

## POZAZIEMSKIE POCHODZENIE SZTYLETU TUTANCHAMONA A ODKRYCIA NAUKOWE

### THE EXTRATERRESTRIAL ORIGIN OF TUTANKHAMON'S DAGGER AND SCIENTIFIC DISCOVERIES

*Mateusz Napierala*

Badacz niezależny

<https://orcid.org/0009-0004-3128-7718>  
[mateusz.napierala@poczta.onet.pl](mailto:mateusz.napierala@poczta.onet.pl)

**ABSTRACT:** The aim of the article is to verify, using the example of Tutankhamun's iron dagger, how easily incorrect information can be disseminated in mass culture. This artefact has been repeatedly subjected to physicochemical analyses, yielding increasingly more precise data. In this article I will present the most important results of these studies to show the current state of knowledge on this subject. An important part of the knowledge about this artefact are also the hypotheses related to determining its origin. Outlining them will highlight the most important problems that still exist and dispel doubts and inconsistencies that often appear on the Internet. Implementation of the above assumptions will provide valuable information, contrasting it with catchy headlines appearing on the Internet.

**KEY WORDS:** iron, meteorite iron, ancient Egypt, iron dagger, Tutankhamun

Mimo wielu badań i licznych analiz fizykochemicznych dotyczących sztyletu z grobowca Tutanchamona nadal rozpowszechniane są o nim błędne informacje. Przede wszystkim temat przedstawiany jako pozaziemskie pochodzenie sztyletu Tutanchamona, który znany jest tylko z kultury masowej. Jest to ewidentny przykład celowego tworzenia sensacji i przekłamania przez wykorzystywanie zwrotu – „sztylet nie jest pochodzenia ziemskiego”. Jest on niewłaściwym i wprowadzającym w błąd dobozem słów, gdyż to surowiec, z którego wykonano sztylet, a nie cały sztylet jest pochodzenia pozaziemskiego. Wykorzystywanie słów, takich jak „tajemniczy”, „pozaziemski”, „sensacyjne odkrycie” itp. buduje napięcie i wywołuje zaciekawienie – jest chwytliwym nagłówkiem. W artykułach popularnonaukowych poświęconych

sztyletowi Tutanchamona w szczególony sposób podkreśla się ten fakt, wskazując tym samym na jego wyjątkowość. Niestety często ma to mało wspólnego z naukowymi dokonaniem, na podstawie których powstają różne artykuły w internecie.

Na skutek kolejnych, coraz nowszych naukowych analiz żelaznego sztyletu z grobowca Tutanchamona przeprowadzonych przez różnych badaczy, takich jak np. zespół T. Matsui, w sieci pojawiają się liczne artykuły i krótkie filmy podkreślające sensacyjność tych badań. Należy podkreślić, że nie są to pierwsze tego typu projekty badawcze, a ich rezultaty w większości potwierdzają wyniki wcześniejszych analiz fizykochemicznych. Twórcy internetowi opatrują swoje dzieła chwytliwymi tytułami wykorzystującymi zwroty, takie jak tajemnica kosmicznego sztyletu, niebiański sztylet, sztylet króla Tutanchamona jest spoza tego świata czy sztylet Tutanchamona przybył z kosmosu, m.in. *King Tut's Dagger Is, Out of This World*<sup>1</sup>, *King Tut's Dagger from Space*, *Possible Origin Of King Tut's Dagger Made From Alien Metal Revealed* czy *King Tut's Meteorite Dagger: It Came From Outer Space*<sup>1</sup>. Artykuły zawierają najczęściej informacje dotyczące żelaza meteorytowego, jego właściwości, pochodzenia i sposobów jego identyfikacji oraz podstawowe treści dotyczące rozwoju metalurgii żelaza na Bliskim Wschodzie. Inne z kolei podkreślają związki między sztyletem a listami z Amarny. Można stwierdzić, że co do treści tych popularnonaukowych artykułów, są one w mniejszym lub w większym stopniu zgodne z najnowszą wiedzą naukową, lecz jest ona podporządkowana chwytliwym hasłom, które najczęściej dominują ich narrację. Tylko w nielicznych artykułach wymienia się nazwiska badaczy i tytuły ich prac na podstawie, których buduje się własną twórczość, np. *Tutankhamun Meteorite Dagger Mystery* czy *Tutankhamun's Knife Was 'Made from Meteorite Iron'*<sup>2</sup>. Najczęściej możemy się spotkać z ogólnym stwierdzeniem „badacze”. Sensacyjne artykuły pojawiają się najczęściej jako efekt publikacji najnowszych badań fizykochemicznych nad sztyletem Tutanchamona.

Z drugiej strony wiedza naukowa nieustannie jest aktualizowana i trzeba pamiętać, że dzięki kolejnym odkryciom pojawiają się nowe, istotne dane. Dobrym przykładem są badania dotyczące sztyletu z żelaznym ostrzem z grobowca Tutanchamona. Pierwotnie w wyniku badań z 1973 r. ostrze zostało uznane za wykonane z żelaza pochodzenia meteorytowego (Bjorkman, 1973, s. 124–125). W 1995 r. (Helmi, Barakat, 1996, s. 287–289) stwierdzono, że żelazo użyte do jego wykonania nie pochodzi z meteorytu ze względu na zbyt niską zawartość niklu, lecz jest ziemskim żelazem z rudy, natomiast analizy z 2016 r. (Comelli, D'Orazio, 2016, s. 1301–1309) wskaza-

<sup>1</sup> <https://now.northropgrumman.com/king-tuts-meteorite-dagger-it-came-from-outer-space> [dostęp: 18.08.2025]; <https://www.ipm.org/show/amomentofscience/2024-02-06/king-tuts-dagger-from-space> [dostęp: 18.08.2025]; <https://www.livescience.com/61214-king-tut-dagger-outer-space.html> [dostęp: 18.08.2025]; <https://www.forbes.com/sites/davidbressan/2022/03/31/possible-origin-of-king-tuts-dagger-made-from-alien-metal-revealed> [dostęp: 18.08.2025].

<sup>2</sup> <https://exploreluxor.org/tutankhamun-meteorite-dagger-mystery> [dostęp: 18.08.2025]; <https://www.bbc.com/news/world-middle-east-36432635> [dostęp: 18.08.2025].

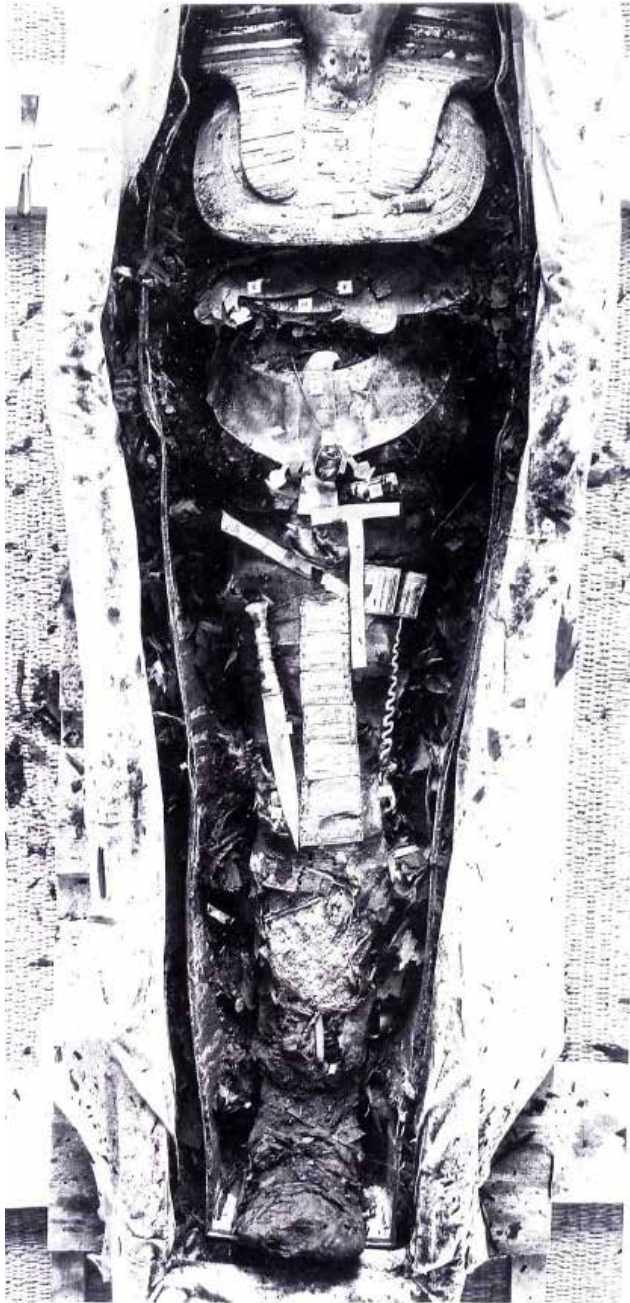
ły, że jest to surowiec pochodzenia meteorytowego. Podobne wyniki uzyskały zespoły Broschat i Ströbele w 2018 r. (Broschat i in., 2018, s. 24–28) oraz Matsui w 2020 r. (Matsui i in., 2022, s. 749–750). Mimo tego A. Sinclair w 2022 r. wskazuje, że pewne niejednoznaczności wciąż istnieją i wymagają dalszych badań. Dotyczą one przede wszystkim pochodzenia surowca, czyli miejsca, z którego pozyskano metal użyty do wykonania sztyletu (Sinclair, 2022, s. 145–150).

Tematyka związana z przedmiotami żelaznymi z grobowca Tutanchamona, a w szczególności z żelaznym sztyletem znana jest z wielu artykułów i opracowań (zob. bibliografia). Warto przybliżyć najważniejsze wyniki prowadzonych nad nim badań, aby dobrze poznać źródło, na podstawie którego powstają następnie różnej jakości teksty popularnonaukowe oraz podkreślić wagę krytycznej ich analizy. Dzięki poglądowo-interpretacyjnemu charakterowi artykułu możliwa będzie weryfikacja na przykładzie żelaznego sztyletu Tutanchamona aktualności wiedzy na jego temat.

## ŻELAZNY SZTYLET – PODSTAWOWE DANE

Grobowiec Tutanchamona (KV 62) odkryty został w Dolinie Królów przez Howarda Cartera w 1922 r. Podczas badania komory grobowej przeprowadzonego w 1925 r. H. Carter odkrył w wewnętrznym sarkofagu dwa sztylety zawinięte w bandażu mumii: jeden, na prawym udzie, z żelaznym ostrzem i drugi, na brzuchu, ze złotym ostrzem (Carter, 1927, s. 135, 268, tabl. LXXXVIII). W grobowcu odnalazł także inne wyroby z żelaza: w skarbcu w małej, prostokątnej, drewnianej skrzyni 16 miniaturowych ostrzy, natomiast w wewnętrznym sarkofagu miniaturowy podgłówek, który odnaleziono na szyi, luźno umieszczony pod złotą maską, oraz bransoletę z okiem wDA<sub>t</sub> po lewej stronie klatki piersiowej mumii (Carter, 1927, s. 109, 122, 258, tabl. LXXVII; 1933, s. 88, tabl. XXVII). Wymienione artefakty żelazne zostały przeanalizowane pod względem składu chemicznego. We wszystkich stwierdzono znaczącą obecność niklu, wystarczającą, aby przypisać żelazu meteorytowe pochodzenie (Bjorkman, 1973, s. 124–125). Stwierdzono także, że wszystkie przedmioty, z wyjątkiem sztyletu, zostały wykonane metodą kucia na zimno (Comelli, D’Orazio, 2016, s. 1302–1304; Johnson, Tyldesley, 2016, s. 410–411). Sztylet z żelaznym ostrzem, będący przedmiotem analizy, został odnaleziony po wewnętrznej stronie prawego uda zmarłego króla (ryc. 1). Jego rękojeść została skierowana na kość łonową, a ostrze na wewnętrzną stronę kolana (Broschat i in., 2018, s. 11; 2022, s. 13–14). Obecnie przedmiot znajduje się w Grand Egyptian Museum w Gizie (nr inw. JE 61585A-B).

Artefakt składa się z symetrycznego, dokładnie wyszlifowanego ostrza wykonanego z jednego kawałka żelaza oraz rękojeści wykonanej ze złota ozdobionego granulacją i zwieńczonej głowicą wykonaną z kryształu górskiego (ryc. 2) (Comelli, D’Orazio, 2016, s. 1302; Napierała, 2021, s. 264–265). Przedmiot ma następujące wymiary: długość całkowita to 34,2 cm (z tego 13 cm liczy rękojeść z głowicą), długość ostrza od rękojeści do czubka to 21,2 cm, zaś maksymalna szerokość ostrza 3,1 cm.



Ryc. 1. Miejsce odkrycia sztyletu z żelaznym ostrzem z grobowca Tutanchamona  
(Carter, 1927, tabl. XXX)

Fig. 1. The place where the iron-bladed dagger from Tutankhamun's tomb was discovered  
(Carter, 1927, plate XXX)



Ryc. 2. Żelazny sztylet z grobowca Tutanchamona z żelaznym ostrzem  
(Broschat i in., 2018, ryc. 17)

Fig. 2. Iron dagger from the tomb of Tutankhamun with an iron blade  
(Broschat et al., 2018, fig. 17)

Należy on do typu VII, według S. Petschel<sup>3</sup> i charakteryzuje się kompozytową konstrukcją (Petschel, 2011, s. 482–483; Odler, 2013, s. 357–359). Ma też misterną i bogatą dekorację na rękojeści (ryc. 2). Wieńczącą ją główicę wykonano z kryształu górskiego, przymocowanego za pomocą złotych szpil do stożkowatego kółka z drewna, obitego złotą blachą (ryc. 3) (Napierała, 2021, s. 265). Ów stożek jest połączony z ostrzem, którego trzpień ciągnie się wewnątrz rękojeści na całej jej długości. Rękojeść to cylinder o przekroju koła przy gałce i elipsy oraz soczewki u nasady ostrza (ryc. 4). Została udekorowana 9 poziomymi naprzemiennie występującymi pasami: 4 ozdobiono wyłącznie złotem we wzory geometryczne (romby i zygzaki) wykonane metodą filigranu i granu-

<sup>3</sup> Autorka w swojej monografii *Den Dolch betreffend. Typologie der Stichwaffen in Ägypten von der prädynastischen Zeit bis zur 3. Zwischenzeit* stworzyła chronologiczną klasyfikację form sztyletów w starożytnym Egipcie, odnosząc ją do rozwoju broni i metalowych artefaktów w całej kulturze egipskiej. Typologiczny podział sztyletów na 10 typów został oparty na różnicach w kształcie główicy, czyli zakończeniu rękojeści. Według tego podziału sztylet Tutanchamona został sklasyfikowany jako typ VII, czyli mający główicę wachlarzowatą do T-kształtnej (od kielichowatej do cylindrycznej).

Ryc. 3. Zwieńczenie rękojeści sztyletu  
(Broschat i in., 2018, ryc. 20)

Fig. 3. The finial of the dagger handle  
(Broschat et al., 2018, fig. 20)



Ryc. 4. Rękojeść żelaznego sztyletu  
(Broschat i in., 2018, ryc. 22)

Fig. 4. Iron dagger handle  
(Broschat et al., 2018, fig. 22)

lacji, natomiast 5 pasów ma barwne inkrustacje z kamieni półszlachetnych (m.in. lapis lazuli, karneolu i malachitu) lub szkła z motywami floralnymi, m.in. lilii czy palmety (Broschat i in., 2018, s. 16; 2022, s. 20–22). Całość dekoracji jest zakończona przy styku rękojeści z ostrzem motywem plecionki wykonanej ze złota. Kolorowe dekoracje zostały wykonane metodą komórkową, polegającą na stworzeniu ze złotej blachy małych ramek będących podstawą wzoru i następnie umieszczeniu w nich małych kawałków szkła lub kamieni (wykorzystano lapis lazuli i skalenie oraz czerwone, niebieskie, jasnoniebieskie, turkusowe i żółte szkło) przez zatapianie ich w masie mineralnej (Broschat i in., 2018, s. 16).

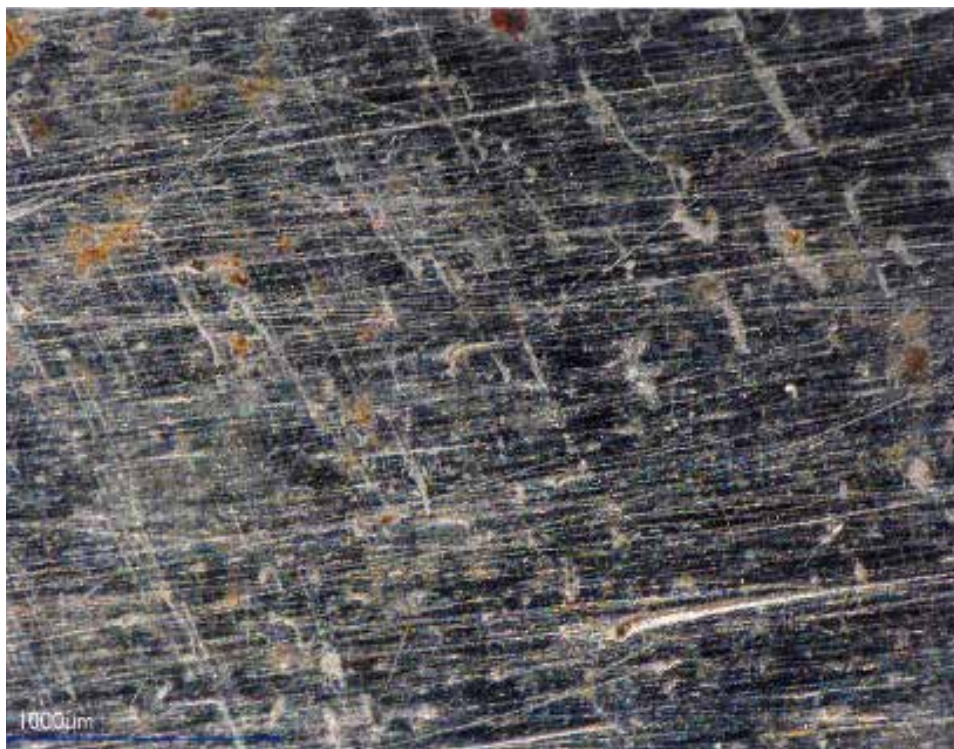
Żelazne ostrze jest symetryczne, o zaokrąglonych krawędziach, lekko wypukłe i zwężające się ku czubkowi, o soczewkowatym przekroju (ryc. 5) (Napierała, 2021, s. 265). Jego powierzchnia jest dokładnie obrobiona i wypolerowana z kilkoma zaledwie śladami szlifowania wzdłuż ostrza (ryc. 6). Rękojeść nie pasuje idealnie do ostrza, ponieważ jest ona o około 2 cm za krótka, przez co widoczna jest węższa część klingi, która w pierwotnym założeniu powinna być przykryta rękojeścią (ryc. 2) (Napierała, 2021, s. 265). Również w miejscu łączenia ostrza z rękojeścią widoczne jest spłaszczenie uchwytu do kształtu elipsy. Świadczy to o tym, że pierwotnie zakładano zupełnie inną formę rękojeści dla tego sztyletu (ryc. 7) (Broschat i in., 2018, s. 18).

Sztylet wyposażono w pochwę o wymiarach 22,3 cm długości i 3,5 cm szerokości, wykonaną z dwóch złotych blach, które zostały połączone razem przez zaciskanie (ryc. 8) (Broschat i in., 2018, s. 18; Napierała, 2021, s. 265). Pochwa otrzymała dwustronną dekorację. Jedną stronę ozdobiono motywem wykonanym z pionowo ułożonych roślin, które otacza plecionka, natomiast drugą udekorowano motywem piór (*Riszi*), ułożonych ku węższemu czubkowi, na którym przedstawiono wyobrażenie głowy psa, a całość dekoracji otoczono podwójną



Ryc. 5. Zbliżenie na powierzchnie żelaznego ostrza (Broschat i in., 2018, ryc. 24)

Fig. 5. Close-up of the surface of an iron blade (Broschat et al., 2018, fig. 24)



Ryc. 6. Miejsce połączenia ostrza z rękojeścią (Broschat i in., 2018, ryc. 25)

Fig. 6. The point where the blade joins the handle (Broschat et al., 2018, fig. 25)



Ryc. 7. Żelazne ostrze sztyletu  
(Broschat i in., 2018, s. 30)

Fig. 7. Iron dagger blade  
(Broschat et al., 2018, p. 30)





Ryc. 8. Pochwa żelaznego sztyletu Tutanchamona (Broschat i in., 2018, ryc. 26)

Fig. 8. Sheath of the iron dagger of Tutankhamun (Broschat et al., 2018, fig. 26)

bordiurową (Broschat i in., 2018, s. 18; Napierała, 2021, s. 265). Pochwa wydaje się dokładnie dopasowana do kształtu żelaznego ostrza, które chowa się w niej aż po rękojeść, zakrywając też węższy odcinek klingi (Broschat i in., 2018, s. 18). Można w takim razie założyć, że została ona wykonana specjalnie z przeznaczeniem do już gotowego przedmiotu.

## ŻELAZO METEORYTOWE

Do wykonania ostrza sztyletu wykorzystano specjalny rodzaj żelaza, jakim jest żelazo meteorytowe. Pozyskiwane jest ono z meteorytów żelaznych (jedna z grup meteorytów, obok meteorytów kamiennych i kamiенно-żelaznych) i występuje w kilku odmianach, m.in. kamacytu i taenitu oraz charakteryzuje się ponad 90% zawartością żelaza niklowego oraz dużą obecnością niklu między 5–25% (McNutt, 1990, s. 108;

Ogden, 2000, s. 167; B. Hurnik, H. Hurnik, 2005, s. 153; Manecki, 2010, s. 19). Wśród meteorytów z tej grupy<sup>4</sup> wyróżniają się oktaedryty, z których żelazo najbardziej nadaje się do obróbki termicznej i mechanicznej (Manecki, 2010, s. 19–22). Dzięki analizom mineralogiczno-geochemicznym najłatwiej od rud ziemskich odróżnić meteoryty żelazne przez wysoką zawartość niklu oraz obecność minerałów, które nie są spotykane na Ziemi, jak również dzięki szczególnym proporcjom zawartości różnych izotopów tlenu (Pack i in., 2012, s. 59). Uderzające w powierzchnię naszej planety meteoryty zawierające żelazo o wysokiej zawartości niklu i kobaltu są cennym źródłem surowca żelaznego. Istotny jest fakt, że żelazo z meteorytów nie wymaga żadnych dodatkowych procesów przed przystąpieniem do wykonania konkretnego przedmiotu (McNutt, 1990, s. 108–109). Zarówno żelazo, jak i nikiel są metalami ciągliwymi, a ich połączenie daje stop, który można poddawać obróbce termicznej i wykuwać z niego pożądane kształty, lecz wymaga to znacznych kowalskich umiejętności (Sassoon, 1963, s. 176; McNutt, 1990, s. 108–109; Napierała, 2021, s. 248). Żelazo tego rodzaju jest zdecydowanie wyższej jakości i twardości. Jest także bardziej wytrzymałe od jego ziemskiego odpowiednika (McNutt, 1990, s. 108). Przede wszystkim ze względu na swój skład chemiczny, czyli wysoką zawartość niklu, powyżej 5%, oraz obecność innych pierwiastków, takich jak kobalt, chrom, german, gal czy iryd (Woźniak, 2021, s. 158–159). Z drugiej jednak strony należy pamiętać o tym, że żelazo meteorytowe o wysokiej zawartości niklu jest wyjątkowo twarde i trudne do cięcia i kształtowania (Sassoon, 1963, s. 176–177). Aby określić, czy dane żelazo pochodzi z meteorytów, musi spełnić kilka kryteriów, m.in. mieć wysoką zawartość niklu, odznaczać się obecnością figur Widmanstättena<sup>5</sup> i/lub linii Neumanna<sup>6</sup> oraz cechować się wyraźnie widocznymi wzajemnymi korelacjami pierwiastków znajdujących się w jego składzie, takich jak nikiel i kobalt (relacja 18/20:1) czy gal i german (Haak, McCoy, 2003, s. 336–337; B. Hurnik, H. Hurnik, 2005, s. 16–158; Comelli, D’Orazio, 2016, s. 6). Analiza powyższych kryteriów umożliwia identyfikację żelaza jako meteorytowego oraz określenie rodzaju meteorytu, z którego pochodzi metal (Comelli, D’Orazio, 2016, s. 6; Broschat i in., 2018, s. 29).

<sup>4</sup> Meteoryty żelazne możemy podzielić makroskopowo ze względu na wielkość kryształów (strukturalnie) na: heksaedryty, oktaedryty i ataksyty. Różnią się one między sobą zawartością niklu oraz strukturą krystaliczną.

<sup>5</sup> Figury Widmanstättena to wzór równoległych belek (lamelek), które tworzą przecinające się linie jaśniejszego i grubszego, bogatego w żelazo i uboższego w nikiel kamacytu (zawartość niklu najczęściej w granicach 4–6%) oraz ciemniejszego i cieńszego bogatego w nikiel i uboższego w żelazo taenitu (od 16% do nawet 60% niklu). Struktury te pozostają rozpoznawalne podczas obróbki termicznej żelaza, kucia na zimno i wielokrotnego podgrzewania, lecz w wyniku długotrwałego, kilkugodzinnego ogrzewania powyżej temperatury około 500°C ulegają zatarciu i nie można już ich odtworzyć.

<sup>6</sup> Linie Neumanna są siecią równoległych linii dostrzegalnych wyraźnie w strukturze powierzchniowej meteorytów zawierających żelazo w formie kamacytu. Powstają w kryształach tego minerału pod wpływem wysokiego ciśnienia. Zachowują się podobnie jak figury Widmanstättena przy ekspozycji na wysokie temperatury.

## ANALIZY FIZYKOCHEMICZNE SZTYLETU

Sztylet wielokrotnie poddano szczegółowym badaniom. Już H. Carter zauważył, że na tle pozostałych przedmiotów z grobowca sztylet wyróżnia się wysoką jakością, co być może podkreśla jego pochodzenie spoza Egiptu (Carter, 1927, s. 136; Napierała, 2021, s. 265). S. Petschel w swojej rozprawie doszła do wniosku, że technologia i stylistyka rozwoju sztyletów w Egipcie wciąż wymaga dalszych badań, aby stać się dobrze rozpoznawalna, a impulsy pochodziły najprawdopodobniej z Bliskiego Wschodu i regionu Morza Egejskiego (Petschel, 2011, s. 284)<sup>7</sup>. Zatem analiza sztyletu powinna przebiegać bardzo kompleksowo, co jest dobrze widoczne w najnowszych baniach zespołów Comelli czy Broschat. Celem uzyskania właściwych wyników należy przebadać nie tylko ostrze, ale także rękojeść i pochwę pod względem użytej techniki dekoracji i jej motywów, co może wskazać kierunek poszukiwań źródła wytworzenia.

Judith K. Bjorkman w swojej pracy z 1973 r. podaje, że ostrze zostało wykonane z żelaza pochodzenia meteorytowego, na podstawie wysokiej zawartości niklu określonej w badaniu analitycznym przeprowadzonym w 1970 r. (Bjorkman, 1973, s. 124–125; Comelli, D’Orazio, 2016, s. 1303; Napierała, 2021, s. 266). Niestety badanie to nie zostało opublikowane, a sama autorka w swojej pracy nie podaje metod analitycznych (Bjorkman, 1973, s. 124; Comelli, D’Orazio, 2016, s. 1303–1304). Badanie ostrza sztyletu przeprowadzone przez Fatmę M. Helmi i Kamala Barakat w 1994 r., metodą fluorescencji rentgenowskiej (dalej: XRF), wykazało 93,3% zawartości żelaza i 2,8% niklu, co jest zbyt niską wartością, aby uznać ten surowiec za żelazo meteorytowe (Helmi, Barakat, 1996, s. 287–289; Napierała, 2021, s. 266). Wykazali także śladową obecność kobaltu 0,09% oraz aluminium 0,02% (Helmi, Barakat, 1996, s. 288). Z kolei V. F. Buchwald w swoich pracach, w których opisuje przeprowadzone przez siebie liczne badania różnych meteorytów i przedmiotów z nich wykonanych (m.in. z terenów Grenlandii), stwierdza, że ze względu na obecność pozostałości figur Widmanstättena oraz wysoką zawartość niklu jest to żelazo meteorytowe (Buchwald, 1992, s. 167; 2005, s. 24–28; Napierała, 2021, s. 266). Zatem już po tych kilku przykładach można zauważyć, że analiza i interpretacja wyników nie jest taka prosta. XRF mierzy skład na powierzchni przedmiotu i dlatego wszelkie jej zanieczyszczenia, np. patyna, mogą stwarzać problemy. Kluczowe w tym przypadku są bazy porównawcze, które pozwalają na wnikliwą analizę wyników składu.

W 2015 r. Daniela Comelli i pozostali członkowie zespołu włosko-egipskiego przeprowadzili w Muzeum Egipskim w Kairze badania przy użyciu XRF na dwóch ob-

---

<sup>7</sup> Petschel prześledziła rozwój sztyletów na przestrzeni około 2600 lat, ze szczególnym uwzględnieniem wpływów technologii uzbrojenia z krajów sąsiadujących z Egiptem. Jak sama zauważa, sztylety często padają łupem rabusiów grobów. Około 40% przebadanych przez autorkę artefaktów nie posiada informacji o pochodzeniu znalezisk. Datowanie typów często opierało się na kilku przykładach znalezionych w udokumentowanych kontekstach archeologicznych. Natomiast inne sztylety zostały wydatowane na podstawie analogii technologicznych lub morfologicznych, także z krajów sąsiadujących z Egiptem.

szarach powierzchni ostrza sztyletu (Eaton-Krauss, 2016, s. 30–32; Napierała, 2021, s. 267). Wykazały one, że żelazo i nikiel są głównymi składnikami ostrza z małymi koncentracjami kobaltu (Comelli, D’Orazio, 2016, s. 1304). Zespół poddał analizie i ocenie zawartość niklu i kobaltu w sztylcie, przez użycie danych porównawczych z 11 próbek żelaza meteorytowego o dobrze znanym i poświadczonym składzie pochodzących z różnych części świata (Comelli, D’Orazio, 2016, tab. 1). To porównanie pozwoliło określić, że zawartość  $10,8 \pm 0,3\%$  niklu i  $0,58 \pm 0,04\%$  kobaltu, czyli relacja wysokiej zawartości niklu wraz z niewielką ilością kobaltu (stosunek tych dwóch pierwiastków 20:1) (Eaton-Krauss, 2016, s. 31) ewidentnie sugeruje pozaziemskie pochodzenie metalu użytego do produkcji sztyletu (Comelli, D’Orazio, 2016, s. 1306–1307; Napierała, 2021, s. 267). Zespół tych badaczy przy użyciu XRFu powtórzył badanie Helmi i Barakata z 1994 r., otrzymując zupełnie odmienne niż oni wyniki, jednoznacznie wskazujące na meteorytowe pochodzenie żelaza użytego do wykonania tego ostrza.

Zespół D. Comelli również podjął się próby określenia pochodzenia żelaznego sztyletu. Wykonał jeszcze jedno badanie, mające na celu próbę identyfikacji typu meteorytu, z którego wykonano sztylet z grobowca Tutanchamona. Wykorzystano w tym celu reprezentatywny zestaw 76 żelaznych meteorytów o umiarkowanie wysokiej zawartości niklu (Ni) (10–12%), średniej zawartości kobaltu (Co) wynoszącej 0,57% i o strukturze podobnej do tej, jaką odkryto w analizowanym ostrzu (Comelli, D’Orazio, 2016, s. 1306; Napierała, 2021, s. 267). Określenie, z jakiego typu meteorytu mógł zostać wykonany sztylet, było możliwe dzięki połączeniu bazy znanych meteorytów oraz wyników badań żelaznego ostrza ze znaną nam strefą egipskiego handlu. Zatem na obszarze o promieniu 2000 km z centrum na Morzu Czerwonym tylko drobny oktaedryt (7,4–9,4% Ni) z oazy Charga z Egiptu (Grossman, Zipfel, 2001, s. A297; Eaton-Krauss, 2016, s. 32) ma zawartość Ni 11,77% i Co 0,437%, zbliżoną do analizowanego ostrza (Comelli, D’Orazio, 2016, s. 1307). A więc ten meteoryt mógł dostarczyć metalu, z którego zostało wykonane ostrze, choć to tylko przypuszczenie. Autorzy badania pozostawili temat otwarty, nie tworząc dalszych hipotez.

Badania przy użyciu XRF przeprowadzone w 2018 r. przez K. Broschat, F. Ströbele i innych dostarczyły szczegółowych wyników analiz chemiczno-fizycznych (Broschat i in., 2018, s. 24–28; 2022, s. 30; Napierała, 2021, s. 268; Odler, 2021, s. 305). Poddane analizie żelazne ostrze sztyletu wykazało wysoką jakość wykonania, ale również jednorodność składu chemicznego (Broschat i in., 2022, s. 30–31). Zawartość niklu waha się między 12,7 a 13,1%, żelaza wyniosła 86,7%, kobaltu 0,56–0,60%, a chromu 0,03% (Broschat i in., 2018, s. 28, tab. 3; 2022, s. 31). Jednorodność surowca może być spowodowana albo materiałem wyjściowym, który powinien posiadać lamele do 0,5 mm grubości, albo faktem, że materiał został zhomogenizowany podczas obróbki, co wymagało głębokiej wiedzy na temat kucia żelaza, w tym umiejętności i możliwości wysokotemperaturowej obróbki żelaza (Broschat, i in., 2018, s. 27; Napierała, 2021, s. 268; 2022, s. 139). Druga możliwość według autorów jest jednak mało prawdopodobna, więc bardziej prawdopodobne jest tłumaczenie, że meteoryt, którego użyto do wytworzenia ostrza sztyletu, był wysokiej jakości.

W 2020 roku zespół japońsko-egipski prowadzony przez T. Matsui przeprowadził niedestruktywne i bezkontaktowe analizy fizyko-chemiczne, wykorzystując m.in. XRF i ELIO<sup>8</sup> (Matsui i in., 2022, s. 749–750). Badania wykazały, że ostrze ma w środkowej części cienkie i kręte pęknięcie oraz niewielkie czarne plamy, lecz nie wykazuje oznak dalszej korozji od czasu odkrycia do roku badania (Matsui i in., 2022, s. 750) Analizy ostrza wykazały zawartość żelaza 87,6%, niklu 11,8%, kobaltu 0,2% oraz śladowe ilości manganu i chromu, a w wymienionych powyżej uszkodzeniach zawartość żelaza 79,2–83,68%, niklu około 9,8%, siarki 0,8–5,3% (z troilitów)<sup>9</sup>, chloru 3,1–10,6% oraz śladowe ilości wapnia, manganu, cynku i chromu (z daubréelitu) (Matsui i in., 2022, s. 750). Mapowanie pierwiastków i mapy rentgenowskie na całej powierzchni ostrza ujawniły niejednorodne rozkłady niklu oraz siarki i chloru pochodzących z troilitów (Matsui i in., 2022, s. 750)<sup>10</sup>. Uśrednione wyniki niklu i kobaltu z analiz Matsui i jego zespołu są podobne do tych, które uzyskał zespół Comelli w 2016 r. Wyniki mapowania niklu wykazały obecność figur Widmanstättena (Habashi, 1998, s. 75–77; Buchwald, 2005, s. 25–26; Manecki, 2010, s. 40; Napierała, 2021, s. 249), które są jednak optycznie niezauważalne ze względu na polerowanie powierzchni podczas obróbki. Pośrednia zawartość niklu ( $11,8 \pm 0,5\%$ ) ze wzorami Widmanstättena o grubości około 1 mm sugeruje, że meteoryt, z którego wykonano ostrze sztyletu, był oktaedrytem (Buchwald, 1975, s. 68–69; Buchwald, 2005, s. 25–28; Matsui i in., 2022, s. 750). Niestety ze względu na zastosowanie nieinwazyjnych badań nie jest możliwe doprecyzowanie, jaki oktaedryt wykorzystano: drobno, średnio czy gruboziarnisty (Matsui i in., 2022, s. 750). Rękojeść oraz pochwa również zostały poddane badaniom (ryc. 9). Analiza pobranych z kilku miejsc próbek dała interesujące wyniki: wysoką zawartość złota w rękojeści – 93,2%, a w pochwie 95,9% (Matsui i in., 2022, s. 750). W obu odkryto także śladowe ilości srebra i miedzi. Badacze na podstawie powyższych wyników podjęli próbę odtworzenia procesu powstania sztyletu. Zachowane figury Widmanstättena wykluczają topienie żelaza w wysokich temperaturach, a spora utrata siarki z troilitów wskazuje na ogrzewanie w około 700°C lub wyżej, czyli kucie w niskiej temperaturze (potwierdza to także niska zawartość siarki i fosforu) (Matsui i in., 2022, s. 755)<sup>11</sup>. Aby uzyskać potwierdzenie tych wyników, wykonano

<sup>8</sup> ELIO to jedna z technik analitycznych wykorzystywanych do analizy pierwiastkowej. Jest to przenośny spektrometr XRF zaprojektowany specjalnie do nieniszczącej analizy *in situ*.

<sup>9</sup> Niska zawartość siarki świadczy o jej utracie podczas procesu ogrzewania w środowisku utleniającym. Troility w meteorytach zawierają najczęściej około 36% siarki.

<sup>10</sup> Chlor pochodzący z hydroksychloru żelaza zwanego akaganeitem jest produktem korozji meteorytów i starożytnych przedmiotów żelaznych. Autorzy porównali zdjęcie zrobione po odkryciu sztyletu z jego stanem obecnym, co pokazało, że czarne plamy na ostrzu sztyletu nie zmieniły się od 1925 do 2020 r., co świadczy, że nie są one wynikiem korozji po odkryciu, lecz skutkiem przebywania w grobowcu i kontaktu z mumią Tutanchamona.

<sup>11</sup> Eksperymentalne badania kucia meteorytów żelaznych wykazały, że meteoryty żelazne o niskiej zawartości fosforu (<0,2%) i siarki (<0,02%) można łatwo wykuć przez ogrzewanie w niskiej temperaturze <1100° C. W przeciwieństwie do tego meteoryty żelazne o wyższej zawartości siarki (>0,02%) i fosforu (>0,2%) ulegały pękaniu w wyniku kucia w niskiej temperaturze.



Ryc. 9. Złota rękojeść żelaznego sztyletu i złota pochwa (a). Poniżej powiększone obrazy zakreskowanych obszarów złotej rękojeści (b) i złotej pochwy (c) wraz z miejscami ilościowych analiz (czerwone kółka) (Matsui i in., 2022, ryc. 2)

Ryc. 9. The golden hilt of an iron dagger and the golden sheath (a). Below are enlarged images of the hatched areas of the golden hilts (b) and the golden sheath (c) along with the quantitative analysis locations (red cards) (Matsui et al., 2022, fig. 2)

eksperymentalnie miecz z meteorytu żelaznego (oktaedrytu) Gibeon przez ogrzewanie i kucie w temperaturze  $<1100^{\circ}\text{C}$ , które wykazało, że miecz zachował figury Widmanstättena, a inkluzje pęcherzykowego troilitu obecne w meteorycie Gibeon spowodowały liniowe czarne pęknięcia i plamy, tak jak w sztylcie Tutanchamona (Matsui i in., 2022, s. 755). Natomiast współistniejące inkluzje żelaza i niklu oraz troilitu reprezentowane przez ciemne, pęcherzykowate plamy wskazują, że temperatura ogrzewania podczas produkcji ostrza sztyletu Tutanchamona nie przekroczyła  $\sim 950^{\circ}\text{C}$  (Matsui i in., 2022, s. 755–756). Te dowody prowadzą do wniosku, że

żelazne ostrze Tutanchamona zostało wykonane przez kucie w niskiej temperaturze poniżej 950° C.

Wątpliwości co do analizy wykonanej przez japońsko-egipski zespół podkreśla A. Jambon w swoim komentarzu do pracy Matsui. Skupia się na wynikach analizy składu chemicznego sztyletu (Jambon, 2023, s. 165). Zarzuca zespołowi Matsui brak odpowiedniego skalibrowania XRFu, co niewątpliwie doprowadziło do wykrycia zbyt niskiej zawartości kobaltu, która zaburza ostateczny wynik i nie jest właściwa dla żelaza pochodzącego z meteorytów żelaznych (Jambon, 2023, s. 166). Wskazują również na błędnie przeprowadzone odczyty grubości lamelek w figurach Widmanstättena (1 mm), gdyż są zdecydowanie zbyt wysokie (przy wykazanej zawartości niklu 11,8% powinny mieć grubość 0,1–0,2 mm) (Jambon, 2023, s. 166).

Tabela 1. Porównanie wyników poszczególnych badań składu pierwiastkowego ostrza sztyletu

Table 1. Comparison of the results of individual tests of the elemental composition of the dagger blade

	Żelazo (Fe)	Nikiel (Ni)	Kobalt (Co)	Inne
Bjorkman (1970)	–	Wysoka zawartość	–	–
Helmi, Barakat (1994)	93,3%	2,8%	0,09%	aluminium 0,02%
Buchwald (1992, 2005)	–	Wysoka zawartość	–	– stwierdzenie obecności figur Widmanstättena
Comelli, D’Orazio (2015)	–	10,85%	0,58%	–
Broschat i in. (2018)	86,7%	12,7–13,1%	0,56–0,60%	chrom 0,03%
Matsui i in. (2022)	87,6%,	11,8%	0,2%	– śladowe ilości manganu i chromu, – stwierdzenie występowania figur Widmanstättena, – obecność wapnia

## DYSKUSYJNE KWESTIE DOTYCZĄCE POCHODZENIA SZTYLETU

Badania fizykochemiczne dostarczają nam solidnych danych dotyczących rodzaju i składu surowca użytego do wytworzenia ostrza sztyletu oraz potwierdzonych eksperymentalnie danych wskazujących na możliwe metody jego wytworzenia. Niestety trudniejszym zagadnieniem okazują się próby określenia pochodzenia tego artefaktu. Różni badacze w odmienny sposób podchodzą do tego zagadnienia.

Jednym z głównych założeń mających na celu określenie pochodzenia sztyletu z grobowca Tutanchamona jest potwierdzenie za pomocą analiz chemicznych ma-

teriałów użytych do jego wykonania, że jest to królewski dar od króla Mitanni. Hipoteza ta opiera się na surowcu, z którego wykonano sztylet (żelazo meteorytowe) i zdobieniom jego rękojeści oraz zestawieniu tego artefaktu z informacjami pochodzącymi z międzynarodowej korespondencji odkrytej w Amarnie. Takie podejście w poszukiwaniu proveniencji sztyletu w swych badaniach zasugerował japońsko-egipski zespół T. Matsui. Według tej grupy wyniki ich badań, zaprezentowane wyżej, oraz fakt, że na złotej rękojeści są ślady tynku wapiennego (środek klejący) z wapna palonego lub hydratyzowanego, wskazują, że sztylet został najprawdopodobniej wykonany poza granicami Egiptu, być może w Mitanni, jak sugerują listy z Amarny (Matsui i in., 2022, s. 757).

Tak zwane listy z Amarny to korespondencja między władcami Egiptu i bliskowschodnich państw zapisana w języku akadyjskim przypadająca na czasy panowania Amenhotepa III (I poł. XIV w. p.n.e.) (Plainer, 2000, s. 10; Napierała, 2021, s. 267; 2022, s. 141; Sinclair, 2022, s. 145–147). W kilku listach (EA 22 i EA 25) pojawiają się przedmioty wykonane z żelaza, określane terminami *parzillum* i *hapalkinnum* (Maddin, 1975, s. 61–62; Moran, 1992, s. 57; Rainey, 2015, s. 162–173). W korespondencji pojawia się informacja o wymianie darów, w skład której wchodziły przedmioty z żelaza ofiarowane przez władcę Mitanni Tuszratę Amenhotepowi III jako część posagu jego córki Taduhepy. W ich skład wchodziły buława, 11 bransolet z żelaza powlekanych złotem, 3 sztylety z ostrzami z żelaza i z rękojeściami dekorowanymi złotem oraz żelazny pierścień (Moran, 1992, s. 51–54, 75; Rainey, 2015, s. 162–173, 254–255; Broschat i in., 2022, s. 32). Korespondencja ta świadczy o tym, że w XV w. p.n.e. na terenie Mitanni obrabiano już żelazo, które wykorzystywane było jako cenne dary dla innych władców w budowaniu sojuszy na arenie międzynarodowej.

Zastanawiające jest jednak to, czy sztylet z grobowca Tutanchamona, może być tym wymienionym w tekście (Moran, 1992, s. 51, 53–54; Rainey, 2015, s. 162–163, 167–168, 172–173; Matsui i in., 2022, s. 749). Niestety mimo najnowszych analiz, hipoteza ta wciąż wymaga sprawdzenia (Sinclair, 2022, s. 270–271). Aby ją potwierdzić, należałoby porównać motywy wykorzystane na rękojeści z tymi występującymi w czasach XVIII dynastii w Egipcie, potwierdzając lub zaprzeczając ich podobieństwu. Pochwa jest dość dyskusyjna, ponieważ sposób jej dopasowania może świadczyć o tym, że wykonana została w Egipcie. Nie można jednak wykluczyć tego, że rękojeść także wykonano w Egipcie. Na pewno sztylet był produktem prestiżowym i luksusowym, pełniącym rolę daru, którego wartość brała się w dużym stopniu z tego, że ofiarował go król, a w drugiej kolejności z tego, z jakiego materiału został wykonany (Sinclair, 2022, s. 155).

Analizując związki żelaznego sztyletu z listami z Amarny należy zwrócić uwagę na kilka aspektów. Kiedy Tutanchamon został pochowany, w II poł. XIV w. p.n.e., Hetyci podbili Mitanni i jej sojuszników (Novák, 2007, s. 389–398). Cytowanie listów z Amarny i wspomnianie o Mitanni podczas analizowania żelaznego sztyletu z grobowca Tutanchamona opiera się na założeniach pochodzących z początku XX w. Sztylet z żelaznym ostrzem wymieniony w korespondencji Amenhotepa III z Tuszratą (EA 22) nie musi być tym samym sztyletem, który odkryto przy mumii Tutancha-



mona. Listy z darami Tuszraty nie potwierdzają pochodzenia warsztatowego sztyletu Tutanchamon, ani tego, że żelazo wykorzystane do wykonania sztyletu z grobowca KV 62 było tym samym rodzajem żelaza, wymienianym w listach z Amarny, szczególnie gdy przy sztylecte podarowanym przez Tuszratę (sztylet powlekany złotem z ostrzem z żelaza) w liście EA 22 wymienia się habalkinnu (żelazo lub stop żelaza wykorzystywane w produkcji broni, a więc kute i hartowane) (Rainey, 2015, s. 1281, 1307), a nie parzillum (AN.BAR/„metal z nieba”), czyli nazwę stosowaną na określenie żelaza, również meteorytowego (Napierała, 2021, s. 267; 2022, s. 141).

Jambon wskazuje na błędy japońsko-egipskiego zespołu Matsui w analizowaniu pochodzenia sztyletu Tutanchamona. Podkreśla, że obecność na rękojeści sztyletu wapnia nie ma związku z jego pochodzeniem i błędem jest jego wykorzystywanie przy definiowaniu proveniencji (Jambon, 2023, s. 167). Już zespół Broschat w swych badaniach z 2018 r. wykazał, że ostrze nie pasuje do rękojeści oraz materiały użyte do ich wykonania są diametralnie różne (Broschat i in., 2018, s. 18). Dlatego informacje o pochodzeniu zaczerpnięte z samej rękojeści nie mają znaczenia dla pochodzenia ostrza. Autor wskazuje, że wapno, cynk i aluminium odkryte na rękojeści i pojawiające się na innych przedmiotach z grobowca Tutanchamona (szczegółowe informacje pochodzą z prywatnej korespondencji Jambona z Broschat) pochodzą ze środków czyszczących użytych po odkryciu skarbu (Jambon, 2023, s. 167, ryc. 2). Zatem według Jambona nie możemy twierdzić, jak chce zespół Matsui, że sztylet został wykonany poza granicami Egiptu na podstawie obecności wapnia. Według niego także listy z Amarny nie dają nam jednoznacznych odpowiedzi, ponieważ opisy żelaznych przedmiotów podarowanych Amenhotepowi III nie zgadzają się z wyglądem sztyletu Tutanchamona (Jambon, 2023, s. 167). Zbyt duża różnica lat między panowaniem tych władców, fakt, że Amenhotep III, według listów, otrzymał kilka sztyletów oraz najprawdopodobniej rodzima technika wykonania rękojeści (inkrustacje z kolorowych kamieni półszlachetnych) i pochwy (wzór z piór – *Riszi*), charakterystyczne dla Nowego Państwa, nie wskazują na to, że sztylet odkryty w grobowcu Tutanchamona może występować w listach z Amarny i pochodzić z Mitanni (Jambon, 2023, s. 167). Należy zaznaczyć, że dowody wskazane przez Jambona również tego nie wykluczają. Mimo tego, że wyniki badań wskazują, iż sztylet mógł być efektem pracy rodzimego, egipskiego rzemieślnika, nie mamy stu procentowej pewności.

Ciekawym aspektem analizy rozmieszczenia sztyletów na mumii faraona jest również być może symboliczna intencja w ich rozlokowaniu (Valloggia, 2001, s. 201). Może mieć to związek z przypisywanym przez Egipcjan źródłom pochodzenia surowców, z których wykonano te przedmioty. Pierwszy sztylet z ostrzem z żelaza odkryto wzdłuż jej prawego uda, natomiast drugi, którego ostrze wykonane jest ze złota, znaleziono po prawej stronie brzucha mumii faraona. Być może żelazo i złoto podkreślają ideologicznie boską naturę króla<sup>12</sup> przez niezmienny charakter złota i niebiańskie-

<sup>12</sup> Egipcjanie, opisując swych bogów, stosowali zwroty wykorzystujące różne metale, takie jak złoto, srebro czy żelazo. Władca także się nimi posługiwał, jako ziemskie wcielenie boga Horusa i syn boga słońca Ra.

go żelaza lub oznaczać mogą obcokrajowców: mianowicie Nubię, jako źródło złota i Bliski Wschód żelaza (Valloggia, 2001, s. 201)<sup>13</sup>. Obecność żelaza w kontekście grobowym odzwierciedla popularną praktykę pogrzebową Egipcjan, która nakazywała wykorzystanie wielu rzadkich i cennych materiałów do produkcji wyposażenia grobowego (Comelli, D’Orazio, 2016, s. 1302). Podporządkowanie regionów, które należały do tzw. dziewięciu łuków, czyli obcokrajowców i wrogów Egiptu, faraonowi, także po jego śmierci, wskazywało na potęgę państwa, ale co ważniejsze, podkreślało pozycję władcy jako tego, który utrzymuje i dba o przestrzeganie kosmicznego ładu personifikowanego pod postacią bogini Maat. Takie działania zapewniały państwu egipskiemu ciągłość istnienia, dobrobyt i stabilność władzy.

Nie mamy pewności, co było powodem wyboru żelaza meteorytowego jako materiału do wykonania ostrza sztyletu. Wątpliwe jest to, że eksploatatorzy metalu widzieli, jak spadał z nieba jako meteoryt i zebrali szczątki, z uwagi na wyjątkowość tego wydarzenia. Znacznie bardziej prawdopodobne jest to, że był to minerał używany ze względu na swój niezwykły wygląd (Sinclair, 2022, s. 268).

W II poł. II tys. p.n.e., tak jak i we wcześniejszych okresach, władcy Egiptu oraz całego Bliskiego Wschodu wymieniali się surowcami, rzemieślnikami i przyjmowali technologie innych, widząc w tym szansę na rozwój i zwiększenie własnej siły na arenie międzynarodowej (Sinclair, 2022, s. 149) np. z Deir el Medina, pochodzą teksty z czasów XVIII dynastii zaświadczone obecność zagranicznych rzemieślników, którzy mieszkali w tej osadzie i pracowali razem z Egipcjanami nad królewskimi grobowcami (Menéndez, 2015, s. 791–794). Dlatego też trudne do zweryfikowania jest prześledzenie źródła warsztatu, który mógł wykonać żelazny sztylet na podstawie wykorzystanej techniki metalurgicznej lub surowca w XIV w. p.n.e. Innym problemem jest to, że dary od innych władców mogły być przetapiane lub przerabiane w lokalnych warsztatach (Sinclair, 2022 s. 149, 284–285, 358). Wyniki badań fizykochemicznych nie przesądzają o tym, gdzie przedmioty takie jak sztylet Tutanchamona zostały wykonane ani przez kogo. Metalurgia pod koniec epoki brązu rozwijała się na różnym poziomie w różnych regionach Bliskiego Wschodu (McNutt, 1990, s. 109–110; Sinclair, 2022, s. 154–156). Hetyci mieli dostęp w tym czasie do źródeł żelaza ziemskiego i rozwijali technologie obróbki tego metalu w późnej epoce brązu (Bebermeier i in., 2016, s. 154, 163–167). Jednak w 2 poł. II tys. p.n.e. techniki obróbki żelaza rozwinęły się także w Lewancie oraz Mezopotamii, a następnie rozprzestrzeniły się na pozostałe obszary. Egipt później niż pozostałe obszary Bliskiego Wschodu rozwinął metalurgię żelaza, bo dopiero w VII w. p.n.e. (Ogden, 2000, s. 166; Napierała, 2023, s. 290–294), lecz w obróbce pozostałych metali egipscy rzemieślnicy mieli dużą wiedzę (Sinclair, 2022, s. 270). W środkowej epoce brązu w Egipcie stosowano wyrafinowaną technikę filigranu i granulację oraz inkrustację *cloisonné* – były to egipskie znaki rozpoznawcze (Ogden, 2000, s. 165; Sinclair, 2022, s. 155–157). Wiedzę w tych

---

<sup>13</sup> Nubijskie kopalnie złota były jednym z najważniejszych źródeł pozyskiwania tego metalu. Natomiast żelazo zaczęto pozyskiwać i obrabiać na Bliskim Wschodzie zdecydowanie wcześniej niż w Egipcie, dlatego z tego regionu napływało ono na tereny nad Nilem m.in. jako dary lub trybut.

dziedzinach poświadcza rękojeść sztyletu Tutanchamona, która została pokryta fili-granem, granulacją i *cloisonne* (ryc. 4), jego pochwę ozdobiono z jednej strony egip-skim ornamentem pióra (*Riszi*), a jej czubek głową szakala (ryc. 8). Egipskich królów chowano z setkami przedmiotów, ich mumie były wyposażone w amulety, talizmany i broń zaprojektowane tak, aby spełniały swoje funkcje religijne i gwarantowały życie wieczne przy wykorzystaniu materiałów i technologii pochodzących z całego Bliskiego Wschodu. Nie mamy rzetelnych argumentów, potwierdzających czy też zaprzeczających, że Tutanchamon został pochowany z królewskim darem od Tuszraty, który został wysłany do jego poprzednika kilkadziesiąt lat wcześniej.

Badania naukowe nad surowcami takimi jak żelazo z epoki brązu na Bliskim Wschodzie są bardzo ważne dla archeologii, ale nie można ich używać w oderwaniu od reszty, aby określić miejsce pochodzenia lub warsztat, który wykonał dany artefakt. Jest to szczególnie trudne w późnej epoce brązu, kiedy przedmioty mogły być wytwarzane przez wielu rzemieślników, przy użyciu różnej technologii i surowców, o których wiemy, że były wymieniane między królami Egiptu, Mezopotamii czy Anatolii (Sinclair, 2022, s. 155). Dlatego interdyscyplinarne podejście do tego zagadnienia łączące wiedzę technologiczną ze społeczno-kulturowo-ekonomicznymi uwarunkowaniami danego regionu w danym czasie pozwoli uzyskać najbardziej wiarygodne rezultaty.

Popularyzacja osiągnięć nauki jest istotnym elementem pracy naukowej, i powinna być wciąż rozwijana, aby jak najwięcej osób mogło do niej dotrzeć. Niemniej często przekazywanie szerokiej publiczności kolejnych odkryć naukowych powoduje sztuczne tworzenie sensacji, szczególnie kiedy w nagłówkach wykorzystuje się słowa, takie jak „starożytny Egipt”, „złoto”, „Tutanchamon” czy „pozaziemski”. Z pewnością przyciąga to wszystkich „łowców tajemnic” i na skutek tego błędne lub nieprecyzyjne informacje mogą być szeroko rozpowszechniane.

## PODSUMOWANIE

Sztylet z żelaznym ostrzem z grobowca Tutanchamona to bez wątpienia ważny artefakt, który razem z pozostałymi przedmiotami żelaznymi (dłuta, amulet i podglówek) został wykonany z meteorytowego żelaza. Potwierdzają to liczne badania fizykochemiczne, które dokładnie określiły skład chemiczny metalu wykorzystanego do jego wykonania oraz pozwoliły wskazać konkretny rodzaj meteorytu – oktaedryt. Dzięki najnowszym bezinwazyjnym metodom możemy wielokrotnie badać sztylet bez narażania go na uszkodzenia, co pozwala na podejmowanie coraz to nowych prób przy użyciu najnowszej aparatury technicznej. Specjalistyczne analizy umożliwiły wskazanie prawdopodobnego sposobu wykonania ostrza, jednak badacze wciąż nie mogą dokładnie określić jego pochodzenia. Listy z Amarny i pojawiające się w nich przedmioty nie są idealnym źródłem w analizach proveniencji sztyletu Tutanchamona ze względu na ich zbyt ogólny charakter oraz czas ich powstania. Zdecydowanie bardziej miarodajną metodą badania tego zagadnienia jest skupienie się na identyfikacji surowca i analizach po-

równawczych prowadzonych celem określenia przybliżonego miejsca jego pozyskania. Mimo tego wciąż proveniencja sztyletu pozostaje nierozwiązana i wymaga dalszych badań interdyscyplinarnych. Niestety popularne artykuły internetowe często korzystają z nowych odkryć naukowców, tworząc z nich sensację, w których rzetelność przekazywanych informacji nie zawsze stoi na pierwszym miejscu.

**Konflikt interesów:** Autor deklaruje brak konfliktu interesów.

**Wkład autorów:** Autor przyjmuje na siebie wyłączną odpowiedzialność z tytułu: przygotowania koncepcji badawczej dzieła i sposobu jego przedstawienia (opracowania metodyki), zebrania i analizy danych, interpretacji wniosków, a także zredagowania wersji ostatecznej rękopisu.

## BIBLIOGRAFIA

- Bebermeier, W., Brumlich, M., Cordani, V., de Vincenzo, S., Eilbracht, H., Klinger, J., Knitter, D., Lehnhardt, E., Meyer, M., Schmid, S. G., Schütt, B., Thelemann, M., Wemhoff, M. (2016). The coming of iron in a comparative perspective. *eTopoi. Journal of Ancient Studies*, 6, 152–189.
- Bjorkman, J. K. (1973). Meteors and meteorites in the ancient Near East. *Meteoritics*, 8, 91–130.
- Broschat, K., Ströbele, F., Koeberl, Ch., Eckmann, Ch., Mertah, E. (2018). *Himmilisch! Die Eisenobjekte aus dem Grab des Tutanchamun*. Mainz: Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums.
- Broschat, K., Ströbele, F., Koeberl, Ch., Eckmann, Ch., Mertah, E. (2022). *Iron from Tutankhamun's Tomb*. Cairo: The American University in Cairo Press.
- Buchwald, V. F. (1975). *Handbook of Iron Meteorites. Their History, Distribution, Composition, and Structure*, t. 1–3, Arizona – Berkeley: State University Center for Meteorite Studies and University of California Press.
- Buchwald, V. F. (1992). On the use of iron by the Eskimos in Greenland. *Materials Charakterization*, 29(2), 139–176.
- Buchwald, V. F. (2005). *Iron and Steel in Ancient Times*. Copenhagen: Det Kongelige Danske Videnskabskabernes Selskab.
- Carter, H. (1927). *The Tomb of Tut-Ankh-Amen. Discovered by the Late Earl of Carnarvon and Howard Carter*, t. 2. London: Cassel & Company, LTD.
- Carter, H. (1933). *The Tomb of Tut-Ankh-Amen. Discovered by the Late Earl of Carnarvon and Howard Carter*, t. 3. London: Cassel & Company, LTD.
- Comelli, D., D'Orazio, M. (2016). The meteoritic origin of Tutankhamun's iron dagger. *Meteoritics & Planetary Science*, 51(7), 1301–1309.
- Eaton-Krauss, M. (2016). Tutankhamun's iron dagger made from a meteorite? *KMT – A Modern Journal of Ancient Egypt*, 27(3), 30–32.
- Grossman, J. N., Zipfel, J. (2001). The meteoritical bulletin No. 85. *Meteoritics & Planetary Science*, 36, A293–A322.
- Haak, H., McCoy, T. J. (2003). Iron and stony-iron meteorites. W: A. M. Davis, H. D. Holland (red.), *Treatise on Geochemistry: Meteorites, Comets and Planets*, t. 1. (s. 325–345). Oxford: Elsevier Science.
- Habashi, F. (1998). Meteorites: history, mineralogy and metallurgy. *Interdisciplinary Science Reviews*, 23(1), 71–81.
- Helmi, F., Barakat, K. (1995). Microanalysis of Tutankhamun's dagger. W: F. A. Esmael (red.), *Proceedings of the First International Conference on Ancient Egyptian Mining & Metallurgy and Conservation of Metallic Artifacts* (s. 287–289). Cairo: Ministry of Culture, Supreme Council of Antiquities.

- Hurnik B., Hurnik, H. (2005). *Materia kosmiczna na ziemi, jej źródła i ewolucja*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Jambon, A. (2023). A comment to “The manufacture and origin of the Tutankhamun meteoritic iron dagger” by Matsui et al. *Meteoritics & Planetary Science*, 58, 165–168.
- Johnson, D., Tyldesley, J. (2016). Iron from the sky. W: C. Price, R. Forshaw, A. Chamberlain, P. T. Nicholson (red.), *Mummies, Magic and Medicine* (s. 408–423). Manchester: Manchester University Press.
- Maddin, R. (1975). Early iron metallurgy in the Near East. *Transactions of the Iron and Steel Institute of Japan*, 15(20), 59–68.
- Manecki, A. (2010). *Meteority. Oblicza gości z kosmosu*. Olszanica: BOSZ.
- Matsui, T., Moriwaki, R., Zidan, E., Arai, T. (2022). The manufacture and origin of the Tutankhamen meteoritic iron dagger. *Meteoritics & Planetary Science*, 57(4), 747–758.
- McNutt, P. M. (1990). *The Forging of Israel. Iron Technology, Symbolism and Tradition in Ancient Society*. Sheffield: The Almond Press, The Sheffield Academic Press.
- Menéndez, G. (2015). Foreigners in Deir el-Medina during the 18th and 19th Dynasties. W: P. Kousoulis, N. Lazaridis (red.), *Proceedings of the Tenth International Congress of Egyptologists, University of the Aegean, Rhodes 22–29 May 2008* (s. 791–804). Leuven – Paris – Bristol: PEETERS.
- Moran, W. L. (1992). *The Amarna Letters*. Baltimore and London: The John Hopkins University Press.
- Napierała, M. (2021). Żelazo meteorytowe w starożytnym Egipcie przed Okresem Późnym. *Folia Praehistorica Posnaniensia*, 26, 241–279.
- Napierała, M. (2022). Wykorzystanie żelaza w starożytnym Egipcie do początku Okresu Późnego. *Folia Praehistorica Posnaniensia*, 27, 131–161.
- Napierała, M. (2023). Przełom VII w. p.n.e. w metalurgii żelaza w starożytnym Egipcie. *Folia Praehistorica Posnaniensia*, 28, 273–297.
- Novák, M. (2007). Mittani Empire and the question of absolute chronology: some archaeological considerations. W: M. Bietak, E. Czerny (red.), *The Synchronisation of Civilisations in the Eastern Mediterranean in the Second Millennium B.C., III. Proceedings of the SCIEM 2000 – 2nd Euro Conference* (s. 389–401). Wien: Österreichische Akademie der Wissenschaften.
- Odler, M. (2013). Book review: Den Dolch betreffend. Typologie der Stichwaffen in Ägypten von der prädynastischen Zeit bis zur 3. Zwischenzeit. *Oriental Archive*, 81, 357–359.
- Odler, M. (2021). Book Review: Himmlisch! Die Eisenobjekte aus dem Grab des Tutanchamun. *The Journal of Egyptian Archaeology*, 107, 305–306.
- Ogden, J. (2000). Metals. W: P. Nicholson, I. Shaw (red.), *Ancient Egyptian Materials and Technology* (s. 148–176). Cambridge: Cambridge University Press.
- Pack, A., Kryza, R., Karwowski, Ł., Muszyński, A., Słaby, E., Raith, M., Jakiela, R. (2012). Badania izotopowe wybranych minerałów meteorytu Morasko: wstępne wyniki. W: A. Muszyński, R. Kryza, Ł. Karwowski, A. S. Pilski, J. Muszyńska (red.), *Morasko – największy deszcz meteorytów żelaznych w Europie Środowej* (s. 58–63). Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe.
- Petschel, S. (2011). *Den Dolch betreffend: Typologie der Stichwaffen in Ägypten von der prädynastischen Zeit bis zur 3. Zwischenzeit*, *Philippika* 36, Wiesbaden: Harrasowitz Verlag.
- Plainer, R. (2000). *Iron in Archaeology: The European Bloomery Smelters*. Praha: Archeologický ústav AVČR.
- Rainey, A. F. (2015). *The El Amarna Correspondence. A New Edition of the Cuneiform Letters from the Site of El-Amarna based on Collations of a Extant Tablet*, t. 1. Leiden – Boston: Brill.
- Sassoon H. (1963). Early sources of iron in Africa. *The South African Archaeological Bulletin*, 18(72), 176–180.
- Sinclair, A. (2022). *Outlooks on the International Koiné Style: Hybrid Visual Idiom from New Kingdom Elite Iconography*. Heidelberg: Propylaeum.
- Valloggia, M. (2001). La Maitrise du Fer en Egypte. Entre Traditions indigenes et Importations. *Mediterranean Archaeology*, 14, 195–204.
- Woźniak M. (2021). Meteority żelazne – klasyfikacja w obrazach. *Acta Societatis Metheoriticae Polonorum*, 12, 149–216.

