

Instytut Archeologii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
adamczak@umk.pl

Pracownia Fizykochemii Materiałów i Nanotechnologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
langer@amu.edu.pl

Instytut Archeologii i Etnologii, Polska Akademia Nauk, Warszawa
r.zukowski@iaepan.edu.pl

Kamil Adamczak, Jerzy J. Langer, Robert Żukowski

A SHORT NOTE ON THE BIRCH TAR RESIDUES FROM THE NEOLITHIC VESSEL OF THE BRZEŚĆ KUJAWSKI CULTURE FROM NOWY DRZEWICZ (CENTRAL POLAND)

Abstract. This work reports the results of an interdisciplinary research performed on the residues of tarry substance adhered to the Neolithic (Brześć Kujawski culture) vessel which was found at multicultural site in Nowy Drzewicz (Masovia region). The residues were investigated for their physicochemical characteristics using the Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) and electron paramagnetic resonance (EPR) techniques. The cultural and chronological attribution of the vessel from Nowy Drzewicz were also juxtaposed throughout this work.

Keywords: Wood tar, Neolithic, Brześć Kujawski culture, FTIR, EPR, Masovia

ARCHAEOLOGICAL BACKGROUND

Between 2008 and 2010, rescue excavations of the planned A2 Highway in central Poland were conducted at site II/V in Nowy Drzewicz, Żyrardów district, on the Masovian Lowland (Żukowski et al. 2011). Almost 334 ares of the site were excavated yielding a few archaeological data evidencing the Sub-neolithic and Neolithic residents, including the modest remains of settlement associated with the Brześć Kujawski culture (Adamczak 2014).

The excavations at this settlement uncovered a single feature and secondary deposit containing 87 potsherds which were found within a cultural layer in

30 m from the feature. Closer study of the way the brim parts of the potsherds were decorated revealed that they come from at least three different vessels (Fig. 1). On several potsherds an occurrence of tarry, black-brownish substance was identified that adhered to inner walls and reaching up to the rim parts of the vessel(s) (Fig. 2). Technology and stylistics that are characteristic of the vessel(s) with residues provide direct evidence for its Brześć Kujawski culture origin (Adamczak 2014).

METHODS

Physicochemical analyses of a tarry substance identified on the potsherds from Nowy Drzewicz (sample no. Sr 817) were performed in the Laboratory for Materials Physicochemistry and Nanotechnology at Adam Mickiewicz University in Śrem (Poland). The following analytical methods were applied: (i) measuring the melting temperature, (ii) Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), (iii) infrared spectroscopy (KBr tablets) carried out with spectrometer FTIR Bruker IFS 66/s and (iv) electron paramagnetic resonance (EPR) performed with spectrometer PDP Radiopan SE/X 2547. Microscopic observations were performed using the PZO polarizing optical microscope.

RESULTS OF THE PHYSICOCHEMICAL ANALYSES

Microscopic observations indicated thermal degradation (carbonization) of the investigated material. The substance does not undergo visible alterations (softening) and has a melting point above 300 centigrade. Spectrum EPR consists of a single narrow resonance line (Fig. 3). Measurements in infrared FTIR indicate an organic character of the analysed material. The vestigial occurrence of the CH_3 and CH_2 groups was observed that are characteristic of bands with following wave numbers: 2964 cm^{-1} , 2927 cm^{-1} and 2859 cm^{-1} . Spectrum FTIR contains faint yet observable diagnostic bands (absorption by wave numbers: 880 cm^{-1} and 730 cm^{-1}), suggesting that the substance adhered to the investigated potsherds derived from wood or bark of the birch tree (Fig. 4).

The results of the physicochemical analyses and the properties of the examined material make it possible to classify the residues from Nowy Drzewicz into group IV of technological tarry substances, according to classification developed by Langer and Pietrzak (2000, pp. 411–414; Pietrzak 2010, pp. 51–90).

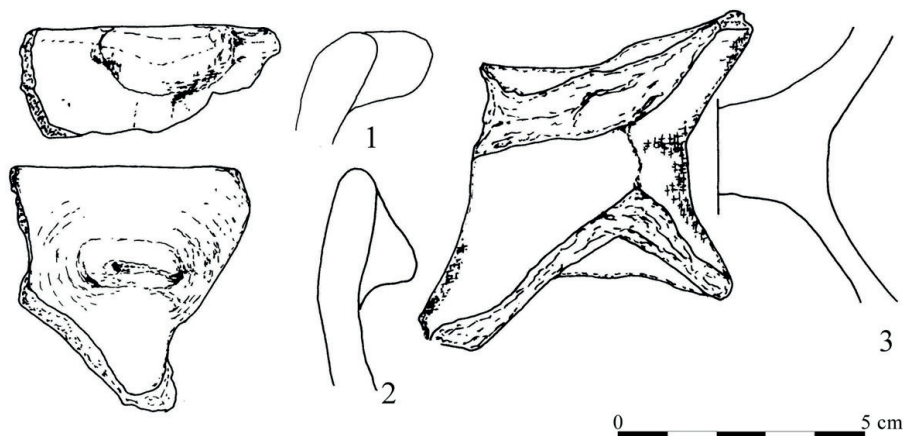


Fig. 1. Nowy Drzewicz, Żyrardów district, site II/V (no. 78 at the A-2 Highway). Brim parts (1, 2) of a the vessels and fragment of a footed beaker (3) linked to the Brześć Kujawski culture. The residues of a tarry substance were identified on potsherd no. 2 (drawing by D. Werra)

Ryc. 1. Nowy Drzewicz, pow. żyrardowski, stan. II/V (nr 78 na przebiegu autostrady A-2). Fragmenty naczyń kultury brzesko-kujawskiej: wylewy (1, 2), misa na pustej nóżce (3). Pozostałości substancji smolistej zostały zidentyfikowane na fragmencie naczynia nr 2 (rys. D. Werra)

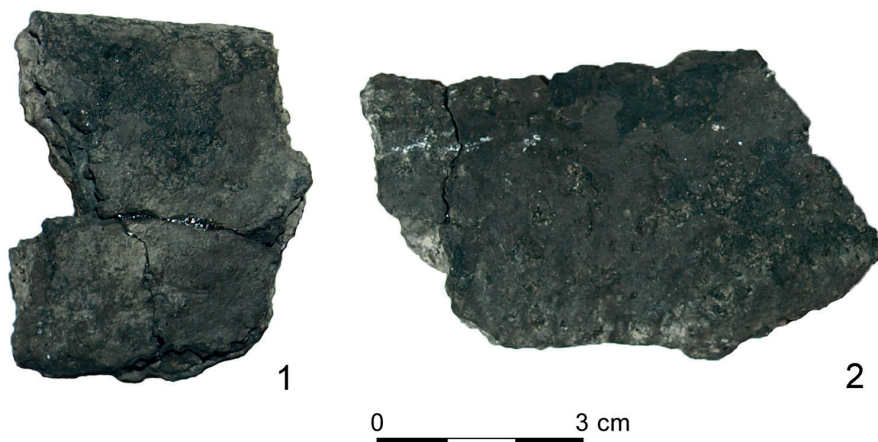


Fig. 2. Nowy Drzewicz, Żyrardów district, site II/V. Potsherds linked to the Brześć Kujawski culture, showing the residues of birch tar. The potsherds are likely from the same vessel (photo by K. Adamczak)

Ryc. 2. Nowy Drzewicz, pow. żyrardowski, stan. II/V. Fragmenty pochodzące od jednego naczynia kultury brzesko-kujawskiej z zachowanymi od strony wewnętrznej pozostałościami substancji smolistej (fot. K. Adamczak)

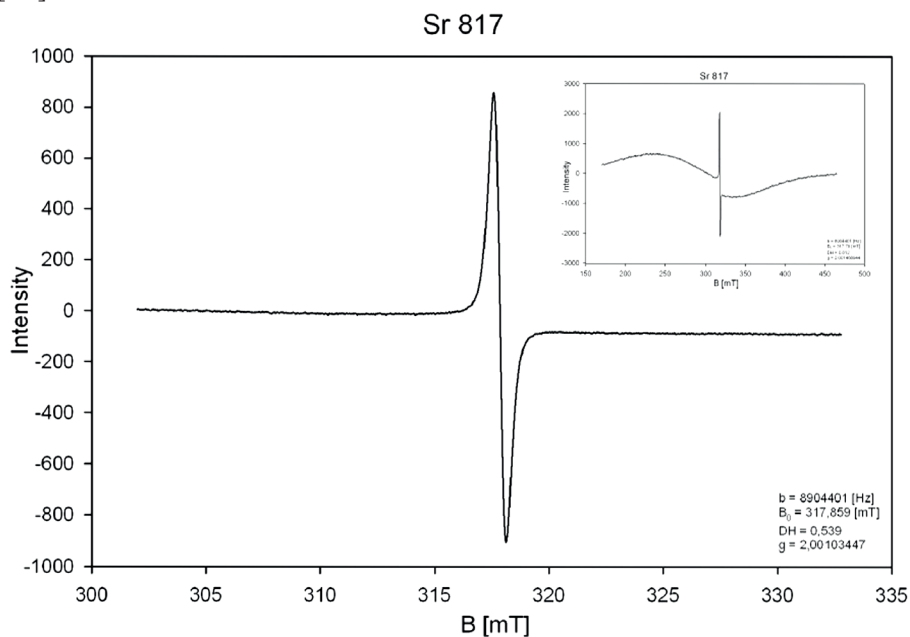


Fig. 3. EPR spectra of the sample no. Sr 817 (developed by J.J. Langer and K. Tarnowska)

Ryc. 3. Widmo EPR próbki Sr 817 (oprac. J.J. Langer i K. Tarnowska)

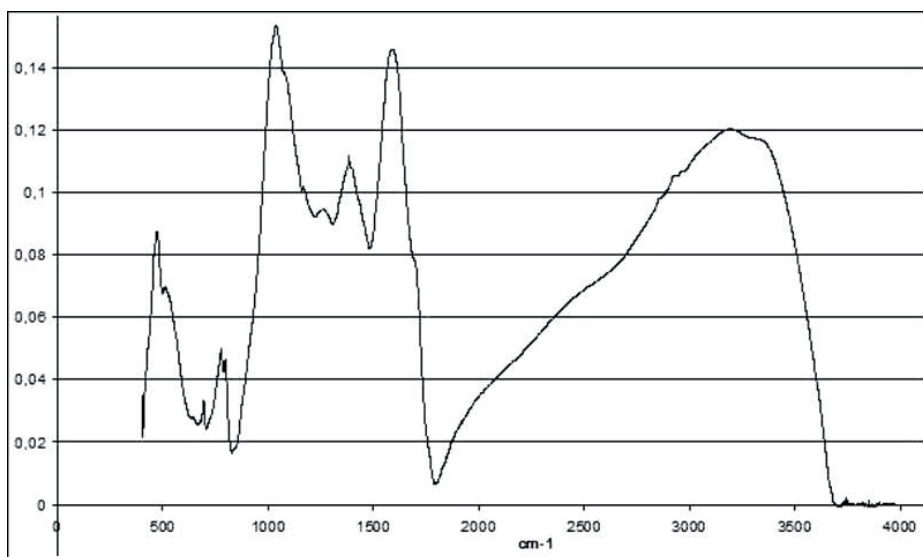


Fig. 4. FTIR spectra of the sample no. Sr 817 (developed by J.J. Langer and K. Tarnowska)

Ryc. 4. Widmo FTIR próbki Sr 817 (oprac. J.J. Langer i K. Tarnowska)

CULTURAL CONTEXT OF THE POTSHERDS FROM NOWY DRZEWICZ

The Brześć Kujawski culture spread throughout the Kuyavia, Chełmno land and Eastern Pomerania ca. 4600/4500–4100/4000 BC (Grygiel 2008, pp. 1991–1992) (Fig. 5). To date, however, any archaeological evidence dating to the 5th millennium, including that from the Brześć Kujawski culture, has not been reported from the Masovian Lowland (see: Wiklak, 1975, pp. 66–67) (Fig. 5). The general morphological and technological characteristics allow to assign the potsherds from Nowy Drzewicz with the classic phase of the Brześć

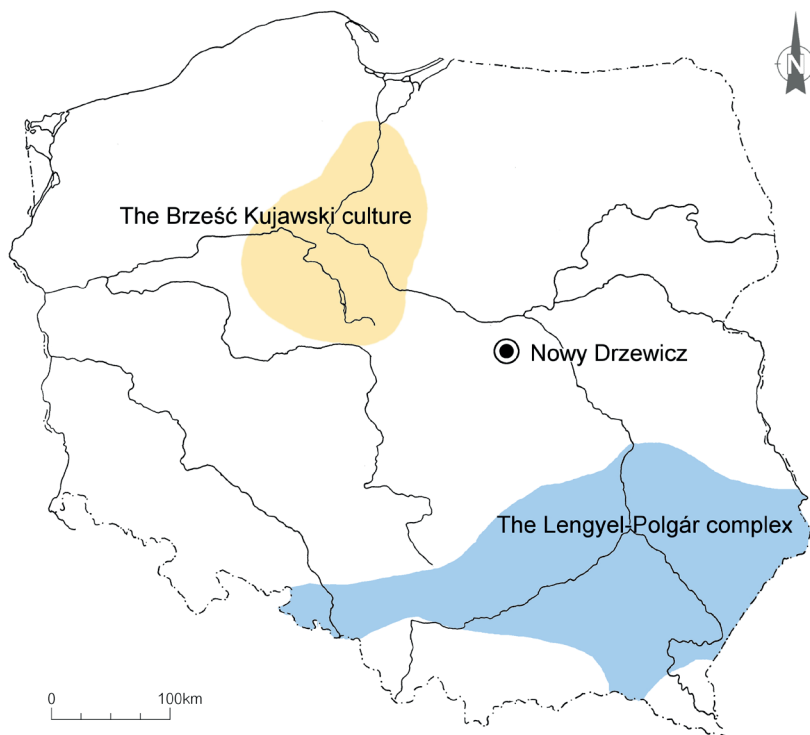


Fig. 5. Location of the site in Nowy Drzewicz with a range of the Brześć Kujawski culture and other units of the Lengyel-Polgar complex in SE Poland during the 2nd half of the 5th millennium BC (developed by K. Adamczak)

Ryc. 5. Położenie stanowiska w Nowym Drzewiczu na tle zasięgu kultury brzesko-kujawskiej oraz kompleksu ledzielsko-polgarskiego w południowo-wschodniej Polsce w drugiej połowie V tys. p.n.e. (oprac. K. Adamczak)

Kujawski culture (Adamczak 2014) dating to 4500–4100/4000 cal. BC (Grygiel 2008, p. 1946, ill. 1495).

A small number of the artefacts recovered from Nowy Drzewicz that are linked to the Brześć Kujawski culture can imply a short stay of the newcomers from Kuyavia to the region of Masovian Lowland, which perhaps was also connected with birch tar on-site production. However, another model, involving the secondary use of the vessels found in Nowy Drzewicz (which might have been abandoned by the members of the Brześć Kujawski community), by the Subneolithic hunter-gatherers is also possible.

CONCLUSIONS

The substance adhered to the vessel from Nowy Drzewicz derived from the thermal decomposition (*via* dry distillation) of wood or bark of the birch tree. As the residues of birch tar occurred only in the upper parts of the vessel and no bottoms were recovered, there is no unequivocal indication of birch tar processing in Nowy Drzewicz (see: Koško, Langer 1986, p. 589; Pietrzak 2010, pp. 84–88 for information about the two-vessel method for wood tar production).

Birch tar was used broadly in the Neolithic of Central Europe (see, e.g. Koško, Langer 1986; Langer 1999; Józwiak, Langer, Pietrzak 2001; Pietrzak 2010; Pokeš et al. 2011; Kufel-Diakowka et al. 2017). The vessel from Nowy Drzewicz, which is associated with the Brześć Kujawski culture who had penetrated the Masovian Lowland between 4500 and 4000 BC, seems to provide another piece of evidence for birch tar production in the Middle Neolithic Poland.

Bibliography

- Adamczak K., 2014, Osadnictwo społeczności neolitycznych i subneolitycznych na stanowisku A-2 nr 78 w Nowym Drzewiczu, gm. Wiskitki, woj. mazowieckie, maszynopis w Archiwum Instytutu Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk, Warszawa.
- Grygiel R., 2008, *Środkowy neolit. Grupa brzesko-kujawska kultury lendzielskiej, cz. 3: Neolit i początek epoki brązu w rejonie Brześcia Kujawskiego i Osłonek*, t. 2, Łódź.
- Józwiak B., Langer J.J., Pietrzak S., 2001, *Przyczynek do studiów nad wytwarzaniem i sto-*

- sowaniem smół drzewnych wśród społeczności kultury niemeńskiej, *Sprawozdania Archeologiczne*, t. 53, s. 403–415.
- Koško A., Langer J.J., 1986, *Z badań nad wytwarzaniem i użytkowaniem dziegciu w neolicie*, *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej*, t. 34 (4), s. 587–600.
- Kufel-Diakowska B., Czarniak K., Kałużna-Czaplińska J., Rosiak A., 2017, *Use-wear and organic residues as evidence for perishable technologies: A case study of LBK sites in SW Poland (Gniechowice 2, Stary Zamek 2a)*, *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne*, t. 59, s. 7–17.
- Langer J.J., 1999, *Z badań nad zastosowaniem dziegciu w ornamentyce ceramiki neolitycznej. Perspektywa Niżu Polski*, *Folia Praehistorica Posnaniensia*, t. 9, s. 63–77.
- Langer J.J., Pietrzak S., 2000, *Wytwarzanie i zastosowanie dziegciu w kulturach późnoneolitycznych*, [w:] *Archeologiczne badania ratownicze wzdłuż trasy gazociągu tranzytowego*, t. 3: *Kujawy*, cz. 4: *Osadnictwo kultur późnoneolitycznych oraz interstadium epok neolitu i brązu: 3900–1400/1300 przed Chr.*, red. A. Koško, Poznań, s. 411–414.
- Pietrzak S., 2010, *Zastosowanie i technologie wytwarzania dziegciu przez społeczeństwa międzyrzecza Dniepru i Łaby od VI do II tysiąclecia BC*, Poznań.
- Pokeš L., Procházková M., Kuča M., Parma D., Fojtík P., Humpola D., 2011, *Identifikace tmavých smolných hmot z neolitických nálezů na Moravě*, *Sborník Prací Filozofické Fakulty Brněnské Univerzity Studia Minora Facultatis Philosophicae Universitatis Brunensis*, t. 14–15, s. 113–130.
- Wiklak H., 1975, *Neolit w Polsce Środkowej*, *Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnologicznego w Łodzi*, Seria archeologiczna, t. 22, s. 67–99.
- Żukowski R., Gan P., Mogielnicka-Urban M., Redlarska M., Galewski T., Michalak K., Krasnodębski D., 2011, *Wyniki archeologicznych badań ratowniczych przeprowadzonych na stanowisku wielokulturowym Nowy Drzewicz, stan. I, II, V (AZP 59-60/1, 2, 7), gm. Wiskitki, pow. Żyrardów, woj. mazowieckie, Stan. Aut. 78, maszynopis w Archiwum Instytutu Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk, Warszawa.*

WYNIKI ANALIZ POZOSTAŁOŚCI DZIEGCIU NA NACZYNIU KULTURY BRZESKO-KUJAWSKIEJ Z NOWEGO DRZEWICZA NA MAZOWSZU

Słowa kluczowe: dziegieć, neolit, kultura brzesko-kujawska, FTIR, EPR, Mazowsze

Streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki interdyscyplinarnych badań nad pozostałościami substancji smolistej zachowanej na naczyniu neolitycznym kultury brzesko-kujawskiej, odkrytym na stanowisku wielokulturowym w Nowym Drzewiczu na Mazowszu. Analizom

poddano właściwości fizykochemiczne substancji z wykorzystaniem technik spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR) oraz elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR). Ustalono, że przebadana substancja to dziegieć uzyskany z kory brzozonej. W pracy zestawiono również ustalenia dotyczące przynależności kulturowej i chronologicznej naczynia z Nowego Drzewicza.