

Analiza morfologiczna próbek pobranych z wnętrza brązowych okuć stanowiących elementy skarbu z Sanoka (Białej Góry)

Piotr Kuroпка*

Analizie mikroskopowej⁴⁸ poddanych zostało osiem próbek pobranych z wnętrza brązowych okuć stanowiących elementy skarbu z Sanoka (Białej Góry)⁴⁹ (Ryc. 126). Już wstępna analiza mocno zanieczyszczonego piaskiem oraz innymi elementami występującymi w ziemi materiału wykazała, że pochodził on od zwierząt i że były to fragmenty mocno zniekształconej skóry⁵⁰ (Ryc. 127).



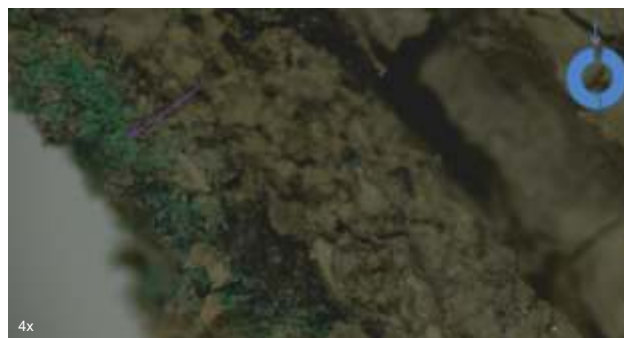
Ryc. 126. Próbki pobrane z wnętrza okuć brązowych wchodzących w skład skarbu z Sanoka (Białej Góry): 1 – kat. III.26, 2 – kat. III.51, 3 – kat. III.56, 4 – kat. III.236, 5 – kat. III.255, 6 – kat. III.256, 7 – kat. III.268, 8 – kat. III.325. Fot. D. Szuwalski, oprac. P. Kotowicz

Fig. 126. Samples taken from inside of the bronze fittings in the hoard from Sanok (Biała Góra): 1 – cat. No. III.26, 2 – cat. No. III.51, 3 – cat. No. III.56, 4 – cat. No. III.236, 5 – cat. No. III.255, 6 – cat. No. III.256, 7 – cat. No. III.268, 8 – cat. III.325. Photo D. Szuwalski, processing P. Kotowicz



Ryc. 127. Obraz próbki P/57. Widoczne jest pokrycie próbki przez materiał nieorganiczny o bardzo drobnej strukturze. Bliższa analiza wykazała, że najczęściej były to kryształki kwarcu. Fot. P. Kuroпка

Fig. 127. Image of Sample P/57. Sample covering by non-organic material of very fine structure is visible. A more detailed analysis demonstrated that in most cases these were quartz crystals. Photo P. Kuroпка



Ryc. 128. Fragment skóry z obecnymi związkami miedzi (strzałka). Grafika w prawym górnym rogu obrazuje położenie przestrzenne fragmentu skóry. Fot. P. Kuroпка

Fig. 128. Leather fragment with copper compounds (arrow). A drawing in the upper right corner demonstrates the spatial position of the leather fragment. Photo P. Kuroпка

Materiał nie wykazywał cech autofluorescencji, co świadczy o silnym sfosylizowaniu próbek. Na próbkach, w miejscach kontaktu z okuciami, występują zielonkawe naloty, które okazały się być związkami miedzi, co świadczy o częściowym wypłukaniu miedzi z okuć i wejściach w reakcje chemiczne z materiałem biologicznym. Mogły one też ulegać wyschnięciu i przyjmowały wygląd małych grudek (Ryc. 128).



Ryc. 129. Silnie zdeformowana próbka (P/240) wykazująca cechy działania sił ścisających wzdłuż osi długiej fragmentu. Fot. P. Kuroпка

Fig. 129. Strongly deformed Sample (P/240) demonstrating traits resulting from the impact of compressing forces along the long axis of the fragment. Photo P. Kuroпка

* Zakład Histologii i Embriologii Katedry Biostruktury i Fizjologii Zwierząt Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu; e-mail: piotr.kuroпка@upwr.edu.pl; ORCID: 0000-0002-0682-4743.

⁴⁸ Próbki poddano analizie mikroskopowej w świetle przechodzącym oraz odbitym (mikroskop stereoskopowy Stemi 308, Zeiss) oraz w świetle fluorescencyjnym (Nikon Eclipse 80i) przy użyciu fluorochromów w roztworach wodnych: oranżu akrydyny, fluoresceiny oraz jodku propidyny.

⁴⁹ Są to próbki: P/66 (wnętrze okucia kat. III.26), P/57 (wnętrze okucia kat. III.51), P/64 (wnętrze okucia kat. III.56), P/212 (wnętrze okucia kat. III.236), P/230 (wnętrze okucia kat. III.255), P/229 (wnętrze okucia kat. III.256), P/240 (wnętrze okucia kat. III.268) oraz P/281 (wnętrze okucia kat. III.325).

⁵⁰ Obserwacje te potwierdzone zostały również w trakcie analiz podobnych szczątków organicznych pochodzących z innych okuć, przeprowadzonych przez zespół prof. A. Mueller-Bieniek (por. Mueller-Bieniek, Cywa w tym tomie).



Ryc. 130. Obraz próbki P/64. Widoczne zniszczenie powierzchni materiału oraz obecność licznych kryształów. Pomimo tego w skórze widoczne są małe otworki-pory charakterystyczne dla rozmieszczenia włosów w skórze. Fot. P. Kuroпка
Fig. 130. Image of Sample P/64. Visible destruction of the material's surface and the presence of numerous crystals. In spite of this, small opening-pores which are characteristic of hair distribution in skin are visible in leather. Photo P. Kuroпка

Fragmety skóry były silnie poskręcane, co utrudniało ocenę strony skóry (licowa czy mizdrowa) oraz jej gatunkowej przynależności (Ryc. 129). Po delikatnym odczyszczeniu powierzchni zanieczyszczonej przez pozostałości nieorganiczne udało się ustalić, że większość próbek skór pochodziła od bydła za wyjątkiem próbki, gdzie zaobserwowano cechy charakterystyczne dla skóry kozy. Poszczególne fragmenty różniły się stopniem uszkodzenia. Niektóre z nich (np. próbka P/66) zachowały



Ryc. 131. Obraz próbki P/212, gdzie widoczny jest efekt ukruszenia się warstwy przykrywającej i odsłonięcie struktur włóknistych leżących poniżej. Fot. P. Kuroпка
Fig. 131. Image of Sample P/212, where the effect of crusting of the covering layer and exposure of underlying fibrous structures is evident. Photo P. Kuroпка



Ryc. 132. Obraz próbki P/281, gdzie widoczny jest wzór charakterystyczny dla współczesnej skóry krowy. W lewym dolnym rogu widoczny jest wciśnięty fragment kwarcu. Pory są częściowo przykryte przez materiał drobnokrystaliczny. Fot. P. Kuroпка
Fig. 132. Image of Sample P/281, where the pattern characteristic of modern cowhide is visible. A pressed fragment of quartz is visible in the lower left corner. The pores are partially covered by crystalline material. Photo P. Kuroпка



Ryc. 133. Obraz próbki P/240 (1) oraz skóry pochodzącej od współczesnej kozy (2). Widoczne jest podobieństwo w rozkładzie mieszków włosowych (strzałki) dla kozy. Jednocześnie widać, że skóra jest silnie pofalowana i tworzy wzór przypominający harmonijkę, cechę charakterystyczną dla ściskania materiałów pochodzenia zarówno odzwierzęcego, jak i innych. Fot. P. Kuroпка (1), wg <https://blogs.bl.uk/collectioncare/2013/09/heres-looking-at-you-kid-under-the-microscope-with-leather.html> (2)

Fig. 133. Image of Sample P/240 (1) and the skin from a modern goat (2). Visible similarity in the distribution of hair follicles (arrows) for the goat. At the same time, it can be seen that the skin is strongly corrugated and forms an accordion-like pattern. It is characteristic for compression of materials of both zoonotic and non-zoonotic origin. Photo P. Kuroпка (1), after <https://blogs.bl.uk/collectioncare/2013/09/heres-looking-at-you-kid-under-the-microscope-with-leather.html> (2)

się w niemal nienaruszonym stanie, nie wykazując szczególnych zmian destrukcyjnych czy też świadczących o zanieczyszczeniu lub przepojeniu skóry elementami mineralnymi, tak jak ma to miejsce w innych przypadkach.

Niektóre fragmenty posiadały cechy oddziaływania mechanicznego – były ściskane, skręcane i rozciągane, co pozostawiło ślady na niektórych fragmentach (Ryc. 130). Istotnym jest, że działania te miały miejsce już po opracowaniu skóry i były związane z siłami pojawiającymi się w trakcie używania okuć.

W celu określenia przynależności gatunkowej oraz wieku zwierzęcia posłużono się metodą charakteryzującą liczbę porów skóry (pozostałości po włosach), ich odległości względem siebie oraz sposób i charakter ich rozmieszczenia (Harris, Veldmeijer (red.) 2014). Ponadto przeprowadzono analizę grubości włókien kolagenowych oraz kierunku ich przebiegu (*ibidem*).

Jak to było już wcześniej wspomniane, bardzo dobrze zachowały się próbki P/66 oraz P/281. W pierwszym przypadku występował długi fragment, który bez żadnych wątpliwości pozwalał na zidentyfikowanie go jako reliktu skóry z wyraźnymi warstwami typowymi dla skóry współczesnych zwierząt i człowieka. Oczywiście nie występowała tutaj warstwa podskórna, która obecnie także jest usuwana w procesie wytwarzania skóry użytkowej. Bardzo równa krawędź fragmentu próbki wskazuje na fakt jej wycięcia przy użyciu bardzo ostrego narzędzia. Nie obserwuje się tutaj żadnej zmiany kierunku cięcia (fragment został odcięty najprawdopodobniej jednym ruchem), żadnych rozwarstwień, cech szarpania ani innych działań mechanicznych. Trudno jest określić, czy charakterystyczne zwiniecie się brzegów wyciętego paska było uzyskane na drodze suszenia czy też celowego skręcania cienkich paszków skóry. Średnia grubość skóry wynosi ok. 0,5 mm, co świadczy o młodym wieku zwierzęcia. Takie zmiany spotykano w przypadku innych próbek, które uległy częściowej petryfikacji (Ryc. 131).

W próbce P/281 występował wyraźnie rozplaszczony fragment, który pozwolił na wnioskowanie, że pochodzi ona od bydła, ponieważ wzór powierzchni skóry jest taki sam, jak spotyka się u bydła współczesnego (Ryc. 132) (*ibidem*).

Na podstawie wielkości oraz sposobu rozmieszczenia otworów po włosach za wyjątkiem próbki P/240 można wnioskować, że odkryte fragmenty skóry pochodziły od młodego bydła, prawdopodobnie od jednego osobnika. Próbka P/240 miała ułożenie mieszków włosowych typowe dla kozy (*ibidem*), ale podlegała ona wyraźnym działaniom mechanicznym i nie można



Ryc. 134. Widoczne jest złozenie dwóch odrębnych fragmentów skóry, pomiędzy którymi widoczna jest wyraźna szczelina. Grafika w lewym górnym rogu pokazuje orientację przestrzenną fragmentu. Fot. P. Kuroпка
Fig. 134. A composite of two separate skin fragments is visible, with a clear gap between them. The graphic in the upper left corner shows the spatial orientation of the fragment. Photo P. Kuroпка

wykluczyć, że obraz ten jest zmieniony i tylko przypomina układ typowy dla tego zwierzęcia (Ryc. 133).

Przeprowadzono również badanie morfometryczne grubości skóry oraz rozkładu włókien kolagenowych i liczby ich warstw. Średnia wartość grubości skóry wynosi ok. 0,5 mm i jest zbudowana najczęściej z 4-5 warstw włókien kolagenowych odkładających się w beleczki łącznotkankowe. Jest to więc skóra relatywnie cienka, a fakt ten może świadczyć o młodym wieku zwierzęcia, z którego pochodziła.

Bardzo trudno jest określić, jakie funkcje miały pełnić fragmenty skóry w okuciach. Ze względu na ich wzdluzne sfaldowania mogły tworzyć pochewki wokół metalowych krawędzi (Ryc. 134) lub też były one pozostałościami po rzemykach spajających paciorki. Bez dalszych analiz trudno będzie to jednak dowieść.

A morphological analysis of samples taken from the inside of bronze fittings from the hoard from Sanok (Biała Góra)

Piotr Kuroпка

Summary

Eight samples taken from the inside of the bronze fittings being part of the hoard from Sanok (Biała Góra) underwent a microscopic analysis. The material bore no signs of autofluorescence, which proves that the samples are highly fossilized. Even a preliminary analysis of the material demonstrated that it was of animal origin. To be more specific, these were fragments of heavily deformed skin. A detailed analysis of the material revealed that most of the samples derived from young cattle, with an exception of the sample where the characteristics of goat skin were observed. Particular fragments differed with the degree of damage and some of them remained almost intact, while others demonstrated traits of mechanical impact – they were compressed, twisted and stretched, which left numerous traces on them. Based on the size and arrangement of hair holes, it can be concluded that the exposed skin fragments came from young calves, possibly from one individual. One of the samples had an arrangement of hair follicles typical of a goat, but it was clearly mechanically influenced and it cannot be ruled out that the image is altered and only resembles the arrangement typical of this animal.