

Jolanta Wąs-Gubała, Zuzanna Brożek-Mucha

Kryminalistyczne badania odzieży i pozostałych materiałów ujawnionych przy zwłokach w trumnie generała Władysława Sikorskiego

Forensic examinations of clothing and other materials found in the coffin by the body of general Władysław Sikorski

Z Instytutu Ekspertyz Sądowych im. prof. dra Jana Sehna w Krakowie
Dyrektor: dr hab. M. Kała

W pracy przedstawiono wyniki badań identyfikacyjnych odzieży i innych wyrobów włókienniczych oraz materiałów, m.in. w postaci drobin metali, drewnianych drzazg i substancji chemicznych, ujawnionych przy zwłokach w trumnie generała Władysława Sikorskiego. Nie stwierdzono takich uszkodzeń odzieży, których przyczyną mógł być czynnik termiczny typu ogień, podwyższona temperatura czy eksplozja. Przerwania ciągłości tkanin i dzianin były wynikiem procesów starzeniowych i biodegradacji wyrobów. Znajdujące się przy zwłokach drobinny metali stanowiły fragmenty spoiwa uszczelniającego pokrywę metalowej trumny. Drzazga drewniana ujawniona w okolicy lewego oczodołu oraz niektóre drzazgi występujące na powierzchni koszuli pochodziły z drewna daglezji, a pozostałe najprawdopodobniej z cyprysu i wiązu. Na powierzchni koszuli i chusteczki do nosa stwierdzono obecność struwitu, będącego produktem wiązania reszt fosforanowych, amoniaku i wody, powstających podczas rozkładu materiału biologicznego, w obecności związków magnezu.

The report presents the results of identification of garments and other textile products, as well as various materials, e.g. fragments of metals, wood splinters and chemical substances found in the coffin by the body of General Władysław Sikorski. The articles of clothing revealed no damages that could have resulted from a thermal factor, such as fire, high temperature or explosion. Mechanical damages of fabric and knitted fabric resulted from annealing processes and

biodegradation of the products. Metallic particles present near the body were fragments of the solder sealing the cover with the coffin. A wood splinter revealed in the left orbital cavity and some of the splinters found on the surface of the shirt originated from Douglas-fir, and other splinters most probably from cypress and elm tree. The presence of struvite, the product of binding of phosphates, ammonia and water resulting from decay of biological materials in the presence of magnesium compounds, was established on the surface of the shirt and the handkerchief.

Słowa kluczowe: kryminalistyka, odzież, włókno, mikroślady, mikroskopia optyczna, spektrometria w podczerwieni, elektronowa mikroskopia skaningowa sprzężona ze spektrometrią promieniowania rentgenowskiego, spektrometria fluorescencji rentgenowskiej

Key words: Criminalistics, garments, fibers, microtraces, optical microscopy, infrared spectrometry, scanning electron microscopy and energy dispersive X-ray spectrometry, X-ray fluorescence spectrometry

WPROWADZENIE

Przedmiotem fizykochemicznych badań kryminalistycznych są różnorodne materiały i substancje, występujące w otoczeniu człowieka zarówno w ilościach masowych, jak np. tekstylia, szkło, metale, lakiery czy materiały budowlane,

jak i w ilościach śladowych, np. pozostałości po wystrzale z broni palnej czy pożarze [1-3].

Fizykochemiczne badania dowodów rzeczowych pełnią ważną rolę w kryminalistyce i chociaż na ogół prowadzą do identyfikacji grupowej, mogą wnieść istotny, niejednokrotnie rozstrzygający, wkład do ustalenia okoliczności badanego zdarzenia [4-7].

Identyfikacja tego rodzaju śladów kryminalistycznych wymaga zastosowania szeregu metod badawczych, takich jak mikroskopia optyczna i elektronowa, instrumentalne techniki chemii analitycznej, np. spektrometria w podczerwieni, spektrometria promieniowania rentgenowskiego czy metody chromatograficzne [8-11].

Wyroby odzieżowe, a także inne wyroby włókiennicze, tworząc bezpośrednie otoczenie człowieka, „współuczestniczą” niejako w różnorodnych zdarzeniach z jego życia. Dlatego też, szczególne badania tych wyrobów mogą mieć bardzo istotne znaczenie w opiniowaniu o przyczynie śmierci i okolicznościach jej towarzyszących. Analizując wyrób włókienniczy należy zwrócić uwagę na jego przeznaczenie, budowę, barwę, rodzaj tworzących go materiałów i włókien, zaplamienia i zanieczyszczenia (np. materiałem biologicznym, śladowymi ilościami substancji), uszkodzenia o charakterze mechanicznym (np. rozdarcia, przecięcia), termicznym (np. nadpalenia, nadtopienia), biologicznym (np. biodegradację) itp. [12, 13, 14].

Analiza zmian zachodzących w poszczególnych rodzajach wyrobów i włókien, pod wpływem czynników termicznych, może być przydatna zarówno do odtworzenia pierwotnego stanu tych wyrobów i ich przynależności do określonej grupy produktów, a przede wszystkim, może mieć istotne znaczenie w ustalaniu okoliczności zdarzenia z udziałem wysokich temperatur (np. pożar, podpalenie, eksplozja) i obecności osoby w jego obszarze [13, 15-18]. Różne czynniki termiczne pozostawiają w wyrobie włókienniczym odmienne i specyficzne efekty oddziaływania, które są charakterystyczne dla rodzaju czynnika, zakresu zastosowanych temperatur, czasu i formy oddziaływania. Efekty takiego oddziaływania na wyrób włókienniczy zależą również od rodzaju wyrobu (np. odzieżowy, tapicerski), jego geometrii (np. grubości, zwartości) oraz typu tworzących go włókien i ich odporności termicznej (termoplastyczności, termoreaktywności) [13, 15, 17].

Zmiany w budowie wyrobów wełnianych ulegających procesowi biodegradacji, czyli biochemicznego rozkładu pod wpływem organizmów żywych (bakterii, grzybów itp.), są widoczne

między innymi w postaci rozluźnienia struktury, który następnie jest zastępowany przez proces „spilśniania”, zbitcia [14]. Badania wykazały, że np. za biodegradację tkanin mundurów żołnierskich odpowiedzialne są w głównej mierze grzyby, których strzępki rozwijają się początkowo na powierzchni tkaniny, a następnie wnikają w jej głąb mocno oplatając i niszcząc poszczególne nitki przędzy, co prowadzi do zmiany barwy tkaniny, jej rozluźnienia i przerwania ciągłości [14].

Celem przedstawionych badań było przeprowadzenie oględzin zachowanych fragmentów odzieży, a w ich trakcie ujawnienie i zabezpieczenie obecnych na jej powierzchniach śladów. Należało też dokonać identyfikacji rodzajów wyrobów włókienniczych, z których zachowane fragmenty odzieży zostały wykonane oraz identyfikacji pozostałych śladów kryminalistycznych zabezpieczonych w trakcie oględzin odzieży, a także podczas badań szczątków i wnętrza trumny.

W celu wyjaśnienia okoliczności zgonu osoby podjęto poszukiwania ewentualnych uszkodzeń odzieży, zwłaszcza termicznych i mechanicznych, a także przyczyn ich powstania.

MATERIAŁ I METODY

Przedmiot badań stanowiły elementy odzieży ujawnione w trakcie sekcji zwłok: koszula, podkoszulek, pas ocieplający i spodenki oraz inne wyroby włókiennicze odnalezione we wnętrzu trumny. Badaniom poddano również materiały zebrane z pokrywy metalowej trumny, zabezpieczone w trakcie oględzin szczątków, odzieży i wnętrza trumny, w tym drobiny proszków, fragmenty metalowe, pozostałości mazistej substancji zebranej z przedniej powierzchni tułowia oraz liczne fragmenty drewna.

Materiały zostały poddane następującym badaniom:

- optycznym, z zastosowaniem mikroskopów stereoskopowych SMZ 2T firmy Nikon i MZ 16 firmy Leica, mikroskopu polaryzacyjnego Eclipse E600 POL firmy Nikon; obrazy mikroskopowe rejestrowano z wykorzystaniem kamery cyfrowej DS-5Mc firmy Nikon oraz systemu do analizy obrazu Lucia Net firmy Laboratory Imaging,
- spektrometrycznym w podczerwieni, przy użyciu spektrometru fourierowskiego FTS 40 Pro z mikroskopem UMA 500 firmy Bio-Rad/Digilab, techniką transmisyjną w warunkach standardowych,

- metodą spektrometrii promieniowania rentgenowskiego, z zastosowaniem elektronowego mikroskopu skaningowego JSM-5800 firmy Jeol, sprzężonego ze spektrometrem promieniowania rentgenowskiego Inca Energy firmy Oxford Instruments,
- metodą spektrometrii fluorescencji promieniowania rentgenowskiego z dyspersją energii przy użyciu spektrometru ED2000, firmy Oxford Instruments.

WYNIKI BADAŃ

Część I

1. Badania odzieży

Wierzchnim, górnym elementem odzieży ujawnionym na zwłokach była koszula męska w kolorze jasny khaki (ryc. 1), w której zachowały

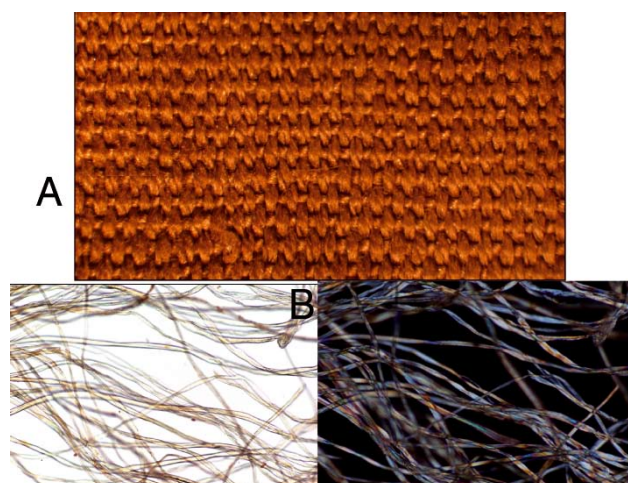


Ryc. 1. Przód i tył koszuli z zaznaczonymi miejscami ujawnienia fragmentów włosów []], drewna [x] i białej substancji [o].

Fig. 1. The front and back parts of the shirt with marked regions revealing fragments of hair []], wood slivers [x] and white substance [o].

się następujące, charakterystyczne elementy: wykładany kołnierz z doszywaną stójką, długie jednoczęściowe rękawy ze szwami wewnętrznymi i mankietami przedłużającymi zapinanymi na guziki, plisa na krawędzi przodu z dziurkami do zapinania na guziki, dwie przednie, nakładane kieszenie wykończone klapkami zapinanymi na guziki, karczek na tyle, dół wykończony na półokrągło. Rozmiar koszuli na podstawie oznaczenia producenta widoczny na metce to: M 16^{1/2}.

Koszula została uszyta z tkaniny o splocie płóciennym, której nitki osnowy i wątku wykonano z włókien bawełnianych (ryc. 2), a wszystkie guziki wyprodukowano z tworzywa sztucznego.



Ryc. 2. Obrazy tkaniny koszuli i tworzących ją włókien. A – Fragment prawej strony tkaniny. B – Włókna wchodzące w skład nitki osnowy w świetle zwykłym i spolaryzowanym.

Fig. 2. Images of the shirt fabric and its constituent fibers. A – Fragment of the fabric obverse side. B – Fibers from the warp seen under white and polarized light.

Na powierzchni koszuli, w jej górnej części, ujawniono obecność kilku fragmentów włosów (ryc. 1), które były następnie przedmiotem badań genetycznych.

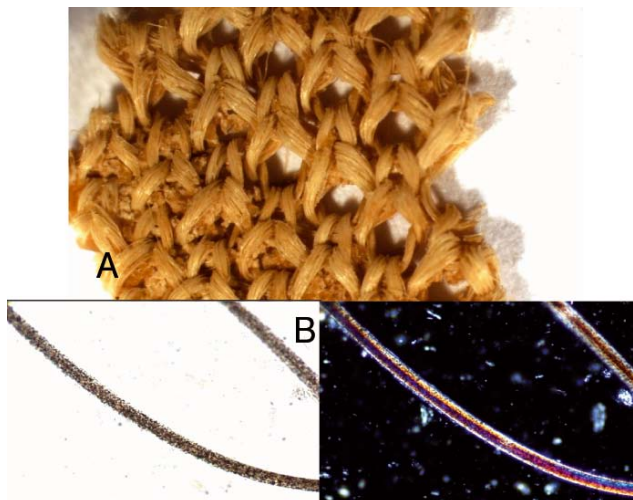
Na tyle lewego i prawego rękawa ujawniono obecność śladów w postaci białej substancji (ryc. 1), które zabezpieczono do dalszych badań identyfikacyjnych.

W tyle koszuli ujawniono obecność pięciu fragmentów drewna (ryc. 1), które przeznaczone do badań dendrologicznych.

Koszula była rozcięta w okolicach szwu bocznego prawego, rozerwana w lewej części przodu oraz górnej części tyłu, po stronie prawej, a także na lewym rękawie. Te uszkodzenia powstały

w trakcie oględzin szczątków i zabezpieczenia odzieży do badań.

Inny rodzaj widocznych uszkodzeń koszuli, tzn. liczne, drobne przerwania ciągłości tkaniny, zlokalizowane głównie w dolnej części prawego rękawa, były wynikiem biodegradacji i procesów starzeniowych, podobnie jak rozluźnienia splotów, zmiany w morfologicznej budowie włókien, obniżenie się wytrzymałości wyrobów na rozciąganie.



Ryc. 3. Obrazy dzianiny podkoszulka i tworzących ją włókien. A – Fragment prawej strony dzianiny. B – Włókna wchodzące w skład przędzy w świetle zwykłym i spolaryzowanym.

Fig. 3. Images of the t-shirt knitted fabric and its constituent fibers. A – Fragment of the fabric obverse side. B – Fibers from the yarn seen under white and polarized light.

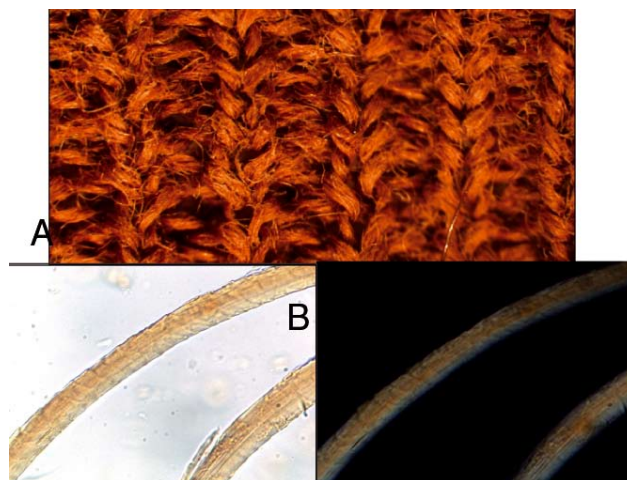
Koszula w przeważającej części była pokryta materiałem biologicznym pochodzącym z rozkładu zwłok. Na niezabrudzonych jej fragmentach nie stwierdzono obecności śladów, które mogłyby świadczyć o działaniu na wyrób podwyższonej temperatury.

Pod koszulą znajdowały się fragmenty podkoszulka bez rękawów, koloru jasny khaki, w całości pokryte materiałem biologicznym pochodzącym z rozkładu zwłok. Dżianina podkoszulka miała splot lewoprawy, a w skład jej przędzy wchodziły włókna sztuczne – celulozowe (ryc. 3). Na skutek procesów biodegradacyjnych uległa ona znacznemu uszkodzeniu, a liczne jej fragmenty – rozluźnieniu.

Wierzchnim elementem dolnej części garderoby był pas ocieplający koloru jasny khaki,

pokryty materiałem biologicznym pochodzącym z rozkładu zwłok. Dżianina pasa miała splot ściągaczowy, a w skład jej przędzy wchodziły włókna wełniane (ryc. 4).

Na wysokości linii bioder, na zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni dżianiny widoczne były zaciemnienia ułożone w sposób mniej lub bardziej regularny. Badania wykazały jednak, że zmiany te nie były wynikiem oddziaływania na wyrób czynnika termicznego, a najprawdopodobniej skutkiem długotrwałego kontaktu wyrobu z materiałem biologicznym.

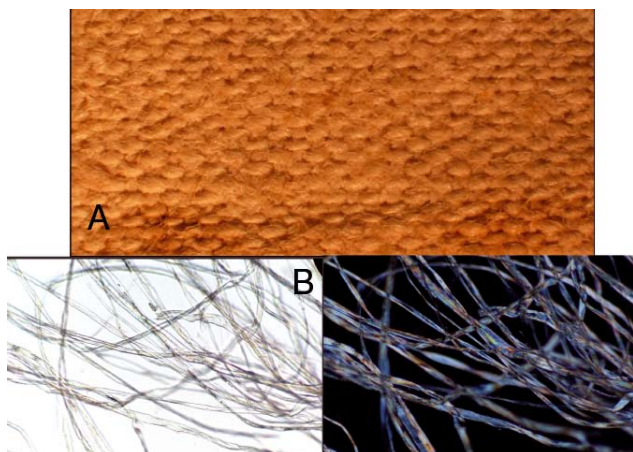


Ryc. 4. Obrazy dzianiny pasa ocieplającego i tworzących ją włókien. A – Fragment prawej strony dzianiny. B – Włókna wchodzące w skład przędzy w świetle zwykłym i spolaryzowanym.

Fig. 4. Images of the knitted fabric of the warm-up belt and its constituent fibers. A – Fragment of the fabric obverse side. B – Fibers from the yarn seen under white and polarized light.

Pod pasem ocieplającym znajdowały się spodenki w kolorze sepia, ściągane z tyłu na gumkę, rozcięte w trakcie oględzin szczątków w części centralnej przodu, pokryte materiałem biologicznym pochodzącym z rozkładu zwłok. Tkanina spodenek miała splot płócienny, a obie jej nitki zostały wykonane z włókien bawełnianych (ryc. 5).

Na wysokości linii bioder, na zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni tkaniny, widoczne były zaciemnienia analogiczne do tych, które obserwowano na dżianinie pasa ocieplającego. Badania wykazały, że również w tym przypadku smugi nie były efektem oddziaływania na wyrób podwyższonej temperatury.



Ryc. 5. Obrazy tkaniny spodenek i tworzących ją włókien. A – Fragment prawej strony tkaniny. B – Włókna wchodzące w skład nitki osnowy w świetle zwykłym i spolaryzowanym.

Fig. 5. Images of the underpants fabric and its constituent fibers. A – Fragment of the fabric obverse side. B – Fibers from the warp seen under white and polarized light.

2. Badania pozostałych wyrobów włókienniczych

Odnaleziona w trumnie, w rejonie kolan, chusteczka do nosa w kształcie kwadratu o boku 45 cm, z ozdobnymi wykończeniami na brzegach, wykonana została z tkaniny bawełnianej o splocie płóciennym. Z powierzchni chusteczki zabezpieczono ślady w postaci białej substancji, którą przekazano do dalszych badań identyfikacyjnych. W kilku miejscach widoczne były rozluźnienia i przerwania ciągłości tkaniny; badania uszkodzonych fragmentów wykazały, że są one skutkiem procesów biodegradacyjnych.

Paski materiału oplatające obie kończyny w okolicy kolan, obu stóp i kciuka to fragmenty tkanin bawełnianych, w większości o luźnym splocie płóciennym. Tkaniny te najprawdopodobniej zostały użyte w charakterze bandaży.

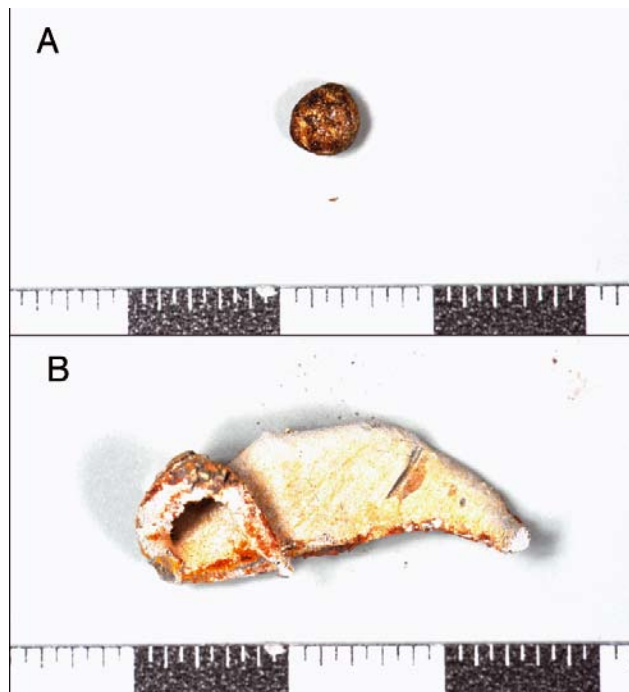
Szczątki zawinięte były w koce wykonane z różnych rodzajów włókien wełnianych i sierści zwierzęcej. Powierzchnia tkaniny koca, który w chwili otwarcia trumny znajdował się bliżej szczątków, była w większym stopniu zmechanizowana i pokryta grzybnią. Oba wyroby nosiły ślady znacznej biodegradacji.

Szczątki spoczywały na poduszce w kształcie kwadratu o boku 45 cm. Pokrycie poduszki zostało wykonane z tkaniny bawełnianej o splocie płóciennym, a jej wypełnienie, w chwili badań w stanie znacznego rozkładu, stanowił materiał roślinny.

Część II Badania ujawnionych śladów kryminalistycznych

Pobrano z pokrywy trumny gruboziarnisty proszek barwy brunatnej złożony był z ziaren o różnych kształtach, wielkości i barwie. W przeważającej ilości występowały w nim drobiny barwy brunatnej zawierające żelazo i tlen, najprawdopodobniej w postaci tlenków i wodorotlenków. W niewielkich ilościach występowały też drobiny barwy żółtawej zawierające ołów, żelazo i tlen, drobiny barwy białej złożone z cynku i tlenu oraz drobiny metaliczne barwy srebrzystej z białawym nalotem na powierzchni, zawierające ołów, cynę, cynk, żelazo i tlen. Materiał ten najprawdopodobniej stanowił produkty korozji metalowej trumny i spoiwa łączącego jej poszczególne elementy.

W próbkę trocin wyścielających dno trumny, oprócz węgla i tlenu, wykryto w śladowych ilościach: sód, magnez, glin, krzem, siarkę, fosfor, chlor, potas, chrom, mangan, żelazo, miedź, cynk i arsen, tj. pierwiastki naturalnie występujące w drewnie, związane z obecnością w drewnie żywic, wosków i soli mineralnych.

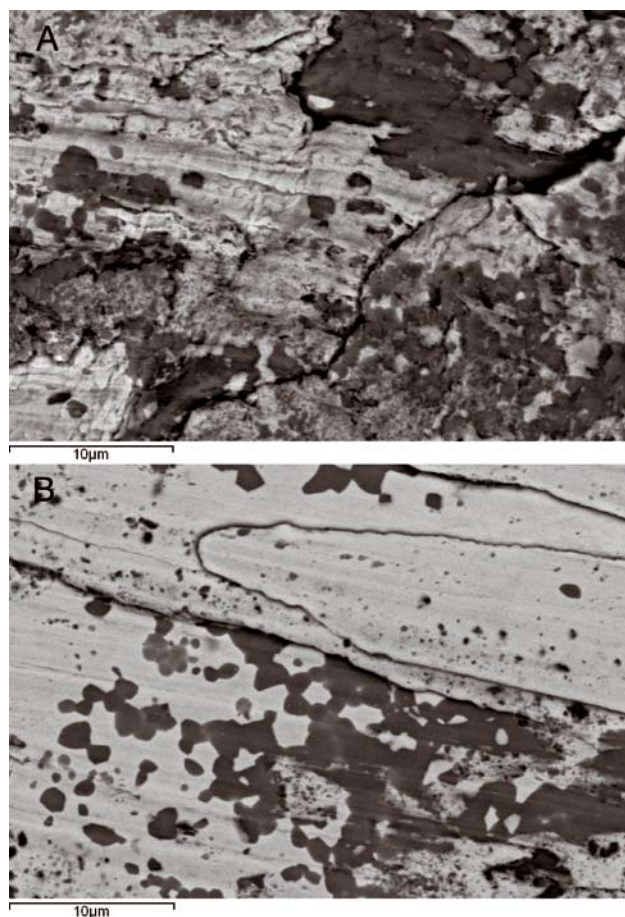


Ryc. 6. Fragmenty metalu: A) kulka o średnicy 5mm, ujawniona przy zwłokach w rejonie miednicy. B) materiał porównawczy ze spoiwa przy pokrywie trumny.
Fig. 6. Fragments of metal: A) a sphere 5 mm in diameter, situated by the body in the region of the pelvis, B) a comparative material from the solder of the coffin cover.

W trakcie badań radiologicznych ujawniono, a następnie podczas oględzin i sekcji zwłok pobrano do badań m.in. drobiny metaliczne: kulkę o średnicy 5 mm, dwa fragmenty o wymiarach 19 x 4 mm oraz 46 x 17 mm, a także suwak zamka błyskawicznego. Kulka metalu barwy srebrzystej o średnicy 5 mm, ujawniona w rejonie miednicy (ryc. 6 A) złożona była z ołowiu i cyny w proporcji wagowej 1:1. W skład obecnego na jej powierzchni nalotu wchodziły, prócz tych dwóch pierwiastków, żelazo, miedź, cynk i tlen. Fragment metalu o wymiarach 19 x 4 mm złożony był w 87% z ołowiu i 13% z cyny, a nalot barwy czerwonej na jego powierzchni z ołowiu, węgla i tlenu (tlenek ołowiu PbO ma barwę żółtoczerwoną, a Pb_3O_4 pomarańczowo-czerwoną). Widmo w podczerwieni wskazywało również na obecność węglanu ołowiu, który ma barwę białą. Fragment metalu o wymiarach 46 x 17 mm zawierał ołów i cynę w stosunku 1:1. W skład obecnego na powierzchni nalotu wchodziły dodatkowo żelazo, miedź, cynk i tlen. Suwak od zamka błyskawicznego zawierał głównie cynk i glin, oraz w niewielkich ilościach tlen, miedź i chlor, a w skład pokrywającej go powłoki lakierowej barwy białej wchodziły węgiel, tlen, glin, krzem, fosfor, tytan i cynk. Suwak najprawdopodobniej pochodził z worka foliowego, którym zabezpieczono zwłoki na czas transportu z Wielkiej Brytanii.

Jako materiał porównawczy do badania dowodowych fragmentów metali z trumny pobrano fragment blachy w kształcie trójkąta o wymiarach 50 x 15 mm oraz trzy fragmenty lutu łączącego jej brzegi. Ustalono, iż trumna wykonana była z 0,5 milimetrowej, ocynkowanej blachy stalowej, zawierającej prócz żelaza domieszkę chromu, cynku i glinu. Występujący na jednej powierzchni blachy jasny nalot zawierał cynk i tlen, a nalot barwy szarawej na drugiej powierzchni prócz cynku zawierał żelazo, glin i tlen. Naloty obecne po obu stronach blachy stanowiły produkty jej korozji. Porównawcze fragmenty lutu, z których jeden przedstawiono na ryc. 6 B, złożone były z ołowiu i cyny w różnych proporcjach: od 22 do 42% wagowych cyny oraz 58-78% wagowych ołowiu. Nie można wykluczyć, że do połączenia pokrywy z brzegami trumny użyto spoiwa lutowniczego cynowo-ołowianego typu LC40 (39-40% cyny, reszta ołowiu), zwykle stosowanego do łączenia blach stalowych lub podobnego typu spoiwa [19]. Stop tych metali jest niejednorodny, co dla przykładu przedstawiono na fotografiach wykonanych dla dowodowej kulki oraz próbki porów-

nawczej z wykorzystaniem sygnału elektronów wstecznie rozproszonych w elektronowym mikroskopie skaningowym (ryc. 7). Występujący na powierzchni tych fragmentów nalot barwy białej zawierał cynę, ołów, węgiel i tlen, a nalot barwy brunatnej zawierał dodatkowo żelazo i cynk. Naloty te stanowiły więc produkty korozji zarówno spoiwa, jak i pozostającej w kontakcie z nim ocynkowanej blachy stalowej trumny. Ujawnione zatem przy zwłokach metalowe

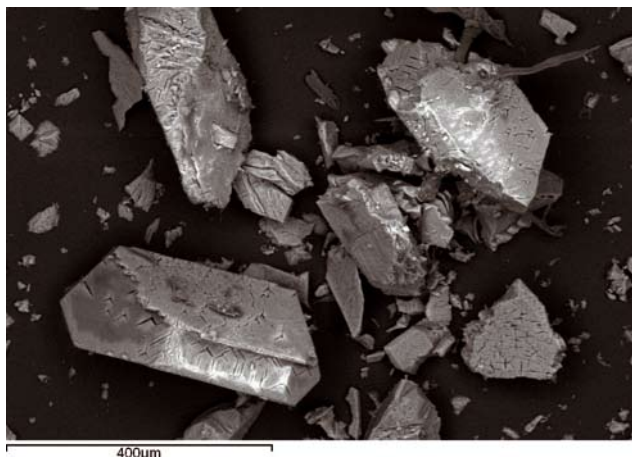


Ryc. 7. Powierzchnia przekroju próbek metalu pobranych z: A) kulki o średnicy 5mm ujawnionej przy zwłokach w rejonie miednicy. B) materiału porównawczego ze spoiwa przy pokrywie trumny. Obrazy uzyskane z wykorzystaniem sygnału elektronów wstecznie rozproszonych w elektronowym mikroskopie skaningowym: obszary ciemniejsze reprezentują cynę, a jaśniejsze ołów (powiększenie 3700x).

Fig. 7. A cross-section of samples taken from: A) a sphere 5 mm in diameter, situated by the body in the region of the pelvis, B) a comparative material from the solder of the coffin cover. The images were obtained using backscattered electron signal in the scanning electron microscope: the dark regions represent tin and the bright one lead (magnification 3700x).

elementy są najprawdopodobniej fragmentami spoiwa łączącego brzegi trumny, gdyż podobnie jak porównawcze fragmenty lutu, stanowią niejednorodną mieszaninę ołowiu i cyny, a na ich powierzchni obecne są produkty korozji o podobnym składzie chemicznym.

Proszek barwy białej pobrany z powierzchni rękawów koszuli, podobnie jak kryształki obecne na powierzchni chusteczki do nosa, złożony był z azotu, tlenu, magnezu i fosforu. Morfologia kryształów (ryc. 8) oraz widmo w podczerwieni wskazywały na struwit, tj. sześciowodny fosforan magnezowo-amonowy. Identyfikację struwitu potwierdzono jednoznacznie metodą proszkowej dyfrakcji rentgenowskiej. Związek ten naturalnie występuje, m.in. w oborniku ptasim i krowim, w kamieniach nerkowych oraz w przewodach kanalizacyjnych. Proces jego powstawania wykorzystuje się do wiązania amoniaku oraz reszt fosforanowych w środowiskach, gdzie następuje rozkład materiałów biologicznych. W tym celu dodaje się związków magnezu w postaci wodorotlenku lub siarczanu magnezu [20].



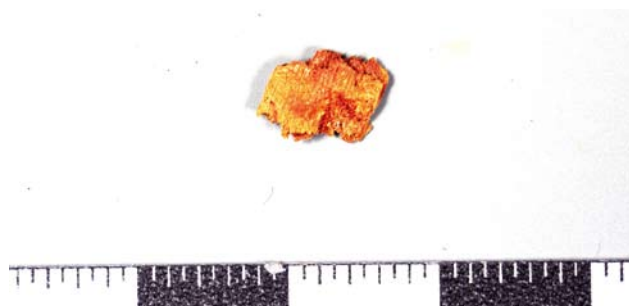
Ryc. 8. Kryształy struwitu ujawnione na powierzchni chusteczki do nosa. Obraz uzyskany przy użyciu sygnału elektronów wstecznie rozproszonych w elektronowym mikroskopie skaningowym (powiększenie 150x).

Fig. 8. Struvite crystals shown on the surface of the handkerchief. The image was obtained using backscattered electron signal in the scanning electron microscope (magnification 150x).

W pozostałości po odmyciu rozpuszczalnikami organicznymi eterem i n-pentanem mazistej substancji pobranej z ciała w okolicy klatki piersiowej stwierdzono, oprócz węgla i tlenu, obecność niewielkich ilości sodu, magnezu, fosforu, siarki, chloru, potasu i wapnia. Występowanie tych pierwiastków nie sprzeciwia się tezie, iż

odzież na zwłokach została posypana związkami magnezu, np. wodorotlenkiem lub siarczanem magnezu celem związania wydzielających się podczas rozkładu materiału biologicznego reszt fosforanowych oraz amoniaku.

Na podstawie badań dendrologicznych, przeprowadzonych we współpracy z Wydziałem Leśnym Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie ustalono, że ujawniony w okolicy lewego oczodołu fragment drewna o nieregularnym kształcie, o wymiarach 8 x 5 mm (ryc. 9), jak również drzazga o długości 80 mm i grubości 7 mm, ujawniona w trumnie pochodzą z daglezi (jedlicy), drzewa szpilkowego rosnącego głównie w Ameryce Północnej. Niewielkie fragmenty drewna ujawnione na koszuli pochodzą najprawdopodobniej z drzewa cyprysowego. Pozostałe dwa fragmenty drewna o wymiarach: 15 x 3 mm oraz 54 x 14 mm, ujawnione przy zwłokach, pochodzą z drzewa liściastego, najprawdopodobniej z wiązu. Szczegółowemu opisowi wyników badań dendrologicznych poświęcono osobny artykuł w niniejszym tomie, autorstwa dra R. Wąsika (str. 57-59).



Ryc. 9. Fragment drewna daglezi ujawniony w okolicy lewego oczodołu.

Fig. 9. A fragment of Douglas-fir wood revealed in the region of the left orbital cavity.

WNIOSKI

Badania elementów odzieży ujawnionych na zwłokach oraz innych wyrobów włókienniczych odnalezionych we wnętrzu trumny pozwoliły ustalić cechy ich budowy i rodzaj tworzących je włókien oraz zabezpieczyć, do dalszych badań identyfikacyjnych, ślady obecne na powierzchniach tych wyrobów.

Analiza dostrzegalnych w chwili wykonywania badań uszkodzeń odzieży i pozostałych wyrobów włókienniczych nie potwierdziła, aby ich przyczyną mógł być czynnik termiczny typu ogień, podwyższona temperatura, eksplozja. Liczne przerwania ciągłości tkanin i dzianin

były wynikiem procesów starzeniowych i biodegradacji wyrobów, podobnie jak rozluźnienia splotów, zmiany w morfologicznej budowie włókien, obniżenie się wytrzymałości wyrobów na rozciąganie.

Metalowe elementy ujawnione w obrębie zwłok oraz na dnie trumny to fragmenty spoiny ołowiowo-cynowej („lutu”), łączącej elementy trumny wykonanej z ocynkowanej blachy stalowej oraz suwak od zamka błyskawicznego cynkowo-aluminiowy, lakierowany na biało, najprawdopodobniej pochodzący z worka foliowego zabezpieczającego zwłoki.

Drobiny białego proszku ujawnione na powierzchni rękawów koszuli oraz chusteczki do nosa zidentyfikowano jako struwit – sześciowodny fosforan amonowo-magnezowy. Mógł on powstać samorzutnie, lecz nie można wykluczyć celowego działania, polegającego na posypaniu zwłok np. siarczanem lub wodorotlenkiem magnezu, prowadzącego do związania wydzielających się podczas rozkładu materiału biologicznego reszt kwasu fosforowego oraz gazowego amoniaku.

W wyniku badań dendrologicznych ustalono, że fragmenty drewna ujawnione w okolicy lewego oczodołu oraz wewnątrz trumny pochodziły z drzew iglastych (dąglezja), a pozostałe ujawnione fragmenty z drzew iglastych oraz liściastych, najprawdopodobniej cyprysu i wiązu.

PIŚMIENNICTWO

1. Zięba-Plaus J.: Ekspertyza fizykochemiczna (w:) Ekspertyza Sądowa Zagadnienia Wybrane, Wójcikiewicz J. (red.), Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2007, s. 205-230.
2. Kędziński W., Zubańska M.: Fizykochemiczne badania śladów kryminalistycznych (w:) Technika kryminalistyczna. Tom 2, Kędzińska G. (red.), Wydawnictwo Wyższej Szkoły Policji, Szczytno 2006, s. 187-214.
3. Brożek-Mucha Z.: Balistyka Chemiczna, Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, Kraków 2008.
4. Brożek-Mucha Z., Chochół A., Trzcińska B.: Complex analysis of evidence for establishing circumstance of death, Z Zagadnień Nauk Sądowych (Problems of Forensic Sciences), 2001, vol. XLVII, s. 300-307.
5. Brożek-Mucha Z., Trzcińska B.: Identification of post-blast residue of a booby trap – a case study, Z Zagadnień Nauk Sądowych (Problems of Forensic Sciences), vol. LXI, 2005, s. 72-77.
6. Brożek-Mucha Z., Jarosz J.: Reconstruction of a crime with the use of a firearm from the case files study and GSR examinations, Z Zagadnień Nauk Sądowych (Problems of Forensic Sciences), 2001, XLV, s. 109-121.
7. Brożek-Mucha Z.: A gunshot following the stopping of passenger car by police – reconstruction of an event on the basis of case files and gunshot residue examinations, Z Zagadnień Nauk Sądowych (Problems of Forensic Sciences), 2002, LI, s. 119-136.
8. Wheeler B. P., Wilson L. J.: Practical forensic microscopy. A laboratory manual, Willey-Blackwell, Chichester – Singapore 2008.
9. Szczepaniak W.: Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, 1991, Warszawa.
10. Watt I. M.: The principles and practice of electron microscopy, Cambridge University Press, 1997, Cambridge.
11. Zadora G., Brożek-Mucha Z.: SEM-EDX – a useful tool for forensic examinations, Material Chemistry and Physics, 2003, vol. 81, pp. 345-348.
12. Wąs-Gubała J.: Włókno jako ślad kryminalistyczny, Wydawnictwo IES, Kraków 2000.
13. Wąs-Gubała J.: Wpływ wybranych czynników destrukcyjnych na włókna i wyroby włókiennicze w aspekcie ich znaczenia w procesie sądowym, Wydawnictwo IES, w druku.
14. Wąs-Gubała J., Salerno-Kochan R.: The identification of the fabric of soldiers uniforms undergone the process of biodegradation, Science and Justice 2000, 40, 15-20.
15. Wąs-Gubała J.: Analiza uszkodzeń powstających w wyrobach włókienniczych na skutek kontaktu z ogniem i podwyższoną temperaturą, (in:) Guzowski P. (ed.), Badania przyczyn powstawania pożarów, Wydawnictwo IRSITP, Poznań 2003, s. 265-272.
16. Wąs-Gubała J., Krauß W.: Damage caused to fibres by vapour cloud explosions, Forensic Science International 2004, 141(2-3), 77-83.
17. Wąs-Gubała J., Krauß W.: Textile damage caused by vapour cloud explosion, Science and Justice 2004, 44 (4), 209-215.
18. Wąs-Gubała J., Krauß W.: Damage caused to fibres by the action of two types of heat, Forensic Science International 2006, 159, 119-6.
19. Ciszewski A., Radomski T., Szummer A.: Materiałoznawstwo, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.

20. Ptak B., Miksch K.: Usuwanie wysokich stężeń azotu amonowego z wód nadosadowych metodą strącania chemicznego. Materiały Krakowskiej Konferencji Młodych Uczonych 2007, Kraków 20-22 września 2007, s. 351-56.

Podziękowania

Autorki pragną podziękować:

Biegłym Instytutu z Pracowni Badania Mikrośladów – doc. dr hab. Janinie Ziębie-Palus, dr Beacie Marii Trzcinińskiej, doc. dr hab. inż. Andrzejowi Chochółowi, a także pozostałym Koleżankom i Kolegom, którzy przyczynili się do opracowania opinii z zakresu fizykochemicznych badań kryminalistycznych za zainteresowanie i cenne wskazówki;

Dr. Radosławowi Wąsikowi z Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie za podzielenie się doświadczeniem z zakresu badań dendrologicznych;

Dr. Dariuszowi Musze z Laboratorium Dyfrakcji Rentgenowskiej i Termoanalizy Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN w Krakowie za potwierdzenie identyfikacji kryształów struwitu metodą proszkowej dyfrakcji rentgenowskiej.

Adres do korespondencji:
dr Jolanta Wąs-Gubała
Instytut Ekspertyz Sądowych
ul. Westerplatte 9
31-033 Kraków
jwas@ies.krakow.pl