Á. Kustár: Arcrekonstrukciók a Vörs-Papkert „B” temetőből. — Face reconstruction from Vörs-Papkert „B” cemetery. In: M. Kiss/I. Lengyelvári (szerk.): „Együtt a Kárpát-medencében”. *A népvándorlások fiatal kutatóinak VII. összefüvetele*. Pécs, 1996. szeptember 22–29. Pécs 2001, 135–155.
- Müller 2004 – R. Müller: Régészeti összefoglaló az Esztergályhorváti-Alsóbáránpusztán feltárt Karoling-kori temetőről. In: G. Tóth (szerk.): *Karoling-kori emlékek. Régészet és antropológia*. Szombathely 2004, 9–31.
- Pap u. a. 2009 – I. Pap/E. Fóthi/L. Józsa/Zs. Bernert/T. Hajdú/E. Molnár/Zs. Bereczki/G. Lovász/Gy. Pálfi: Történeti embertani protokoll a régészeti feltárások embertani anyagainak kezelésére, alapszintű feldolgozására és elsődleges tudományos vizsgálatára. *Anthropológiai Közlemények* 50, 2009, 105–123.
- Petersen 1919 – J. Petersen: *De Norske Vikingesverd. En Typologisk-kronologisk Studie Over Vikingetidens Vaaben*. Stockholm 1919.
- Rejholcová 1995a – M. Rejholcová: *Das Gräberfeld von Čakajovce (9.–12. Jahrhundert)*. *Analyse*. Archaeologica Slovaca Monographiae. Fontes 15. Nitra 1995.
- Rejholcová 1995b – M. Rejholcová: *Pohrebisko v Čakajovciach (9.–12. storočie)*. *Analýza*. Archaeologica Slovaca Monographiae. Fontes 15. Nitra 1995.
- Rejholcová 1995c – M. Rejholcová: *Pohrebisko v Čakajovciach (9.–12. storočie)*. *Katalóg*. Archaeologica Slovaca Monographiae. Fontes 15. Nitra 1995.
- Révész 1987 – L. Révész: Lyraförmige Schnallen in dem Karpatenbecken. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 35, 1987, 257–285.
- Szalontai 1987–1989 – Cs. Szalontai: Megjegyzések az Alföld IX. századi történetéhez II. (Szarvas-Kákapusztai késő avar temetője). *A nyíregyházi Jósza András Múzeum Évkönyve* 30–32. 1987–1989, 309–347.
- Szőke 1992 – B. M. Szőke: Karolingerzeitliche Gräberfelder I–II von Garabonc-Ófalu. *Antaeus* 21, 1996, 41–167.
- Szőke 1994 – B. M. Szőke: Karoling-kori szolgálónépi temetkezések Mosaburg/Zalavár vonzáskörzetében: Garabonc-Ófalu I–II. *Zalai Múzeum* 5, 1994, 251–317.
- Thiele u. a. 2014 – Á. Thiele/B. Török/M. Haramza/G. M. Juhász: A díszítő kovácshegesztés (Pattern-welding) szerepe a 2–10. századi kard- és késpengékben – korhűen rekonstruált vasanyagok maratási vizsgálata. *Archeometriai Műhely* 11, 2014, 127–136.
- Trugly 2008 – S. Trugly: *A komárom-hajógyári avar temető és telep*. Opitz Archaeologica 2. Budapest 2008.
- Williams 2012 – A. Williams: *The Sword and the Crucible. A History of the Metallurgy of European Swords up to the 16th Century*. History of Warfare 77. Leiden – Boston 2012.

Manuskript angenommen am 28. 11. 2022

Abstract translated by autors
Übersetzt von Boglárka Tóth
Súhrn preložil Michal Holeščák

Péter Langó, Phd.
Magyar Kutatási hálózat
Bölcsészettudományi Kutatóközpont
Régészeti Intézet
Tóth Kálmán utca 4
H – 1097 Budapest
Lango.Peter@abtk.hu

Boglárka Tóth, Mg.
Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Bölcsészettudományi Kar
Régészeti Intézet
Szentkirályi utca 28
H – 1088 Budapest
tothbogi18@gmail.com

Bertalan Zágórhidi Czigány, Mg.
Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Bölcsészettudományi Kar
Régészeti Intézet
Szentkirályi utca 28
H – 1088 Budapest
zagorhidicziganybertalan@gmail.com

Flórián Harangi
Magyar Nemzeti Múzeum
Országos Régészeti Intézet
Múzeum krt. 14–16
H – 1088 Budapest
harangif@gmail.com

Csete Katona, Phd.
Debreceni Egyetem Bölcsészettudományi Kar
Történelmi Intézet
Egyetem tér 1
H – 4032 Debrecen
katona.csete@arts.unideb.hu

Béla Török, Phd.
Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Bölcsészettudományi Kar
Régészeti Intézet
Szentkirályi utca 28
H – 1088 Budapest
bela.torok@uni-miskolc.hu

Datovanie hrobu 167 z pohrebiska Vörs-Papkert na základe analýzy nálezu meča

Péter Langó – Boglárka Tóth – Bertalan Zágorhidi Czigány –
Flórián Harangi – Csete Katona – Béla Török

SÚHRN

V rokoch 1983 až 1996 bolo na lokalite Vörs-Papkert „B“ preskúmané včasnostredoveké pohrebisko s takmer 700 hrobmi. Začiatok pochovávania možno na základe nálezov datovať do neskoršej doby avarskej. Zlom vo využívaní pohrebiska nespôsobili ani karolínske ani maďarské výboje. Vzhľadom na kontinuitu pochovávania je datovanie jednotlivých hrobov obzvlášť zaujímavé pre presnú interpretáciu pohrebiska ako celku. Systém vzájomných vzťahov medzi hrobmi už vyvolal viaceré vedecké diskusie. Príspevok sa pokúša o interpretáciu jedného hrobu (Vörs-Papkert „B“, hrob 167) a stanovenie jeho chronologickej pozície. Bádania datovali danú skupinu nálezov do 10. stor., čo znamená, že bola zaradená do neskorého obdobia v rámci pohrebiska. V tomto datovaní zohral zásadnú úlohu meč objavený v hrobe. Meč, ktorý z typologického hľadiska treba považovať za unikátny exemplár, nemožno zaradiť do Petersenovej typológie, ktorá je základnou typológiou mečov pre dané obdobie. Hlavica rukoväte, vykovaná z jedného kusu železa, rozdelená na spodnú a hornú časť tmavohnedou ozdobnou páskou, pravdepodobne imituje hlavicu rukoväte mečov typu Petersen H/I, chýba však najdôležitejší znak, a síce, že pri mečoch tohto typu sa hlavica skladá z dvoch častí.

Pracovníci Archeometalurgickej výskumnej skupiny (ARGUM) Univerzity v Miškolci vykonali na meči komplexné archeometricko-archeometalurgické analýzy, ktorých cieľom bolo zmapovať vlastnosti materiálnej štruktúry čepele meča a preštudovať jej výrobo-technologické

vlastnosti. V rámci deštruktívnej analýzy boli na vybranej vzorke vykonané optické a elektrónové mikroskopické (SEM-EDS) analýzy a meranie tvrdosti podľa Vickersa.

Na základe výsledkov možno konštatovať, že čepeľ meča nie je vrstvená, pravdepodobne bola vykovaná z jedného kusu. Okrajová časť skúmanej vzorky je tvorená feritovo-perlitovou mixtúrou, pravdepodobne s relatívne vysokým obsahom uhlíka, pričom štruktúru vnútorného jadra meča tvorí prevažne ferit.

Hrob 167 bol na základe polohy v rámci pohrebiska a bioarcheologických údajov zaradený do obdobia maďarských výbojov. Datovanie a horizontálna stratigrafická poloha tak zbrane, ako aj ďalšieho príslušenstva hrobu (pracka s oválnym krúžkom odliata zo zliatiny na báze medi, spona opaska a veľký železný nôž) však poukazujú na 9. stor. Analógie pre tvar meča sú známe predovšetkým z Moravy a Chorvátska a podobná paralela vo výrobnej technike je známa z dnešného Nórska. Na základe toho sa dá predpokladať, že zbraň sa do Karpatskej kotliny dostala ako import, čo by v danej dobe nebolo ojedinelé.

Výsledky materiálových analýz a pozorovaní výrobnej techniky vyvolávajú viaceré otázky o fungovaní včasnostredovekých mečiarskych dielní. Napríklad je možné, že medzi jednotlivými dielňami došlo k nejakej deľbe práce a v Karpatskej kotline bola na privezenu čepeľ namontovaná rukoväť, ktorá je len formálne podobná exemplárom typu Petersen H/I.

Obr. 1. Vörs-Papkert „B“. Unikátny meč z hrobu 167 (foto B. Z. Czigány).

Obr. 2. Vörs-Papkert „B“. Unikátny meč z hrobu 167. Miesto odberu vzorky (foto B. Z. Czigány).

Obr. 3. Vörs-Papkert „B“. Unikátny meč z hrobu 167. SEM snímka vzorky pri malom zväčšení (foto Á. Kovács).

Obr. 4. Vörs-Papkert „B“. Unikátny meč z hrobu 167. OM snímky vzorky – od reznej hrany smerom k vnútornej časti čepele (foto P. Barkóczy).

Obr. 5. Vörs-Papkert „B“. Unikátny meč z hrobu 167. Jemná perlitická mikroštruktúra reznej hrany (foto Á. Kovács).

Obr. 6. Vörs-Papkert „B“. Unikátny meč z hrobu 167. SEM snímka deformovaných inklúzií (foto Á. Kovács).

Obr. 7. Vörs-Papkert „B“. Unikátny meč z hrobu 167. SEM obraz inklúzie v perlitickej štruktúre. Číslo znamená body analýzy EDS (foto Á. Kovács).

Obr. 8. Ojedinelý meč z Nórska (upravené podľa *Petersen 1919*).

Obr. 9. Vörs-Papkert „B“. Nálezy hrobu 167 (foto B. Z. Czigány).

Tabela 1. Vörs-Papkert „B“. Unikátny meč z hrobu 167. Chemické zloženie bodu 1 a bodu 2 v percentách hmotnosti.