

Z pomocą DNA

Milena Bykowska, Andrzej Ossowski

Dzięki nowoczesnym metodom łatwiej dziś ustalić tożsamość ofiar II wojny światowej.

Lata 1939–1945 to okres masowych zbrodni na ludności cywilnej i niewyobrażalnych strat wśród żołnierzy. W całej Europie wciąż odnajdywane są szczątki ofiar, których tożsamość pozostaje nieznaną. Najistotniejszą rolę w identyfikacji poległych i zamordowanych Polaków odegrał Polski Czerwony Krzyż. Zgromadzone i zabezpieczone przez pracowników PCK depozyty ofiar (np. książeczki wojskowe, nieśmiertelniki i obrączki z wygrawerowanymi napisami) w wielu wypadkach umożliwiły ustalenie tożsamości ofiar. Większość ekshumowanych ciał pozostała jednak niezidentyfikowana.

Do przełomu w metodach poszukiwania i identyfikacji ofiar II wojny światowej przyczynił się ogromny rozwój technologiczny w biologii molekularnej, jaki dokonał się w ostatnich dwudziestu latach. Wykorzystano również dorobek zespołów, które w ostatnich dziesięcioleciach prowadziły na niespotykaną wcześniej skalę identyfikację ofiar rozmaitych konfliktów zbrojnych, ataków terrorystycznych i masowych katastrof z przełomu XX i XXI wieku. Warto zaznaczyć, że zespoły te powoływano także pod wpływem presji społecznej, wywieranej na władze państwowe i międzynarodowe instytucje. Dziś badania genetyczne umożliwiają identyfikację ofiar sprzed kilkudziesięciu, a nawet tysięcy lat.

W skład zespołów poszukiwawczo-identyfikacyjnych wchodzi historycy, archeolodzy, antropolodzy, odontolodzy, kryminolodzy, lekarze sądowi oraz genetycy, którzy swoje zadania wykonują w kilku etapach. Najpierw prowadzą badania historyczne, potem – po odpowiednim przygotowaniu – prace poszukiwawcze i ekshumacyjne, wreszcie badania, które mają doprowadzić do identyfikacji ofiar. Nad całością prac poszukiwawczo-ekshumacyjnych czuwa koordynator procesu



Fot. M. Kuś

► Specjalista podczas badań antropologicznych

identyfikacyjnego, który jest odpowiedzialny za dobór metod poszukiwawczych, ekshumacyjnych oraz identyfikacyjnych.

Badania historyczne

Jako pierwsi do pracy przystępują historycy. Zapoznając się z przebiegiem walk na danym terenie, są w stanie wstępnie zlokalizować miejsca pochówku ofiar. Często jednak studia takie nie wystarczają do określenia dokładnego obszaru badań ekshumacyjnych. Konieczna okazuje się także analiza dokumentów znajdujących się w zasobach archiwalnych, czyli w archiwach państwowych, Centralnym Archiwum Wojskowym w Warszawie, zbiorach Polskiego Czerwonego Krzyża czy Instytutu Pamięci Narodowej. Ogromne znaczenie mają również materiały zgromadzone w archiwach niemieckich (Deutsche Dienststelle w Berlinie, Volksbund Deutsche Kriegsgräberfürsorge e.V. w Kassel, Deutsches Rotes Kreuz w Monachium oraz Bundesarchiv we Fryburgu i Koblencji), rosyjskich (Centralne Archiwum Ministerstwa Obrony Federacji Rosyjskiej) i amerykańskich (National Archives and Records Administration). Akta znajdujące się we wspomnianych archiwach pozwalają na zawężenie pola poszukiwań, tak aby przy użyciu detektorów metalu i georadarów można było już dokładnie określić miejsce pochówku. Często dzięki zawartym w tych aktach informacjom możliwa jest nawet identyfikacja ofiar; wówczas badania DNA służą jedynie do potwierdzenia tożsamości ekshumowanych osób.

Nie bez znaczenia są również relacje świadków, zwłaszcza gdy brakuje dokumentów dotyczących wydarzeń związanych ze śmiercią poszukiwanych osób.

Przygotowanie prac poszukiwawczo-ekshumacyjnych

Na początku drugiego etapu na miejsce prac ekshumacyjnych przybywa zespół badawczy, by już tam określić, w jaki sposób zostaną przeprowadzone prace poszukiwawcze, a przede wszystkim by porównać informacje zawarte w dokumentach z materiałami topograficznymi, zdjęciami satelitarnymi i lotniczymi. Dziś jest już oczywiste, że urządzenia GPS stały



Fot. M. Kuś

► Przykładowy dokument przedstawiający lokalizację grobów wojennych żołnierzy Armii Czerwonej

Fot. M. Kus

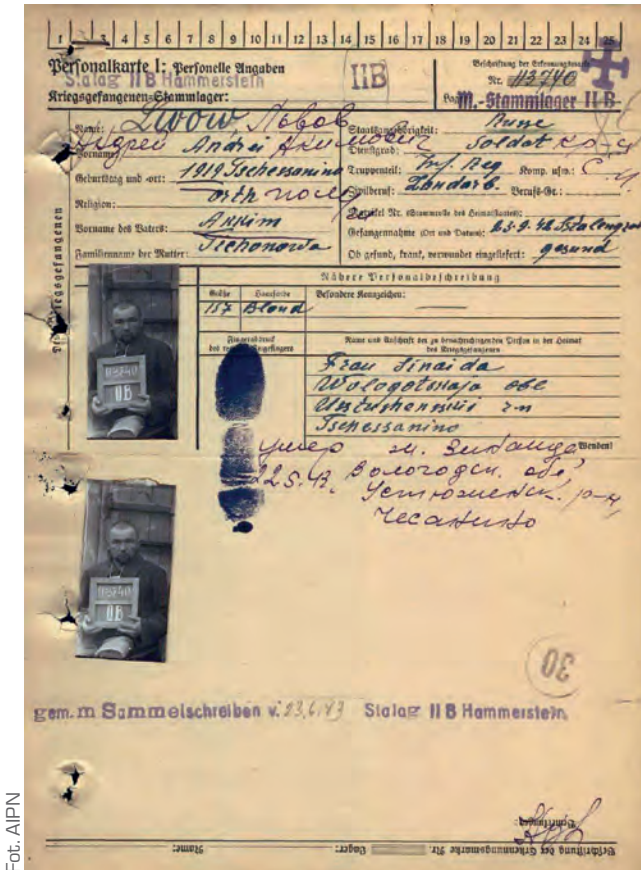


▶ Próbk DNA w statywie magnetycznym podczas izolacji DNA

Fot. M. Kus



▶ Izolacja DNA jądrowego metodą PrepFiler (Applied Biostems, USA)



Fot. AIPN

▶ Karta jeniecka pochodząca z dokumentacji niemieckiego obozu dla jeńców wojennych Stalag IIB Hammerstein; jeńiec Andriej Lwow, ekshumowany w m. Linowo, zidentyfikowany na podstawie badań DNA (CAMO)

się niezbędne do precyzyjnej weryfikacji danych kartograficznych oraz informacji pochodzących ze zdjęć lotniczych. Wreszcie prowadzenie prac ekshumacyjnych nie jest możliwe bez załatwienia różnych formalności i odpowiednich zezwoleń jako ważnych elementów logistyki całego przedsięwzięcia. Nad tym wszystkim oraz nad zapewnieniem niezbędnego sprzętu czuwa koordynator bądź zespół koordynatorów, jeśli jest to konieczne.

Prace poszukiwawcze i ekshumacyjne

Prace poszukiwawczo-ekshumacyjne to proces wyjątkowo rozbudowany, którego tryb postępowania zależy od liczby poszukiwanych szczątków, miejsca oraz rodzaju pochówku. Wykorzystuje się do tego: **SIR-3000** (GSSI, USA) – urządzenie georadarowe (odbite fale odbierane są przez antenę odbiorczą, a zebrane informacje są przedstawiane w formie graficznej) stosowane w medycynie sądowej, kryminalistyce i archeologii; **detektory metalu**, służące do poszukiwania przedmiotów metalowych należących do ofiar, broni, łusek i pocisków; **sondę Foerstera**, czyli urządzenie magneto-metryczne, służące do zlokalizowania szczątków, przy których znajdują się przedmioty wykonane z ferromagnetyków; **koparki**, bo są one niezbędne do zdjęcia wierzchniej warstwy ziemi (dalsze prace odbywają się ręcznie z zachowaniem procedur archeologicznych); **sita i pompy szlamowe**, gdy konieczne jest odfiltrowanie znalezisk.

Identyfikacja ofiar

Ostatni, czwarty etap badań rozpoczyna się od analizy antropologicznej odkrytych szczątków ludzkich. Sporządza się więc „protokół identyfikacyjny ofiary” oparty na **protokołach DVI** (*Disaster Victim Identification*), standardowo stosowanych w identyfikacji osobniczej ofiar masowych katastrof. Podczas tych badań ustalane są płeć, wzrost, wiek, cechy szczególne osobnika, opisywane są także obrażenia widoczne na szkielecie oraz przedmioty kultury materialnej.

Badania kryminalistyczne polegają na zabezpieczeniu i opisaniu rzeczy osobistych, przedmiotów kultury materialnej, dokumentów i znaków tożsamości.

W przypadku odnalezienia szczątków szkieletowych materiał do **badania genetycznych** DNA musi zostać natychmiast zabezpieczony. Nie można doprowadzić do wyschnięcia próbek kości. Pobierane zostają zęby i paliczki, jednak najlepszy materiał do badań genetycznych stanowią kości udowe lub piszczelowe. Aby zachować wszelkie środki ostrożności podczas pobierania materiału, używa się jednorazowych rękawiczek i sterylnych opakowań. Pobrany w ten sposób materiał przekazuje się do pracowni DNA, gdzie zostaje zamrożony.

Najlepszy **materiał porównawczy** do badań pochodzi od rodziców lub dzieci osoby N.N., a w dalszej kolejności – od rodzeństwa i dziadków. Dalsze stopnie pokrewieństwa są mało przydatne. Przy zastosowaniu badania tzw. DNA mitochondrialnego materiał do badań możemy pobrać od dalekich krewnych

w linii matczynej. Jednak wyniki badań DNA mitochondrialnego nie są tak miarodajne jak DNA jądrowego. Pokrewieństwo można również analizować w linii męskiej z zastosowaniem markerów Y-STR. Przyjmuje się, że od im większej liczby bliskich krewnych pochodzi materiał porównawczy, tym lepiej.

Badanie DNA należy poprzedzić wstępną obróbką materiału biologicznego. W przypadku szczątków szkieletowych należy skruszyć pobrane próbki kości lub zębów poprzez zamrożenie w ciekłym azocie, a następnie zmiążdżenie w specjalnym młynie kriogenicznym. Kolejny etap stanowi izolacja DNA, a następnie jego amplifikacja, czyli namnażanie z markerami genetycznymi. Przygotowany preparat jest analizowany w urządzeniach nazywanych analizatorami genetycznymi. Takie postępowanie pozwala na uzyskanie profilu DNA osoby N.N. Na profil genetyczny składa się analiza od kilku do kilkudziesięciu markerów DNA.

Dla **porównania profili DNA jądrowego** istotne jest to, że każdy człowiek dziedziczy 50 proc. DNA od matki i 50 proc. DNA od ojca. Rzadko zdarzają się mutacje DNA i inne mechanizmy genetyczne, co też trzeba jednak brać pod uwagę. W miarę wzrostu liczby miejsc, w których DNA zostaje przebadany, wzrasta stopień dyskryminacji. Badania DNA mitochondrialnego polegają na porównaniu zsekwencjonowanych fragmentów mtDNA z sekwencjami pochodzącymi od domniemanych krewnych w linii matczynej. Natomiast badanie tzw. DNA jądrowego markerami zlokalizowanymi na chromosomie męskim Y daje nam możliwość porównywania osób w linii męskiej w rodzinie.

W przypadku ofiar II wojny światowej badania DNA wykonuje się tylko wtedy, gdy istnieją silne przesłanki archiwalne, historyczne i antropologiczne, a przede wszystkim profile DNA blisko spokrewnionych członków rodziny. W banku DNA przechowuje się zamrożony materiał uzyskany w czasie prac ekshumacyjnych, ponieważ rozwój metod identyfikacyjnych daje tak ogromne możliwości, że nie można wykluczyć możliwości identyfikacji ofiar dzięki bazie genetycznej profili DNA, dziś powszechnie stosowanych w sprawach karnych na całym świecie.



Fot. A. Ossowski

► Żołnierze polscy, radzieccy i niemieccy pochowani we wspólnej mogile w Rożnowie Łobeskim (woj. zachodniopomorskie)

GENETYKA W PRAKTYCE

Nie zawsze zastosowanie badań DNA umożliwia ostateczną weryfikację tożsamości ofiar. Elementem niezbędnym do przeprowadzenia takich badań jest posiadanie materiału porównawczego, np. profilu DNA żyjących członków rodziny lub profilu DNA pochodzącego z rzeczy osobistych osoby identyfikowanej. Dzięki tego rodzaju badaniu udało się potwierdzić tożsamość **zamordowanego w Katyniu kpt. Ludwika Szymańskiego**, którego czaszka przechowywana była w Zakładzie Medycyny Sądowej w Kopenhadze. Analogiczne badania przeprowadzone zostały po ekshumacji **rosyjskich jeńców wojennych** odnalezionych w Linownie (woj. zachodniopomorskie). W mogile znajdowały się szczątki dziesięciu mężczyzn, zmarłych w latach 1941–1943 w lokalnym majątku rolnym. Badania genetyczne pozwoliły ustalić profile genetyczne całej dziesiątki. Znalezione jenieckie znaki tożsamości umożliwiły identyfikację ośmiu z nich. Tożsamość jednego jeńca zweryfikowano na podstawie dokumentacji przekazanej przez Centralne Archiwum Ministerstwa Obrony Federacji Rosyjskiej (CAMO). W dwóch przypadkach, w których odnalezienie żyjących członków rodzin było możliwe, tożsamość ofiar potwierdzono poprzez badania genetyczne. Podobny schemat postępowania miał miejsce w przypadku weryfikacji tożsamości trzech **żołnierzy Bojowego Oddziału Armii**, których szczątki zostały ekshumowane w 2009 roku na Cmentarzu Centralnym w Szczecinie. Udało się ustalić profile genetyczne wszystkich ekshumowanych, jednak nie odnaleziono rodzin, od których można było pobrać materiał porównawczy.



Fot. A. Ossowski

► Czaszka Ludwika Szymańskiego zamordowanego w Katyniu

Stworzenie bazy genetycznej ofiar systemów totalitarnych w Polsce umożliwiłoby identyfikację znacznej części szczątków znajdujących się na obszarze całego kraju. Baza ta stałaby się bardzo szybko jednym z największych tego typu zbiorów na świecie, ale też wiązałoby się to z gigantycznymi kosztami. Gdy jednak analizujemy tematykę baz i identyfikacji osobniczej, nasuwa się rozwiązanie pośrednie. Można bowiem gromadzić materiał ekshumacyjny, zabezpieczać go we właściwy sposób, aby w przyszłości podjąć badania porównawcze DNA po wykonaniu wstępnych badań identyfikacyjnych, które doprowadzą do wstępnego typowania. To samo można zrobić z materiałem porównawczym: nie musimy na tym etapie ustalać profili genetycznych osób spokrewnionych z ofiarami, wystarczy zgromadzić materiał biologiczny do późniejszych badań porównawczych DNA. 📌

Autorzy są członkami zespołu powołanego w ramach projektu centralnego IPN: „Poszukiwania miejsc pochówków ofiar terroru komunistycznego lat 1944–1956”

Milena Bykowska – pracownik OBEP IPN w Szczecinie, zajmuje się powojenną konspiracją antykomunistyczną

dr Andrzej Ossowski – specjalista IPN w dziedzinie poszukiwań i identyfikacji ofiar zbrodni systemów totalitarnych, pracownik Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego, ekspert z dziedziny genetyki i antropologii sądowej, kryminalistyki i nauk pokrewnych, twórca zespołu zajmującego się procesem poszukiwawczo-identyfikacyjnym, współpracującego z organami ścigania w całym kraju