

WYKORZYSTANIE ŻELAZA W STAROŻYTNYM EGIPCIE DO POCZĄTKU OKRESU PÓŹNEGO¹

USE OF IRON IN ANCIENT EGYPT UNTIL THE BEGINNING OF THE LATE PERIOD

Mateusz Napierala

Wydział Archeologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 7, 61-614 Poznań
mateusz.napierala@poczta.onet.pl

ABSTRACT: The purpose of this article is to present the use of iron in ancient Egypt up to the beginning of the Late Period. The presentation of the development of metallurgy of this metal will be possible through the analysis of the preserved objects and their fragments, which show the subsequent stages of learning about the new raw material and the gradual adoption of various methods of iron processing. Due to the fact that no traces of iron processing workshops have survived from the times preceding the Late Period, the analysis of the preserved iron artifacts will enable the reconstruction of subsequent stages of the development of this metal metallurgy. Equally important as objects are the sources from which the Egyptians could obtain iron and the routes by which they imported it, because their presence is one of the basic requirements for metallurgy to develop and spread. In studying the development of iron treatment the texts in which there is terminology describing iron will be also helpful. Furthermore, by reviewing the contexts of its use, it will be possible to enrich knowledge about the metallurgy of this metal. The analysis of the above points will allow to present a complete picture of iron metallurgy in Egypt.

KEYWORDS: iron, metallurgy, ancient Egypt, archaeometallurgy, iron artefacts

Żelazo jest jednym z metali wykorzystywanych w starożytnym Egipcie obok miedzi, złota, srebra, ołowiu czy brązu w różnych dziedzinach rzemiosła, poczynając od narzędzi i broni, przez pancerze na biżuterii i przedmiotach rytualnych kończąc (Li-

¹ Definicja Okresu Późnego według najnowszego opracowania M. Kaczanowicz (2019). *Egipt. Ostatnie wieki imperium (747–332 r. p.n.e.)*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM, s. 19–38, 45–50; Pozostałe datowanie za I. Shaw (red.), *The Oxford History of Ancient Egypt* (2000). Oxford: Oxford University Press.

pińska, Koziński, 1977, s. 161). Jednak nie od początku było znane, wykorzystywane i obrabiane, a swoją popularność zyskało stosunkowo późno. W przeciwieństwie do miedzi i złota, które były regularnie wykorzystywane już od Okresu Predynastycznego, żelazo, po początkowych, być może przypadkowych, próbach znanych z cementaryzka w Gerzie, nie stało się tak jak pozostałe metale powszechnie wykorzystywanym surowcem, lecz pozostało w sferze religijno-grobowej. Wśród większości ludów na Bliskim Wschodzie żelazo od IV tys. p.n.e. (Moorey 1999, s. 278–279; Napierała, 2021, s. 242–243) aż do początków epoki żelaza uzyskało wysoki status przede wszystkim ze względu na swe niebiańskie konotacje, trudności związane z obróbką (wysoka temperatura topnienia) (Bebermeier i in., 2016, 155–159) oraz pożądane właściwości fizyko-chemiczne uzyskiwane w wyniku zastosowania procesów nawęglania, hartowania i kucia (Aufrère, 1991, s. 431). Ze względu na rzadkie występowanie (do końca III tys. p.n.e. stosowano głównie żelazo meteorytowe, dopiero w II tys. zyskują na popularności złoża ziemskie, tj. magnetyt i hematyt) (Pickles, Peltenburg, 1998, s. 77; Erb-Satullo, 2019, s. 9; Napierała, 2021, s. 244–246), uważano je za szczególnie cenne i było ono wykorzystywane głównie do przedmiotów religijnych, często związanych ze sferą funeralną (Forbes, 1964, s. 198–201; McNutt, 1990, s. 121; Napierała, 2021, s. 242–244). Również w Egipcie aż do początków I tys. p.n.e. żelazo pojawiała się w tym właśnie kontekście. Natomiast w III Okresie Przejściowym zaczęto produkować z niego bardziej użytkowe przedmioty, tj. narzędzia i broń. Dopiero w Okresie Późnym przetwarzano je skutecznie w warsztatach metalurgicznych funkcjonujących w Delcie Nilu (np. Tell Dafana i Naukratis) (Lucas, 1962, s. 275; Leclère, Spencer, 2014, s. 1–4; Villing, 2015, s. 230–231). Niezwykłość żelaza w porównaniu do brązu polegała przede wszystkim na jego praktyczności i użyteczności. Metalurgia żelaza pozwoliła produkować narzędzia, pancerze i broń, które nie tylko były wytrzymalsze niż wykonywane z brązu, ale również tańsze (Wason, 1978, s. 273; Muhly, Maddin, Steh, Özgen, 1985, s. 67)².

ŹRÓDŁA, Z KTÓRYCH EGIPCJANIE MOGLI POZYSKIWAĆ ŻELAZO

Głównym źródłem żelaza w starożytnym Egipcie do I tys. p.n.e. były dary od władców bliskowschodnich, trybuty pozyskiwane od podbitych ludów oraz być może niewielkie ilości tego metalu zdobywane podczas eksploatacji złóż innych metali, np. miedzi czy złota (Forbes, 1950, s. 403; Sassoon, 1963, s. 178). Inne drogi pozyskiwania tego surowca, tj. wymiana towarów ze wspomnianego czasu, nie są jak do tej pory

² Oprócz zdecydowanie niższych kosztów obróbki i produkcji żelaza istotnym plusem była również powszechność złóż tego metalu w porównaniu do rud miedzi i cyny. Dodatkowym atutem było to, że produkty z miedzi i brązu były stosunkowo drogie i zamawiała je głównie elita społeczeństwa, natomiast ze względu na niższe koszty przedmiotów z żelaza mogła z nich korzystać również biedniejsza część społeczeństwa.

poświadczane na terenie starożytnego Egiptu (Lipińska, Koziński, 1977, s. 161–164). Być może jest to powodem, że aż do czasów III Okresu Przejściowego znanych jest tak niewiele żelaznych przedmiotów. W I poł. I tys. p.n.e. widoczny jest wzrost wykorzystania żelaza i jego obróbki pochodzącego przede wszystkim z rud ziemskich. Wskazuje na to liczba zachowanych przedmiotów oraz ich różnorodność (Vittmann, 2003, s. 199; Kaczanowicz, 2019, s. 105–106; Napierała, 2021, s. 244–245). Wielkość produkcji uzależniona była zatem od ilości dostępnego surowca oraz od przeznaczenia produkowanych z niego przedmiotów (Ogden, 2000, s. 166).

Na terytorium Egiptu wyróżnić możemy dwa główne źródła żelaza: pochodzenia wulkanicznego o wysokiej zawartości krzemionki oraz z rud pochodzenia osadowego (Alexander, 1990, s. 16, 22; Abdel Tawab, 2012, s. 400). Występują one pod dwiema postaciami: magnetytu i hematytu (Serneels, Fluzin, 2001, s. 25) i obecne są na terenie Egiptu, głównie na Pustyni Wschodniej, m.in. w Wadi el-Dabba, Wadi Abu Gerida (hematyt) (Abd El-Rahman i in., 2013, s. 1069–1070), Wadi Dib (hematyt), Wadi Marwat (limonit) (Forbes, 1964, s. 181) czy w Wadi Hammama (Abd El-Rahman i in., 2013, s. 1075)³. Drugim ważnym obszarem, na którym występują złoża żelaza, jest Pustynia Zachodnia (Attia, 1950, s. 1; Akaad, Dardir, 1978, s. A5–A6; Ogden, 2000, s. 166). Na niej duże złoża zostały odkryte w oazie Baharija (hematyt, limonit i getyt) (Nakhla, 1961, s. 113–1111; Tosson, El-Mahdy, Saad, 1974, s. 27–39; Fuchs, Hašek, Poichystal, 1995, s. 36), na pustyni na wschód od Asuanu (magnetyt, hematyt, getyt i czerwona ochra) (Fuchs i in., 1995, s. 36; Shaw, 2001, s. 416; Moss, 1950, s. 112–113) oraz w okolicach Oazy Dachla (brązowa ochra) (Hume, 1909, s. 8; Forbes, 1964, s. 181). Rudy żelaza znane są także z zachodniej i południowej części półwyspu Synaj, choć należy zaznaczyć, że nie odnotowano jak dotąd ich wykorzystywania aż do panowania perskiego (Waldbaum, 1978, s. 65; Lucas, 1962, s. 268–269). Mimo tego że złoża żelaza obecne są na terenie Egiptu, na wielką skalę były wykorzystywane dopiero w czasach ptolemejskich (Moss, 1950, s. 112–113) oraz rzymskich (Grimal, 2004, 380–388; Pfeiffer, 2010, s. 21; Kaczanowicz, 2019, s. 125, 133–134). We wcześniejszych czasach najprawdopodobniej były eksploatowane tylko w celu pozyskania pigmentów oraz topników, czyli substancji ułatwiających wytop przy obróbce miedzi czy do produkcji paciorków (Cooke, Aschenbrenner, 1975, s. 264–266; Ogden, 2000, s. 166; Abd El-Rahman i in., 2013, s. 1083)⁴. Zatem mimo obecności rud żelaza użytkowe wykorzystanie tego metalu w Dolinie Nilu jest poświadczane zdecydowanie później niż w państwach sąsiadujących, a najwcześniejsze ślady wytopienia żelaza pochodzą z poł. I tys. p.n.e. (z końca VII wieku p.n.e.) (Abd El-Rahman i in.,

³ Na tym stanowisku odkryto pozostałości żużlu świadczące o obecności warsztatów metalurgicznych.

⁴ Także w epoce żelaza, wówczas gdy żelazo stało się powszechnym metalem, nadal występowały przedmioty z miedzi z domieszką żelaza. Jednym z powodów tego zjawiska mogło być to, że rudy miedzi były wytopiane w tych samych piecach co żelazo, stąd niewielkie ilości jednego metalu przedostawały się do drugiego. Drugim powodem może być praktyka dodawania żelaza jako topnik przy wytopie np. miedzi.

2013, s. 1082; Comelli, D’Orazio, 2016, s. 1301)⁵. Być może wspomniane złoża były w niewielkim stopniu wykorzystywane wcześniej, ponieważ Egipcjanie prowadzili wydobycie kruszców w kopalniach złota lub miedzi mających domieszki żelaza (Forbes, 1964, s. 11; Klemm, Klemm, 1994, s. 189–222; Fuchs i in., 1995, s. 35) i w związku z tym posiadali niezbędną wiedzę i umiejętności dotyczące prowadzenia prac wydobywczych, niestety nie jesteśmy w stanie tego potwierdzić (Cooke, Aschenbrenner, 1975, s. 251, 264–265; Castel, Kohler, Mathieu, Pint, 1998, s. 57–58; Odler, Kmosek, Fikrlé, Kochergina, 2021, s. 9)⁶. Znali się również na wytopie i obróbce warsztatowej miedzi i mimo tego, że żelazo wymaga zdecydowanie wyższej temperatury pozwalającej uzyskać plastyczną masę niż stosowana przy jej obróbce, niewątpliwie wpłynęła ona na wykształcenie się metalurgii żelaza (Richardson, 1934, s. 573–575; Lucas, 1962, s. 274; Wertime, 1973, s. 878–882)⁷.

Wartym wspomnienia źródłem pozyskiwania żelaza są też same meteoryty. Z terenów Egiptu znanych jest kilka, m.in. z Gilf Kebir (Paillou, El Barkooky, Barakat, 2004, s. 1491–1500) czy z Gebel Kamil. Gilf Kebir znajduje się na południowym zachodzie Egiptu i składa się z 13 kraterów uderzeniowych rozmieszczonych na przestrzeni o wymiarach 75 x 60 km (Paillou i in., 2004, s. 1494–1496). Pobrane z nich próbki przebadano, wykorzystując mikroskopię optyczną oraz mikrospektrometrię Ramana (Paillou i in., 2004, s. 1496). Wzdłuż obrzeża wszystkich kraterów, mających różną średnicę (od 20 m do 1300 m), zaobserwowano liczne brekcje mieszane złożone z różnych minerałów, a leje kraterów regularnie zapadają się w głąb, ze stromym spadkiem na najwyższych krawędziach do około 30° na najniższych (Paillou i in., 2004, s. 1495–1496). Biorąc pod uwagę bardzo duży obszar pola uderzeniowego – ponad 4000 km² – oraz przestrzenne rozmieszczenie 13 kraterów, które nie wykazują wyraźnego kierunku, z którego nastąpiło uderzenie, nie może być mowy o fragmentacji pojedynczego meteorytu (Paillou i in., 2004, s. 1497). Tak duże pole mogło powstać tylko w wyniku fragmentacji kilku meteorytów.

W 2008 roku geolodzy odkryli w kraterze w Gebel Kamil, w południowo-zachodnim krańcu współczesnego terytorium Egiptu, pozostałości meteorytu, który uderzył w ziemię około 3000 lat p.n.e. (Folco, Di Martino, El. Barkooky, D’Orazio, 2011, s. 179–182; Pawlikowski, Wróbel, 2014, s. 1–8; Ravilious, 2015, s. 39). Odkryte zostało tysiące okazów meteorytów żelaznych rozrzuconych w kraterze w kształcie misy, który ma średnicę 45 metrów (Folco i in., 2011, s. 179–181) i w jego okolicy do 1,6 km na wschód od krawędzi krateru, w większości nie większych niż kilkadziesiąt kilogramów (D’Orazio, Folco, Zeoli, Cordier, 2011, s. 1180–1182). Meteoryt z Gebel Kamil jest klasyfikowany jako niezgrupowany ataksyt bogaty w nikiel, z wysoką

⁵ Najwcześniejsze ślady użytkowania złóż z Wadi Abu Gerida oraz Wadi Hammama zbiegają się z działalnością warsztatów obrabiających żelazo w Naukratis oraz Tell Dafana.

⁶ Złoża chalkopiryty zawierają żelazo i miedź pod postacią siarczków. Po niedokładnym wyprażeniu przed wytopem pozostaje w nich wykrywalna siarka.

⁷ Dzięki zastosowaniu zanieczyszczenia w postaci węgla drzewnego możemy obniżyć temperaturę topnienia żelaza do około 700–800°C, lecz uzyskany materiał nie nadaje się do kucia, dlatego najlepszą temperaturą jest ta powyżej 1075°C.

zawartością kobaltu, germanu i galu oraz niską irydu (D'Orzaio i in., 2011, s. 1180, 1191, 1195). Choć nie ma dowodów na istnienie narzędzi wykonanych z meteorytów pochodzących z tych miejsc, to niewątpliwie takie zdarzenia pozwalały pozyskiwać nowy, nieznaný dotąd surowiec i zaznajamiać się z jego właściwościami, aby później jak najlepiej go wykorzystywać (Folco i in., 2011, s. 181–182)⁸.

CHRONOLOGIA WYSTĘPOWANIA ŻELAZA W EGIPCIE DO POCZĄTKÓW OKRESU PÓŻNEGO

Aby zaprezentować wykorzystanie żelaza na terenie Egiptu, należy przedstawić najważniejsze informacje z tym związane w chronologicznej kolejności, od pierwszych prób jego obróbki do początków regularnej produkcji żelaznych przedmiotów na dużą skalę, pozwalającej prześledzić rozwój i zmiany w posługiwaniu się i wykorzystywaniu tego surowca.

Mimo ograniczonego wykorzystania żelaza do początków Okresu Późnego możemy wyszczególnić te momenty w dziejach państwa egipskiego, z których zachowały się przedmioty lub ich pozostałości wykonane z tego metalu. O niektórych obiektach zachowało się niestety niewiele informacji, natomiast w przypadku pozostałych możemy powiedzieć zdecydowanie więcej. To właśnie przedmioty oraz ich pozostałości świadczą o wykorzystywaniu i obrabianiu tego surowca w Egipcie (Hall, 1905, s. 69–71; Johnson, Tyldesley 2016, s. 409).

OKRES NAQADA II

Pierwsze ślady obróbki żelaza pochodzą z okresu Naqada II (XXXV–XXXII wieku p.n.e.) i są to:

1. paciorki z grobów 67 (7 sztuk) i 133 (2 sztuki) z cmentarzyska w Gerzie (Ciałowicz, 1999, s. 194–196; Stevenson, 2009, 120–121; Johnson, Grady, Tyldesley, 2011, s. A114; Napierała, 2021, s. 255–260) – najprawdopodobniej była to przypadkowa obróbka nowego surowca pozyskanego być może również przypadkowo lub ze względu na walory wizualne (paciorki wykonano z żelaza meteorytowego). Paciorki mają typowe dla Okresu Predynastycznego kształty (typ baryłkowaty lub cylindryczny), dlatego zapewne ważniejsze było to, że wchodziły w skład kompozytowej biżuterii bogato wyposażonych pochówków niż to, że wykonano je z żelaza meteorytowego (Wainwright, 1912, s. 256–258; Stevenson, 2009, s. 85–128; Johnson, Tyldesley, 2013, s. 998,

⁸ Na podstawie tej obserwacji możemy wywnioskować, że żelazny meteoryt z Gebel Kamil upadł w tym miejscu w czasie, w którym następowały zmiany klimatyczne powodujące pustynnienie dawnych sawann i przemieszczanie się ludności ku Nilowi. Mimo to nie mamy jak dotąd śladów owego żelaznego meteorytu w ruinach prehistorycznych osad kilkaset metrów od krateru uderzeniowego.

ryc. 1). Paciorki mają kształt wydłużonego pustego w środku cylindra, walca lub rurki, który powstał przez zrolowanie podgrzanej, cienkiej blaszki metalu i naprzemienne jej młotkowanie i hartowanie (Wainwright, 1912, s. 15–16; Stevenson, 2009, s. 329; Rehren, Belgya, Jambon, 2013, s. 4788–4789; Socha, Suliga, Krawczyk, 2014, s. 105; Johnson, Grady, Lowe, Tyldesley, 2014, s. 130);

2. pierścień z grobu 1494 w Armant (Waldbaum, 1978, s. 21) – po odkryciu wysłano go do analizy celem sprawdzenia jego meteorytowego pochodzenia, lecz zaginęła po drodze wskutek nieuwagi służb pocztowych (Mond, Myers, 1937, s. 117, 120, tabl. 43.1, 46.5; Waldbaum, 1978, s. 21; Wuttmann, 2001, s. 206).

Podobnie jak na Bliskim Wschodzie, także w Egipcie najwcześniejsze przedmioty żelazne wyprodukowano z materiału meteorytowego, mimo możliwości pozyskiwania niewielkich ilości przypadkowo wytopionego żelaza jako produktu ubocznego wytopu miedzi (Comelli, D’Orazio, 2016, s. 1302).

STARE PAŃSTWO


Z czasów dynastycznego Egiptu, zaczynając od Starego Państwa (XXVII–XXII wieku p.n.e.), zachowały się nieliczne przedmioty z żelaza, które najprawdopodobniej były luksusowymi przedmiotami o charakterze religijno-magicznym, głównie z kontekstu grobowo-świątynnego (Hall, 1903, s. 14–149; Almansa-Villatoro, 2019, s. 74)⁹. Potwierdza to, że żelazo wciąż było metalem cennym i wartościowym. Pojawia się ono w licznych tekstach religijnych już od Starego Państwa, tj. *Teksty Piramid* oraz w inwentarzowych papirusach świątynnych zwanych Papirusami z Abusir w kontekście różnych narzędzi, tj. noże *ntr.(wj)*, kubki *hnwt* na piwo czy naczynia na natron, które określane były terminem *bj3* (Almansa-Villatoro, 2019, s. 74; Odler, 2021, s. 305–306)¹⁰. Niestety nie mogą potwierdzić tego przedmioty, ponieważ zachowały się z tego okresu tylko fragmenty skorodowanego żelaza z rudy, których pierwotny kształt oraz sposób wykonania nie są możliwe do odtworzenia.

1. IV dynastia – fragment żelaza z szybu wentylacyjnego piramidy Chufu w Gizie (Lucas, 1962, s. 237) – być może był on częścią narzędzia, które było

⁹ W przeciwieństwie do innych regionów, takich jak Mittanni czy Kizzuwatna, żelazo w Egipcie do początków III Okresu Przejściowego nie było wykorzystywane do produkcji narzędzi.

¹⁰ W okresie Starego Państwa słowo *bia (bj3)* oznaczało najprawdopodobniej metal w ogóle, nie mamy dostatecznych dowodów, aby jednoznacznie stwierdzić, czy była to miedź, czy żelazo. Jednak termin ten już w Starym Państwie w dwóch różnych formach występujących w różnych kontekstach. Jedna forma pojawia się w tekstach religijnych w kontekście nieba, nieboskłonu i jego części oraz jako element

darów ofiarnych i zapisywana była za pomocą znaków . Druga forma zapisu słowa *bia (bj3)* pojawiająca się głównie w tekstach administracyjno-prawno-królewskich oraz jako surowiec w przedstawieniach

warsztatów zapisywana była innymi znakami . Istnieje zatem jeden termin *bia (bj3)*, wykorzystywany w dwóch różnych kontekstach i zapisywany za pomocą różnych hieroglifów.

używane w trakcie budowania piramidy (Petrie, 1883, s. 212–213). Żelazo to mogło zostać pozyskane podczas obróbki rudy miedzi (choć najnowsze badania nie wykryły jej obecności), które po wytopieniu zostało dodatkowo wykute (Friend, 1927, s. 42–43; El Gayer, Jones, 1989, s. 75–82; Craddock, Lang, 1993, s. 57–59). Obróbka tego fragmentu żelaza była dość niedbała i prymitywna, między innymi ze względu na zbyt niską temperaturę wytopu (około 1000°C) (El Gayer, Jones, 1989, s. 75–82);

2. IV dynastia – fragmenty żelaza pokrywającego krzemienno *pesesz-kef* (*psš-kef*) Chufu z depozytu z dolnej świątyni Menkaure w Gizie (Waldbaum, 1978, s. 21) – rekonstrukcja pierwotnego kształtu przedmiotu nie jest do końca możliwa, ale można przypuszczać, że odnalezione fragmenty były częścią zestawu magicznych narzędzi (Dunham, Young, 1942, s. 57);
3. V dynastia – fragmenty żelaza z piramidy Unisa w Sakkarze (Belck, 1907, s. 373–374) – odkryto je w dwóch miejscach. Pierwszą grupę 5–6 fragmentów znaleziono w tak zwanym serdabie, który był pomieszczeniem przeznaczonym na posąg władcy, a z żelaza wykonano ostrza dłut (Belck, 1907, s. 373). Drugą mniejszą grupę 3 żelaznych fragmentów odnaleziono podczas odsłaniania pochylonego korytarza, który prowadził do przedsionka poprzedzającego komorę grobową (Belck, 1907, s. 374);
4. VI dynastia – fragmenty żelaza ze świątyni w Abydos (Petrie, 1903, s. 32–33) – odkryte zostały w pomieszczeniu H świątyni w jej fazie z czasów Pepiego I (Petrie, 1903, s. 10–14, 33; Phillips, 1924, s. 178). Duże ilości sklejonych ze sobą fragmentów żelaza, być może narzędzi, tj. dłuta, noże, ciosła czy siekiery otaczały grupę przedmiotów wykonanych z miedzi (Petrie, 1903, s. 10–14).

Wszystkie zachowane fragmenty żelaza pochodzą z kontekstu królewskiego i najprawdopodobniej były przedmiotami wykorzystywanymi w celach religijno-funeralnych, ponieważ na tak wczesnym etapie nie znano jeszcze metod nawęglania i hartowania, które umożliwiają wytworzenie twardego i wytrzymałego żelaza (na Bliskim Wschodzie rozpowszechniają się one dopiero po XII wieku p.n.e.) (Wason, 1978, s. 270; Muhly i in., 1985, s. 67–69; Ogden, 2000, s. 167; Yağcı, 2005, s. 500)¹¹.

ŚREDNIE PAŃSTWO

Czasy Średniego Państwa (XXI–XVII wieku p.n.e.) w kontekście żelaza odznaczają się podobnymi jak w Starym Państwie cechami: zachowało się niewiele przedmiotów oraz bogaty zasób tekstów głównie religijnych, tj. *Teksty Sarkofagów*. W nich to pojawiają się znane już z *Tekstów Piramid* artefakty w podobnych w kontekstach (choć zdarzają się też nowe), również określane terminem *bj3*, który jako niebiański

¹¹ Dopiero dodanie do wytapianego żelaza dodatku w postaci węgla powoduje wytworzenie się surowca znanego dzisiaj jako stal, której wytrzymałość i twardość są zdecydowanie wyższe niż jest to osiągalne w przypadku brązu czy miedzi.

metal może mieć związki z żelazem. W czasach Amenemhata III, czyli XII dynastii (XIX wieku p.n.e.) żelazo wciąż było rzadkim i cennym metalem we wschodnim basenie Morza Śródziemnego, a jego wartość często przewyższała złoto. Potwierdza to złoty pierścień z małą wstawką z żelaza z królewskiego grobowca z Byblos z okresu panowania Amenemhata III (Frankfort, 1934, s. 62; Napierała, 2021, s. 243–244). Z czasów Średniego Państwa zachowały się tylko dwa żelazne obiekty, lecz, co ważniejsze, są to całe przedmioty:

1. XI dynastia – *pesesz-kef* (*psš-ḳf*) z grobowca Aaszit w Deir el-Bahari w Tebach Zachodnich (Lucas, 1962, s. 271; Napierała, 2021, s. 260) – niewielkie ostrze *pesesz-kef* (*psš-ḳf*) wykonane z żelaza meteorytowego (Winlock, 1921, s. 50; Forbes, 1964, s. 228; Wuttmann, 2001, s. 206)¹² przymocowane zostało do zwieńczenia pod postacią ludzkiego popiersia wykonanego ze srebra (Johnson, Tyldesley, 2016, s. 410). Przedmiot ten służył jako amulet, co potwierdza fakt, że w tylnej jego części umieszczono uszko do zamocowania rzemienia bądź łańcuszka. *Pesesz-kef* (*psš-ḳf*) jest ważnym egipskim symbolem religijnym, ponieważ przedmioty w jego kształcie były używane w praktykach magicznych związanych z egipskimi zwyczajami pogrzebowymi, tj. ceremonią Otwarcia Ust oraz z rytuałem odcinania pępownicy, który funkcjonował w grobowcu jako symboliczne narzędzie odradzania (Roth, 1992, s. 123–126);
2. XII dynastia – płaski grot włóczni w typie liściowatym z grobu szkieletowego z Buhen w Nubii (Randall-MacIyer, Woolley, 1911, s. 193, 211) – wykonane z żelaza z rudy ostrze ma gniazdo do zamocowania drzewca, co jest niespotykanym rozwiązaniem jak na te czasy w Egipcie, ponieważ dominowała wówczas inna technika, polegająca na umieszczeniu trzpienia ostrza w rozciętym drzewcu i umocowaniu go rzemieniem (Wainwright, 1936, s. 10). Zatem przedmiot ten jest unikalnym i wyjątkowym artefaktem, choć nie ma pewności, czy został wyprodukowany w Egipcie, czy może jednak przybył z Syro-palestyny (Petrie, 1917, s. 33, tabl. 39; Wainwright, 1936, s. 10; Davis, Maddin, Muhly, Stech, 1985, s. 43–45).

Te pojedyncze przypadki dzieli tysiące kilometrów, zatem niemożliwe jest wskazanie w tym okresie momentu przełomowego w rozwoju metalurgii żelaza na terenie Egiptu. Oba przedmioty pochodzą z kontekstu grobowego: w pierwszym przypadku jest to królewski (małżonki faraona), a w drugim prywatny, być może wojownika, członka elity. Niewątpliwie były to przedmioty o charakterze symbolicznym, pełniące funkcje religijne, choć należy podkreślić, że po raz pierwszy pojawia się broń wykonana z żelaza. Pierwsza połowa II tys. p.n.e. na Bliskim Wschodzie również nie obfituje w przedmioty żelazne, wciąż pozostaje ono rzadkim i cennym surowcem, którego użycie ogranicza się do elit (Peake, 1933, s. 644; Muhly i in., 1985, s. 80; McNutt, 1990, s. 139–140; Cordani, 2016, s. 162; Broschat, Ströbele, Koeberl, Eckmann, Mer-

¹² Nie jest pewne, czy ostrze to było pierwotnie dłuższe, czy jednak było zaledwie modelem ostrza, które przede wszystkim miało pełnić funkcję magiczną.

tań, 2018, s. 20–22; Broschat, Ströbele, Koeberl, Eckmann, Mertah, 2022, s. 23–26)¹³. Wpływ na to miała zapewne dynamicznie rozwijająca się metalurgia brązu (Berthelot, 1895, s. 139–140; Tylecote, 1981, s. 107–118; Ogden, 2000, s. 151–153; Craddock, 2000, s. 155, 158–159).

NOWE PAŃSTWO

Nowe Państwo (XVI–XI wiek p.n.e.) to moment przełomowy dla metalurgii Egiptu, który widoczny jest nie tylko dzięki licznym, dobrze zachowanym przedmiotom, ale także bogatym i różnorodnym tekstom religijnym, np. *Księga Wychodzenia z Dnia*, ale także korespondencji królewskiej. Żelazne przedmioty zachowane w większości w dobrym stanie mogą powiedzieć nam dużo o sposobach obróbki tego metalu wykorzystywanych w tym czasie:

1. XVIII dynastia – grot strzały z środkowego pałacu Amenhotepa III w Malqatcie (Hayes, 1959, s. 254–255) – jest to skorodowany, wydłużony, trójkątny grot strzały lub oszczepu o długim, smukłym trzpieniu, pozwalającym umocować go w drzewcu (Hayes, 1959, s. 255; Waldbaum, 1978, s. 22). Jest on częścią sporej grupy broni i pancerzy z różnych metali znalezionych na terenie pałacu (Hayes, 1959, s. 254–255);
2. XVIII dynastia – fragmenty skorodowanego żelaza spod główki brązowego topora z podłogi jednego z domów z Tell el-Amarna (Griffith, 1924, s. 303) – być może były częścią podobnego przedmiotu jak ten wykonany z brązu, w którego kontekście zostały odnalezione (Griffith, 1924, s. 299–305);
3. XVIII dynastia – ostrze sztyletu, miniaturowy podglówek i bransoleta z okiem *udzat* (*wd3t*) oraz 16 miniaturowych ostrzy dłut z grobowca Tutanchamona (KV 62) (Carter, 1923, s. 122; Carter, 1927, s. 109, 258, tabl. 77; Carter, 1933, s. 89, tabl. 27; Lucas, 1962, s. 239; Napierała, 2021, s. 260–268; Odler, 2021, s. 305–306) – wszystkie przedmioty z tego grobowca zostały wykonane z żelaza meteorytowego i wszystkie poza sztyletem wykonano metodą kucia na zimno najprawdopodobniej technikami obróbki innych metali, np. miedzi (Bjorkman, 1973, s. 124–125; Comelli, D’Orazio, 2016, s. 1302–1304; Johnson, J. Tyldesley, 2016, s. 410–411). Sztylet na tle pozostałych przedmiotów wyróżnia się jednorodnym składem chemicznym oraz wysoką jakością wykonania (Odler, 2021, s. 305–306). Aby wytworzyć żelazo wysokiej jakości, niezbędna była duża wiedza na temat kucia tego metalu, w tym umiejętność obróbki w wysokich temperaturach (powyżej 1075°C), co może wskazywać na jego obce względem Egiptu pochodzenie (Carter, 1923, s. 136; Broschat i in., 2018, s. 26–27; Broschat i in., 2022, s. 23–25). Podglówek ma ślady niechlujnej naprawy (ponownie połączone części nie pasują do siebie idealnie),

¹³ Na tak wczesnym etapie wykorzystanie żelaza nie było szerokie ani powszechne. Odkryto sposób, w jaki należy przetwarzać rudy żelaza, lecz nie opanowano w 100% metod jego obróbki.

ponieważ jedna z jego gałęzi uległa złamaniu i została ponownie przylutowana (nie wiadomo, czy naprawa miała miejsce w trakcie jego produkcji, a uszkodzenie jest winą słabej jakości żelaza, czy jest ona wynikiem pęknięcia gotowego już przedmiotu) (Carter, 1923, s. 109, 158; Lucas, 1962, s. 272; Broschat i in., 2022, s. 28). Symbol oka *udżat* (*wd3t*) wykonany jest w płaskim reliefie, a sam amulet wykonano najprawdopodobniej najpierw przez kucie, a następnie opracowano szczegóły przez oszlifowanie i wypilowanie (Broschat i in., 2018, s. 6–10; Broschat i in., 2022, s. 9–11, 28). Ostrza dłut natomiast są niewielkich rozmiarów i najprawdopodobniej były albo modelami albo miniaturowymi narzędziami, lecz bez wątplenia o funkcjach religijnych (Wainwright, 1932, s. 7; Broschat i in., 2018, s. 4–9; Odler, 2021, s. 305–306; Broschat i in., 2022, s. 5–9);

4. XVIII dynastia – żelazny trzpień z Abydos (Johnson, Tyldesley, 2016, s. 409) – był on elementem pojemnika na *kohl* wykonanego z kości słoniowej, łączącym okrągłe wieczko z kwadratowym pudełkiem w taki sposób, że wieczko obracało się wokół trzpienia (Lucas, 1962, s. 272–273; Waldbaum, 1978, s. 22);
5. XVIII dynastia – trzy części sierpa znalezione pod sfinksem z czasów Horemheba w alei sfinksów w Karnaku (Belzoni, 1820, s. 162–163; Budge, 1904, s. 41; Garland, Bannister, 1927, s. 89) – Belzoni zauważył, że żelazo użyte w sierpach było dość grube w stosunku do sierpów wykorzystywanych w jego czasach (Belzoni, 1820, s. 163);
6. XIX dynastia – żelazny miecz w typie kreteńskim z czasów panowania Setiego I – niestety autentyczność tego znaleziska jest wątpliwa, ponieważ mamy o nim niewiele informacji (Forbes, 1964, s. 229)¹⁴;
7. XIX/XX dynastia – fragment gwoźdźcia z cmentarza w północnym Liszt z regionu memfickiego¹⁵;
8. XX dynastia – cienki pasek żelaza pochodzący z Tumulusa 5 w Tell el-Yahudiyeh w Delcie Nilu (Waldbaum, 1978, s. 36) – ze względu na zły stan zachowania można stwierdzić jedynie, że pierwotnie był to duży płaski przedmiot (Naville, Griffith, 1890, s. 46);
9. XX dynastia – ostrze halabardy z czasów Ramzesa III z jego depozytu fundacyjnego ze świątyni w Abydos (Petrie, 1903, s. 33; Peake, 1933, s. 650) – ma ona wachlarzowate ostrze oraz krótki trójkątny trzpień do zamocowania w drzewcu. Być może ze względu na kształt ostrze to zostało wykonane na terenie Palestyny (Petrie, 1903, s. 19, 33; Peake, 1933, s. 650);
10. XX dynastia – fragmenty żelaza z grobu Sennedżema (TT1) z Deir el-Medina (Belck, 1907, s. 374)¹⁶ – są one mocno skorodowane i nie da się odtworzyć ich


¹⁴ Autor nie podaje więcej informacji na temat tego znaleziska, więc autentyczność tego przedmiotu jest dość wątpliwa.

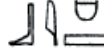
¹⁵ <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/568540?deptids=10&ft=iron&offset=0&rpp=40&pos=6> (dostęp: 15.04.2022).

¹⁶ Grób ten w momencie odkrycia w 1886 roku był nietknięty i zawierał także narzędzia i groty strzał wykonane z miedzi i brązu.

pierwotnego kształtu, lecz zapewne było to narzędzie lub broń, ponieważ znaleziono przedmioty tego typu wykonane z brązu i miedzi wewnątrz grobowca (Belck, 1907, s. 374).


Wynikiem wojennych kampanii prowadzonych w Syro-Palestynie przez władców egipskich, takich jak Totmes III (XV wiek p.n.e.), były kontakty z ludami, które zaczęły już opanowywać metalurgię żelaza (Wainwright, 1932, s. 14). Jednym z głównych świadectw tych podbojów są trybuty i dary otrzymywane od podbitych ludów i krain. Istotnym świadectwem tych kontaktów są m.in. *Annaly Totmesa III*, w których jednym z głównych elementów trybutów były przedmioty z *bia* (*bj3*) oraz spore ilości samego metalu *bia* (*bj3*) (Breasted, 1906, s. 217, §537; Sethe, 1907, s. 733; Napierała, 2021, s. 244). W związku z tym, że *bia* (*bj3*) pojawia się w annałach różnych formach, możemy przypuszczać, że mamy do czynienia z różnymi metalami. W większości

przypadków występuję *bia* (*bj3*) zapisane tak  i oznaczało ono miedź (spore ilości metalu zwiększające się wraz z każdą kolejną kampanią wojenną), a tylko w niektó-

rych przypadkach, jak naczynia z *bia* (*bj3*), zapisane tak  możemy mówić o żelaznych przedmiotach (Sethe, 1907, s. 732–733; Wainwright, 1932, s. 12–13). W tym czasie w Syro-Palestynie zaczęto produkować narzędzia i broń żelazną, choć ich funkcje użytkowe były wciąż drugorzędne (Wainwright, 1936, s. 19), a w Anatolii wciąż dominowały przedmioty z żelaza o charakterze kultowo-religijnym (Berbermeier i in., 2016, s. 154), natomiast w Mezopotamii żelazo było nadal cennym i wartościowym surowcem przeznaczonym dla elit (Forbes, 1964, s. 248–249).

Kolejnym cennym źródłem informacji o wykorzystaniu żelaza w czasach Nowego Państwa są listy z Amarny (XVIII dynastia). W kilku z nich zapisanych w języku akadyjskim pojawiają się żelazne przedmioty określane terminami *parzillum* i *hapalkinum* (Maddin, 1975, s. 61–62; Moran, 1992, s. 57; Yakubovich, Valério, 2010, s. 108–116; Rainey, 2015, s. 162–173). W dwóch listach EA22 i EA25 z korespondencji między Amenhotepem III (XV wiek p.n.e.) a władcą Mittanni Tuśrattą, związanej z wymianą darów ślubnych z okazji małżeństwa syna faraona z córką Tuśratty Taduhepą, wymieniane są dary z żelaza (Rainey, 2015, s. 1–17, 163–166; Mynářová, 2015, s. 37–46). Są to: pozlacana buława o żelaznej głowicy, 11 bransolet z żelaza powlekanych złotem, 2 sztylety z ostrzami z żelaza i z rękojeściami dekorowanymi złotem (Knudtzon, 1915, s. 159, 163, 169, 173, 201; Moran, 1992, s. 51–54, 75; Rainey, 2015, s. 162–173, 254–255). W późniejszej korespondencji między Tuśrattą a Amenhotepem IV-Achenatonem wspomniany jest także żelazny pierścień (Knudtzon, 1915, s. 159, 163, 169, 173, 201; Moran, 1992, s. 51–54, 75; Rainey, 2015, s. 162–173, 254–255). Korespondencja świadczy o tym, że w XV wieku p.n.e. na terenie Mittanni obrabiano już żelazo, które wykorzystywane było jako cenne dary dla innych władców, m.in. egipskich i w budowaniu sojuszy na arenie międzynarodowej.

W czasach XIX dynastii w Papirusie Aniego po raz pierwszy pojawił się termin

bia en pet (*bj3 n pt*)  (Budge, 1913, tabl. 15; Černý, 1976, s. 24;

Allen, 2010, s. 246), będący dopełniaczem pośrednim utworzonym z dwóch dobrze znanych Egipcjanom rzeczowników: *bia* (*bj3*) i *pet* (*pt*), z których pierwszy ma silne niebiańskie konotacje i związki z żelazem, a drugi ma jasno określone znaczenie jako niebo, nieboskłon. W interpretacji tego terminu pomocne były analogie z demotycznym *b^cnjp* i koptyjskim *benipe*, które to terminy na pewno oznaczają żelazo (Aufrière, 1991, s. 432). Związki między metalem *bia* (*bj3*) a niebem widoczne i mocno podkreślane były już w Starym Państwie m.in. w *Tekstach Piramid* (Wainwright, 1936, s. 12; Sherratt, 1994, s. 64). Jednak dopiero w Nowym Państwie na skutek rozwoju terminologii oraz obecności licznych przedmiotów żelaznych (m.in. w grobowcu Tutanchamona, w korespondencji międzynarodowej, w trybutach wojennych czy jako dary od zagranicznych władców) wyodrębnia się rozbudowana forma *bia en pet*. Być może początkowo służyła ona określeniu żelaza (w tym meteorytowego) przybywającego z północnego-wschodu, a następnie opisywano nią żelazo w ogóle (Graefe, 1971, s. 33; Nibbi, 1977, s. 59). Następnie termin ten staje się także elementem wykorzystywanym w ideologii władzy królewskiej, w której podkreślał związki władcy ze sferą niebiańską i bogami, szczególnie w okresie ramessydzkim (Valloggia, 2001, s. 199).

Czasy XVIII dynastii są zatem pierwszym przełomem dla żelaza w Egipcie. Nie tylko pojawiło się ono jako dary od zagranicznych władców, ale również znane było z bogatego wyposażenia grobowego Tutanchamona. Należy podkreślić, że zespół żelaznych przedmiotów ze wspomnianego pochówku jest wyjątkowy w egipskiej skali, ponieważ wcześniej ani później nie pojawił się w kontekście grobowym tak zróżnicowany i liczny zbiór artefaktów żelaznych. Ta różnorodność form i kształtów niewątpliwie ma swoje zasługi w kontaktach międzynarodowych, w których żelazo było popularnym i cenionym darem, ponieważ czasy od XVI do XIII wieku p.n.e. były okresem, w którym eksperymentowano z różnymi technikami obróbki tego metalu i wypróbowywano nowe kształty dla żelaznych przedmiotów (Forbes, 1964, s. 233–234, 255; Muhly i in., 1985, s. 70–74; Pickles, Peltenburg, 1998, s. 67, 79; Bebermeier i in., 2016, s. 154, 160; Erb-Satullo, 2019, s. 9). Wszystko to potwierdza wysoki status tego metalu zarówno na arenie międzynarodowej, jak i lokalnej egipskiej, dla którego jednak wciąż brakuje śladów obróbki.

Możemy stwierdzić, że od XVIII dynastii (XVI–XIII wiek p.n.e.) żelazne przedmioty jako realne obiekty, jak i wzmianki w różnych tekstach zaczynają pojawiać się w większych ilościach w historii Egiptu (Wuttmann, 2001, s. 207). Zwiększenie popularności żelaza w Egipcie przypada na połowę XVIII dynastii, związane jest z jego obecnością w korespondencji królewskiej oraz w grobowcu Tutanchamona. Niestety nie przyczyniło się to do przyjęcia metalurgii żelaza, która rozwijała się nadal bardzo powoli (Sassoon, 1963, s. 178). W tym czasie metal ten był już obrabiany na terenach na północ lub północny wschód od Egiptu w Syro-Palestynie (Wainwright, 1936, s. 19; Sassoon, 1963, s. 178; Forbes, 1964, s. 233–234) oraz w Anatolii (Muhly i in., 1985, s. 72–74; Pickles, Peltenburg, 1998, s. 67; Bebermeier i in., 2016, s. 167). Z drugiej jednak strony warto zauważyć, że do Nowego Państwa i podczas trwania tego okresu wciąż funkcja żelaznych przedmiotów ograniczała się do sfery religijnej – dominowały małe przedmioty o stosunkowo niskiej jakości wykonania (z wy-

jątkami¹⁷), którą przewyższał ich status symboliczny (Hall, 1903, s. 149; Napierała, 2021, s. 244). Być może jest to efektem pierwszych prób okiełznania żelaza w warsztatach obrabiających inne metale, w których nie opanowano jeszcze odpowiedniej karburacji¹⁸ oraz kucia słabo wytopionego metalu (Wuttmann, 2001, s. 207). Są to jednak tylko przypuszczenia, ponieważ nie mamy śladów obróbki żelaza z tego czasu na terenie Egiptu.

W XIX dynastii żelazo pojawiło się ponownie, wzorem XVIII dynastii, jako element trybutów od ludów z terenów północnej Syrii, które były efektem działań wojennych, m.in. Ramzesa II (Myres, 1914, s. 480). A zatem władca dostrzegł wartość tego metalu, włączając go do trybutu, który płaciły podbite ludy zamieszkujące tereny na północny-wschód od Egiptu. Z czasów rządów Ramzesa II pochodzi również korespondencja władcy Egiptu z hetyckim królem Hattusillim III, w której to faraon przypomina o obiecanych darach, wśród których wymienia też i żelazo (Peake, 1933, s. 644). Hattusilli III, odpowiadając, informuje Ramzesa II, że w Kizzuwatna nie ma w tym momencie żelaza dobrej jakości, dlatego nie może mu go przesłać (Peake, 1933, s. 644). Problemy z uzyskaniem dobrej jakości surowca były związane z tym, że Hetyci nie potrafili w XIII wieku p.n.e., czyli pod koniec istnienia swego imperium, dobrze żelazo wytapiać i obrabiać (nie przyswoili w pełni techniki nawęglania), aby uzyskać metal wysokiej jakości (Muhly i in., 1985, s. 78–80). W tekstach z czasów Ramzesa III (XX dynastia – XIII wieku p.n.e.) możemy przeczytać, że zlecił on wykonanie posągu boga z żelaza (pojawia się w tekście termin *bia en pet* (*bj3 n pt*) (Wainwright, 1936, s. 22). W ostatnich wiekach II tys. p.n.e. liczba przedmiotów żelaznych stopniowo rośnie, poprawia się również ich jakość, choć wciąż pochodzą przede wszystkim spoza Egiptu (Wuttmann, 2001, s. 207; Napierała, 2021, s. 244). Jeśli istniała lokalna produkcja, której produkty mogły konkurować jakością i wykonaniem z importowanymi przedmiotami, to nie zachował się po niej żaden ślad.

Warto wspomnieć jeszcze o jednym istotnym fakcie. Kute, czyste żelazo, które jest stosunkowo miękkie i plastyczne, nie nadaje się do produkcji użytkowych i militarnych przedmiotów (Wason, 1978, s. 270). Aby to zmienić, pod koniec II tys. p.n.e. na Bliskim Wschodzie wynalezione zostały technika nawęglania żelaza węglem drzewnym oraz hartowanie, co zdecydowanie zwiększyło jego wytrzymałość i twardość (Wason, 1978, s. 270; Ogden, 2000, s. 167). Pozwoliło to na szerokie zastosowanie tego metalu w produkcji narzędzi i broni, ponieważ odtąd przedmioty żelazne składem chemicznym i właściwościami przypominały współczesną stal.

¹⁷ Oczywiście wyjątkiem jest tu żelazny sztylet z grobowca Tutanchamona, który jest importem prawdopodobnie z terenów anatolijskich, być może z Mittanni.

¹⁸ <https://sjp.pwn.pl/sjp/karburacja;2469605.html> (dostęp: 7.03.2022 r.) – karburacja to wytwarzanie mieszanek palnej z paliwa płynnego i powietrza.

III OKRES PRZEJŚCIOWY

Do początku III Okresu Przejściowego (XI–VIII wiek p.n.e.) żelazne przedmioty były rzadkimi i cennymi przedmiotami pochodzącymi z kontekstu grobowo-świętynnego (Wainwright, 1932, s. 13–15). W pierwszych wiekach I tys. p.n.e. pojawiły się pierwsze narzędzia żelazne, lecz jeszcze do XXII dynastii przedmioty wykonane z żelaza pochodziły głównie z kontekstu religijno-grobowego, np. z grobowców królewskich w Tanis (Wainwright, 1932, s. 13–15; Wuttman, 2001, s. 207)¹⁹. Zatem na początku I tysiąclecia p.n.e. żelazo i przedmioty z niego wykonywane były w Egipcie wciąż bardzo rzadkimi znaleziskami (Rzepka, 2009, s. 261). Pierwszy władca XXII dynastii Szeszonq I około 930/925 roku p.n.e. zorganizował wojenną wyprawę do królestwa Judy, rządzonego przez Roboama, w wyniku którego ograbiona została Jerozolima, i być może wraz ze złotem i srebrem do Egiptu napłynęło również żelazo i przedmioty z niego wykonane, ponieważ w tym czasie metal ten był już regularnie obrabiany i wykorzystywany na tym terenie (Peake, 1933, s. 650; Stech-Wheeler, Muhly, Maxwell-Hyslop, Maddin, 1981, s. 254–257; Erb-Satullo, 2019, s. 28–29). Z początków I tys. p.n.e. (około 900 rok p.n.e.) z terenów Egiptu znane są przedmioty żelazne m.in. topory, których wykonanie świadczy o umiejętności nawęglania oraz opanowaniu hartowania i kucia żelaza, choć nie wiadomo, czy wykonano je w Egipcie, czy poza nim (Snodgrass, 1980, s. 364–365). Oprócz nich znane są także inne narzędzia żelazne, które w tym okresie zaczynają się pojawiać w zdecydowanie większej ilości, niż miało to miejsce we wcześniejszych okresach. Ze względu na fakt, że z tego czasu nie zachowały się na terytorium Egiptu warsztaty obrabiające żelazo, przedmioty te pochodziły najprawdopodobniej z darów i trybutów (Napierała, 2021, s. 243). Pierwsze bezdyskusyjne pozostałości egipskiej technologii obróbki żelaza pochodzą dopiero z VII wieku p.n.e. (McNutt, 1990, s. 148). III Okres Przejściowy to czasy dużej różnorodności przedmiotów żelaznych i kontekstów, w jakich występują. Obok przedmiotów o religijnym charakterze pochodzącym z grobowców, pojawiają się także narzędzia i broń z kontekstu osadniczego.

1. XXI dynastia – długie ostrze włóczni pochodzące z grobu nr 17 z Tell Nebe-sheh w Delcie Nilu (Waldbaum, 1978, s. 36; Aston, 2009, s. 63);
2. XXI dynastia – trzy gwoździe służące do zamknięcia wieka trumny znalezione w grobie w Gurna (Belck, 1908, s. 63; Wainwright, 1932, s. 15; Waldbaum, 1978, s. 36);
3. XXI dynastia – mała, kwadratowa plakietka z wrytym ochronnym symbolem oka *udʒat* (*wdʒt*) znaleziona między bandażami mumii Henuttaui, córki Isetemheb (Ch4), w jej grobie (MMA 60) w Deir el-Bahari (D’Auria, Lacovara, Roehrig, 1988, s. 163; Aston, 2009, s. 200; Kamrin, 2020, s. 805–808)²⁰;

¹⁹ Analizując zachowane przedmioty i kontekst ich odnalezienia można stwierdzić, że tylko władca i ludzie z jego najbliższego otoczenia mogli pozwolić sobie na żelazne artefakty. Można pójść również o krok dalej i założyć, że surowiec żelazny należał do tych cennych materiałów, które były objęte monopolem królewskim, a którymi władca dzielił się tylko z wybranymi i zasłużonymi dostojnikami.

²⁰ <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/678057> (dostęp: 15.04.2022).

4. XXI dynastia – mała owalna plakietka z wrytym okiem *udžat* (*wḏḏt*) znaleziona przy mumii Nesitaset (Ch1) w jej grobie (MMA 60) (Goff, 1979, s. 111; Aston, 2009, s. 201; Kamrin, 2020, s. 825)²¹;
5. XXI dynastia – miecz o żelaznym ostrzu i brązowej rękojeści typu *Naue II* z komory grobowej grobowca Psusennesa I w Tanis (Montet, 1951, s. 80, tabl. 53; Waldbaum, 1978, s. 36; Aston, 2009, s. 42);
6. XXI–XXII dynastia – amulet w kształcie podgłówka, amulet w kształcie korony i gwóźdź z sarkofagu Harnachta z grobowca Osorkona II w Tanis (Montet, 1942, s. 49–50, tabl. 10; Montet, 1947, s. 70, tabl. 61; Hellinckx, 2001, s. 70–73; Aston, 2009, s. 57);
7. XXI–XXII dynastia – bransoleta z grobowca nr 8 z Tell el Retaba (Petrie, 1906, s. 32; Wainwright, 1932, s. 14; Aston, 2009, s. 74);
8. XXI–XXIV – trzy bransolety z dwóch dziecięcych grobów: nr 311 (2 szt.) i nr 416 (1 szt.) w Saft el-Henneh (Aston, 2009, s. 71–72);
9. XXI–XXVI dynastia – dłuto z grobu MMA 801 z zachodniej części cmentarza kapłanów w Deir el-Bahari²²;
10. XXII dynastia – amulet w kształcie oka *udžat* (*wḏḏt*) i miniaturowy podgłówek z sarkofagu Szeszonqa II z grobowca Psusenesa I w Tanis (Montet, 1942, s. 60–74; Montet, 1951, s. 50, tabl. 33; Lucas, 1962, s. 273) – podgłówek wykonano z niewłaściwie przygotowanego i obrobionego żelaza (nieodkładnie opracowanego, dość nieregularnie i topornie wykończonego z widocznymi uszczerbkami) (Montet, 1947, s. 60–74; Montet, 1951, s. 46–50; Lucas, 1962, s. 273);
11. XXII dynastia – 6 ostrzy noży z pomieszczeń magazynowych oraz bransolety z magazynu nr 33 zaadaptowanego na pochówek Heb-bast w Ramesseum (Quibell, 1896, s. 10–13; Petrie, 1917, s. 25, tabl. 29; Wainwright, 1932, s. 14);
12. XXII dynastia – fragmenty żelaza i żelazny pręt znalezione we wtórnych pochówkach na cmentarzysku w Meidum (Petrie, Wainwright, 1912, s. 28);
13. XXII dynastia – ostrze miecza, 4 ostrza włóczni i mały fragment skorodowanego żelaza z grobowca Pediese, syna Takelota II w Memfis (Badawi, 1984, s. 34–52, tabl. 14–40; Aston, 2009, s. 80);
14. XXII dynastia – dwa ostrza włóczni o liściowatym kształcie z grobu nr 602 w Lahun (Petrie, Brunton, Murray, 1923, s. 37, tabl. L; Aston, 2009, s. 97–98);
15. XXII dynastia – przedmioty żelazne z cmentarzyska w Matmar: mocno skorodowane narzędzie żelazne (ostrze noża lub włóczni) z grobu mężczyzny nr 736, pierścień szyjny (torkwes) z dziecięcego pochówku nr 765, pierścień z grobu nr 788 należącego do kobiety oraz trzy narzędzia z obszarów miesz-

²¹ <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/587563?deptids=10&ft=iron&off-set=0&rpp=40&pos=7> (dostęp: 15.04.2022).

²² <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/552558> (dostęp: 10.04.2022).

kalnych nr 902 (gwóźdź) i nr 1000 (siekiera i nóż do skórowania) znajdujących się na terenie kompleksu świątynnego Setha (Petrie, 1917, s. 72–73, 131–133, tabl. 5; Brunton, 1948, s. 64–67, 70, 75–76, 90; Aston, 2009, s. 114, 119, 122, 125);

16. XXII dynastia – dwa ostrza włóczni z grobu MMA 521 z cmentarzyska 500 w Deir el-Bahari (Carnarvon, Carter, 1912, s. 22–26; Aston, 2009, s. 217);
17. XXII–XXIII dynastia – ostrze prawdopodobnie włóczni z obszaru 2, uszkodzony żelazny nóż z budynku nr 2196, fragmenty żelaza z budynku nr 1095, fragment żelaznego noża z budynku nr 3111, żelazny grot strzały z budynku nr 2640 oraz żelazny nóż z budynku 3413 z Tell el-Retaba (Rzepka, 2009, s. 261; Rzepka, Hudec, Jarmużek, Dubcova, Hulkova, Wodzińska, 2017, s. 65–66, ryc. 84; Rzepka, Hudec, Jarmużek, Dubcova, 2017, s. 127; Jarmużek, Rzepka, Ryś, 2020, s. 125, 140–145);
18. XXII dynastia – żelazna igła z otworem na szerszym końcu z grobu mężczyzny nr 164 z cmentarzyska 7 w Shellal w Nubii (Reisner, 1910, s. 59, tabl. 72d).

Bazując na historii obróbki żelaza od Okresu Naqada II aż do początku III Okresu Przejściowego, możemy stwierdzić, że najczęściej wykonywanymi przedmiotami była biżuteria (amulety, paciorki, pierścienie czy bransolety) oraz zdecydowanie mniej licznie broń (zazwyczaj o charakterze nieużytkowym), głównie ostrza różnego rodzaju, m.in. noże, sztyletów, mieczy czy grotów strzał i włóczni i narzędzia, tj. noże, dłuta, igły, gwoździe czy sierpy (Napierała, 2021, s. 244–245). Potwierdza to fakt, że wczesne artefakty z żelaza były nieodpowiednie do celów użytkowych i wojskowych. Dopiero od III Okresu Przejściowego zaczynają pojawiać się w zdecydowanie większej liczbie niż wcześniej narzędzia i broń najprawdopodobniej już z podkreśleniem ich cech użytkowych, co nie oznacza, że ich funkcje religijne zanikają, ponieważ wciąż większość z nich jest częścią wyposażenia grobowego.

Techniki obrabiania metalu dobrej jakości w dużych ilościach na przełomie II i I tys. p.n.e. w Egipcie nie zostały jeszcze opanowane. Pod koniec II tys. p.n.e. żelazo zaczęło być powszechnie stosowane w większości wschodnich regionów basenu Morza Śródziemnego, chociaż tempo, w jakim zastępowało ono brąz, różniło się w zależności od obszaru (Comelli, D’Orazio, 2016, s. 1303). Zwiększenie jego popularności na Bliskim Wschodzie związane było z opanowaniem metody nawęglania, która spowodowała zwiększenie twardości i wytrzymałości żelaza (Petrie, 1928, s. 14–16; Wainwright, 1936, s. 19; Muhly i in., 1985, s. 67–69; McNutt, 1990, s. 153–154). Żelazo jest znacznie trudniejsze w obróbce niż miedź czy brąz, ponieważ wymaga znacznie wyższych temperatur. Staje się kowalne dopiero w temperaturze około 1100°C i przez wielokrotne podgrzewanie i młotkowanie otrzymać można kute żelazo (Lucas, 1962, s. 273; Ogden, 2000, s. 167). Było ono bazą wykorzystywaną w tworzeniu różnych narzędzi i broni, które jednak nie wyróżniały się specjalnie wyższą twardością od wyrobów z miedzi i brązu, choć charakteryzowały się dużą giętkością (Ogden, 2000, s. 167). Na Bliskim Wschodzie wraz z rozwojem procesu obróbki tego surowca już około XII wieku p.n.e. (pierwsze próby nawęglania żelaza) zauważono, że czyste żelazo jest dość miękkie, dlatego zaczęto zanieczyszczać je węglem, aby wzmocnić

jego twardość i wytrzymałość, a udoskonalając tę metodę na przełomie II/I tys. p.n.e. (najprawdopodobniej około 900 roku p.n.e.), uzyskano stop zbliżony właściwościami do współczesnej stali (Lipińska, Koziański 1977, s. 161–164; Alexander, 1990, s. 19; Ogden, 2000, s. 168). Wraz z rozpowszechnieniem się tego procesu zauważono, że zawartość węgla w przedmiotach żelaznych nie powinna przekraczać 5% (Ogden, 2000, s. 168). Przez zwiększoną wytrzymałość żelazo zaczęło wypierać przedmioty wykonane z brązu (w szczególności narzędzia i broń), ponieważ odporność na obciążenia i uszkodzenia mechaniczne żelaza z dodatkiem węgla jest wyższa niż stopu miedzi i cyny (Pleiner, 2000, s. 12–13). W Egipcie metoda nawęglania pojawia się wraz z pierwszymi znanymi warsztatami, czyli około VII wieku p.n.e., ponieważ tylko tak utwardzone żelazo nadawało się do produkcji wytrzymałej broni i użytecznych narzędzi, które były wykorzystywane później w gospodarce i armii.

POCZĄTEK OKRESU PÓZNEGO

Okres Późny rozpoczyna panowanie XXV dynastii (Kaczanowicz, 2019, s. 45–50)²³. Nubia jest bogatym w złoża żelaza (Humphris, Charlton, Keen, Sauder, Alshishani, 2018, s. 414–417) i zasobnym w drewno regionem, lecz w czasach XXV dynastii, która się z niej wywodziła, nie miał miejsca widoczny wzrost wykorzystania żelaza ani w Nubii, ani na terenie Egiptu (Wainwright, 1945, s. 20–21; Lucas, 1962, s. 272), choć z obu obszarów zachowały się z tego okresu żelazne przedmioty. W 671 roku p.n.e. Necho I z Sais został mianowany wasalem Asarhadona (Kitchen, 1973, s. 145–146) i otrzymał jako insygnium swojej władzy żelazny miecz (Wainwright, 1936, s. 22). Pod koniec XXV dynastii w 663 roku p.n.e. Aszurbanipal najechał Egipt i złupił Teby (Kitchen, 1973, s. 394–395), wywożąc z nich większość kosztowności, lecz w liście zdobytych dóbr nie pojawiły się żadne przedmioty wykonane z żelaza, co jest o tyle interesujące, że liczne podboje i łupy prowadzone za jego rządów z terenów Syrii i Palestyny obfitowały w żelazne przedmioty (Wainwright, 1936, s. 22). A zatem w tym czasie w Górnym Egipcie żelazo było najprawdopodobniej słabo rozpowszechnione, dlatego nie zarejestrowano jak do tej pory śladów produkcji żelaznych przedmiotów w warsztatach metalurgicznych w Tebach.

Z początku Okresu Późnego z czasów dynastii kuszyckiej zachowały się liczne przedmioty żelazne z terenów Egiptu i Nubii:

1. XXV dynastia – długi miecz o zaokrąglonym ostrzu z Abydos (Petrie, 1903, s. 33, tabl. 22);
2. XXV dynastia – bransoleta na kostkę z grobu nr 537 w Qau (Aston, 2009, s. 140);

²³ Najnowsze wyniki badań nad chronologią Okresu Późnego w Egipcie pokazują, że wspomniany okres należy poszerzyć o panowanie XXV dynastii, ponieważ podczas jej trwania mamy do czynienia ze zjednoczeniem państwa, a sztuka zapoczątkowana przez władców tej dynastii będzie kontynuowana aż do podboju Aleksandra.

3. XXV–XXVI dynastia – siedem fragmentów (łusek) zbroi z grobowca TT 374 z Teb (Redford, 2006, s. 242);
4. XXV dynastia – cztery fragmenty żelaznej włóczni owiniętej złotą folią z grobowca Taharqi w Nuri (Dunham, 1955, s. 12, 15, ryc. 5);
5. XXV dynastia – cztery fragmenty żelaza z grobowców rodziny królewskiej Taharqi z Nuri (Dunham, 1955, s. 19, 23, 39);
6. XXV dynastia – żelazne ostrze włóczni oraz cztery oszczepy lub harpuny z grobowca Unit 9 z cmentarzyska w Tombos (Smith, 2007, s. 2–14);
7. XXV–XXVI dynastia – ponad 16 żelaznych narzędzi do obróbki drewna z pomieszczenia w północnym narożniku świątyni Tauseret w Tebach (Petrie, 1897, s. 18–19; Kitchen, 1973, s. 145–146, 391–398; Williams, Maxwell-Hyslop, 1976, s. 283–284)²⁴. Wśród tych przedmiotów możemy wyróżnić: dwa dłuta stolarskie, ciosło lub szerokie dłuto, trzy piły, sierp, wykrojnik, pilnik, tarnik, przebijak, przecinak, dwie korby, wiertło oraz cztery obręcze (Petrie, 1897, s. 19). Ów zbiór narzędzi żelaznych do obróbki drewna z końca XXV dynastii znaleziono w Tebach w towarzystwie zachodnioazjatyckiego brązowego hełmu (Petrie, 1897, s. 18–19; Williams, Maxwell-Hyslop, 1976, s. 283–293). Wszystkie zachowane przedmioty wykazują różnice w technikach wytworzenia. Trzy z nich (piła, obręcz oraz sierp) są kutym żelazem bez śladów nawęglania, a pozostałe narzędzia mają niską zawartość węgla (do 0,2%) i wykazują oznaki celowego hartowania (Curtis, Wheeler, Muhly, Maddin, 1979, s. 386). Niska zawartość węgla sugeruje, że proces nawęglania nie został jeszcze do końca zrozumiany. Porównanie narzędzi znalezionych w Tebach z tymi z terenów Asyrii np. z Nimrud z tego samego czasu (VII wiek p.n.e.) potwierdza, że te drugie mają wyższą zawartość węgla lecz z trudniej uchwytnymi oznakami hartowania (Curtis i in., 1979, s. 385–387).

W tym czasie (VII wiek p.n.e.), bazując na dokonaniach władców z XXV dynastii, na południe od Egiptu w Nubii zaczynało rozkwitać państwo Meroe. W nim to metalurgia żelaza od VI wieku p.n.e. aż do III wieku n.e. silnie się rozwijała, a przedmioty wykonywane z tego surowca już w III wieku p.n.e. wypierały te wykonywane z innych materiałów (Tylecote, 1977, s. 157). W czasach panowania w Egipcie XXV dynastii rozwijająca się na terenie Nubii w VIII i VII wieku p.n.e. metalurgia żelaza była na wczesnym etapie rozwoju (najwcześniejsze próby obróbki żelaza można datować na połowę VIII wieku p.n.e.) (McNutt, 1990, s. 43; Carey, Stremke, Humphris, 2019, s. 444; Humphris, Rehren, 2014, s. 180)²⁵ i kontrolowana przez władcę (była scentralizowana i ograniczana do obszaru ścisłego centrum kraju) (Lenoble, 2001, s. 210), jako jeden z przejawów panującej wówczas na terenie Nubii ideologii władzy królewskiej (Trigger, 1969, s. 37–44; McNutt, 1990, s. 43; Humphris, Sche-

²⁴ Pojawienie się tych narzędzi związane jest z inwazją wojsk asyryjskich na Egipt w 674–664 roku p.n.e. oraz oblężeniem i złupieniem Teb w 663 roku p.n.e., co ostatecznie kończy panowanie XXV dynastii i rozpoczyna rządy XXVI dynastii.

²⁵ Na podstawie badań radiowęglowych hałd żużlu na wschód od miasta najwcześniejsze próby obróbki żelaza możemy datować na VIII wiek p.n.e. (około 750–700 roku p.n.e.).

ibner, 2017, s. 399–405; Carey i in., 2019, s. 444). Najstarsze zachowane przedmioty żelazne (głównie broń) z terenów nubijskich datowane są na panowanie Taharqi (VII wiek p.n.e.) i były częścią wyposażenia grobowego (Trigger, 1969, s. 43; Lenoble, 2001, s. 212; Haaland, 2006, s. 144). Nubijczycy najprawdopodobniej dopiero od VI wieku p.n.e. silniej zaczynają interesować się żelazem i produktami z niego wytwarzanymi (Haaland, 2006, s. 140–142; Edwards, 2007, s. 220). Pod koniec VI wieku p.n.e. lub na początek V wieku p.n.e. datuje się początki wzmożonej produkcji żelaza (Trigger, 1969, s. 43; Childs, Killick, 1993, s. 321; Lenoble, 2001, s. 212; Haaland, 2006, s. 137; Killick, 2009, s. 406, 411), której intensywność była cechą charakterystyczną dla terenów Kusz aż po IV wiek n.e. (Humphris, Rehren, 2014, s. 180–183; Humphris, Bussert, Alshishani, Scheibner, 2018, s. 306–308). Dystrybucja i rozprowadzanie żelaza na terenach Nubii oraz eksport tego metalu i wyrobów z niego na sąsiednie tereny, m.in. do Egiptu, miał miejsce dopiero od IV wieku p.n.e. (Arkell, 1966, s. 451–452; Haaland, 2014, s. 660; Carey i in., 2019, s. 432–433).

Warto wspomnieć, że omówione wyżej narzędzia stolarskie z Teb mogą być efektem albo wspomnianego najazdu wojsk asyryjskich lub pochodzić dopiero z pierwszej inwazji perskiej, czyli z połowy VI wieku p.n.e. Różnica czasowa między tymi najazdami nie jest wielka i najważniejsze jest to, że wystąpiły one dopiero na początku Okresu Późnego. W połowie I tys. p.n.e. we wschodnim basenie Morza Śródziemnego następuje gwałtowny wzrost produkcji żelaza, lecz w Egipcie to zjawisko nie jest aż tak dobrze widoczne (Ogden, 2000, s. 167). Być może przewaga broni żelaznej nad brązową była jednym z głównych czynników podboju Egiptu przez Persów w poł. VI wieku p.n.e. Wkraczająca do Egiptu armia perska prawdopodobnie przyniosła ze sobą żelazne przedmioty oraz własną znajomość obróbki tego surowca (Ogden, 2000, s. 168). Inwazja Persów z płaskowyżu irańskiego na Bliski Wschód i Egipt miała także silne ekonomiczne skutki, ponieważ w jej wyniku żelazo na Bliskim Wschodzie w Okresie Nowobabilońskim ok. 600 roku p.n.e. stało się tańsze niż miedź (Moorey, 1999, s. 263). Zatem zarówno Asyryjczycy, jak i Persowie mieli duży wpływ na wprowadzenie i rozpowszechnienie obróbki żelaza na terenach Egiptu zapewne przez sprowadzenie gotowych wyrobów (Mapunda, 1997, s. 110–111; Erb-Satullo, 2019, s. 12; Napierała, 2021, s. 246). Wszystko wskazuje na to, że aż do VIII wieku p.n.e. Egipcjanie nie znali technik i metod charakterystycznych dla obróbki żelaza (Childs, 1993, s. 321). Zapewne radzili sobie wcześniej, obrabiając ten metal przy wykorzystaniu znanych im technik kształtowania miedzi i brązu. Biorąc pod uwagę obecność obróbki żelaza w południowym Lewancie przed I tys. p.n.e., zadziwia to, że w III Okresie Przejściowym Egipt wciąż opierał się wprowadzeniu jej do własnej gospodarki (Erb-Satullo, 2019, s. 12). Co więcej, przyjęcie żelaza w Egipcie ma potencjalnie kluczowe znaczenie dla dyskusji o pochodzeniu żelaza w Afryce (Erb-Satullo, 2019, s. 12).

Zwiększona nieco obecność przedmiotów żelaznych w III Okresie Przejściowym poświadczona była importami surowca lub gotowego wyrobu z Bliskiego Wschodu oraz z północy, z terenów Grecji (Ogden, 2000, s. 167). W Egipcie, mimo wieloletnich kontaktów z Syro-Palestyną i wczesnego wykorzystania żelaza meteorytowego,

oppanowanie metalurgii żelaza i produkcja przedmiotów z tego metalu poświadczona jest dopiero w XXVI dynastii (Ogden, 2000, s. 166–168). Od tego momentu wytwarzano przedmioty użytkowe, choć w Egipcie dopiero od panowania Ptolemeusza i Okresu Rzymskiego wprowadzono na stałe żelazo jako podstawowy metal do produkcji narzędzi i broni (Wuttmann, 2001, s. 20). Od czasów XXVI dynastii zapotrzebowanie Egiptu na żelazo stopniowo wzrastało, co podkreśla aramejski rejestr podatkowy z czasów panowania Persów (XXVII dynastia), w którym to wymienione zostały liczne towary importowane fenickimi statkami do kraju nad Nilem z Lewantu, prawdopodobnie z Tell Ghazza, wśród których pojawiają się i metale, tj. cyna i żelazo (Villing, 2015, s. 237–238; Napierała, 2021, s. 245–246).

Największy przełom nastąpił w połowie VII wieku p.n.e. w obszarze Deltę, ponieważ z tego czasu pochodzą liczne przedmioty żelazne oraz pozostałości żużlu z Naukratis i jego okolic (Lucas, 1962, s. 273) oraz spore ilości różnorodnych przedmiotów i żużlu pochodzących ze znajdujących się w Tell Dafana warsztatów (Lecière, Spencer, 2014, s. 69–79, 142–143; Napierała, 2021, s. 245–246). W Naukratis odkryto duże ilości żużlu żelaznego oraz niewielkie samej rudy żelaza datowane na VII–VI wiek p.n.e. (Petrie, 1886, s. 39). Natomiast w Tell Dafana natrafiono na zadziwiająco duże ilości żużlu oraz tygły z resztkami węgla drzewnego, niestopionego metalu i żużlu (Petrie, Murray, Griffith, 1888, s. 79). Nieznane są jak do tej pory ślady warsztatów metalurgicznych obrabiających żelazo z terenów Górnego Egiptu. Zatem wyraźnie widać, że żelazo przyjmuje się lepiej na terenie Deltę, gdzie istniały rozwijające się ośrodki metalurgii tego metalu z prawdopodobnymi warsztatami z okolic Naukratis i potwierdzonymi z Tell Dafana, które służyły do produkcji przede wszystkim narzędzi oraz w mniejszym stopniu broni (Lucas, 1962, s. 273–274; Raviliou, 2015, s. 36–39). Należy jednak w tym miejscu zaznaczyć, że wytop miedzi może również wytwarzać duże ilości żużlu żelaznego, głównie na skutek dodawania tlenków żelaza do jej obróbki, które wspomagały i ułatwiały proces wytapiania i przyczyniały się do powstawania stopów miedzi i żelaza (Ogden, 2000, s. 166–168). I właśnie ta kwestia poddaje w wątpliwość obecność warsztatów obrabiających żelazo w Naukratis, ponieważ znalezione w okolicy miasta pozostałości żużlu mogą równie dobrze świadczyć o obróbce miedzi z domieszką/ dodatkiem żelaza (Thomas, 2017, s. 8–10; Napierała, 2021, s. 245). Mimo to warto podkreślić, że metalurgia miedzi na Bliskim Wschodzie miała duży wpływ na jej przyjęcie i rozpowszechnienie w Egipcie (Coghlan, 1956, s. 44–47; McNutt, 1990, s. 107–111).

Na dwóch stanowiskach grecko-egipskich w Delcie Nilu z połowy I tys. p.n.e. – Naukratis i Tell Dafana odkryto duże ilości przedmiotów z żelaza:

1. XXVI dynastia – około 80 przedmiotów z żelaza pochodzących głównie z terenów świątyń w Naukratis z zachodniej Deltę, w tym: 43 dłuta o różnych kształtach, 2 celty²⁶, 1 topór, 2 motyki, 1 fragment miecza, 6 noży, 2 sierpy,

²⁶ Celt jest długim, cienkim, kamiennym lub metalowym narzędziem podobnym do ciosła, motyki lub topora.

8 wiertel, 1 oburęczna wybieraczka (rodzaj dłuta), 1 skrobak, 6 szydeł, 2 ostrza lancy/ włóczni, 4 groty strzał i 1 pogrzebacz (Thomas, 2017, s. 8–10; Petrie, 1886, s. 37–41, tabl. 11);

2. XXVI dynastia – około 100 przedmiotów z żelaza z warsztatu metalurgicznego z Tell Dafana ze wschodniej Delt, w tym: 16 grotów strzał, 3 zwieńczenia hełmów, 1 ostrze włóczni, 2 fragmenty skorodowanej rękojeści i ostrza sztyletu, 4 fragmenty skorodowanych płyt pancerza, 1 połamany miecz, 5 noży, 2 skorodowane fragmenty żelaza (być może elementy narzędzi lub noża), około 40 dłuł różnych kształtów i wielkości, 2 skorodowane przedmioty będące najprawdopodobniej ciosłami, 3 żelazne pogrzebacz, 1 widelec, 1 trójzęb, 1 głownia oskarda, 1 świder, 2 lemiesz pługu lub motyki, 2 strugaczki lub tarki, 3 haki, 2 siekiery, 1 fragment klucza, 5 fragmentów uzdy końskiej, 1 pierścień obrotowy, 3 czopy oraz 2 fragmenty żużlu żelaznego (Petrie i in., 1888, s. 76–80, tabl. 37–38; Leclère, Spencer, 2014, s. 50–90).

Mimo tak licznych żelaznych narzędzi i broni na początku Okresu Późnego wciąż wykorzystywano żelazo w kontekście królewskim i religijnym, m.in.:

1. XXVI dynastia – 2 fragmenty żelaza z czasów rządów Apriesa: jeden z depozytu fundacyjnego ze świątyni Ozyrysa w Abydos²⁷, a drugi będący amuletem również pochodził z depozytu, lecz znaleziono go nieopodal tej świątyni zakopanego w piasku (Petrie, 1902, s. 31–33, tabl. 70)²⁸;
2. XXVI dynastia – płytki zbroi łuskowej, być może rękawic ochronnych wykonane z żelaza z pałacu Apriesa w Memfis z panowania tego władcy (Petrie, 1909, s. 10–14, tabl. 16)²⁹;
3. XXVI–XXX – 3 żelazne kliny znalezione w oazie Charga w północnym hypostylu świątyni Amona w Hibis pod kamiennym murem³⁰.

Początek Okresu Późnego, a w szczególności XXVI dynastia jest punktem zwrotnym w dziejach metalurgii żelaza w Egipcie. Od tego momentu mamy niezbitę dowody na obróbkę tego metalu, która zaczęła rozpowszechniać się na cały kraj. Dalsze przyjmowanie metalurgii żelaza mogą ilustrować znaleziska z Ain Manawir w Oazie Charga z XXVII dynastii, w której znaleziono cały asortyment narzędzi rolniczych wykonanych z żelaza (Wuttmann, 2001, s. 207). Są one ewidentnym świadectwem przyjęcia nowej metalurgii i rozpowszechnienia produkcji utylitarnych przedmiotów (narzędzi rolniczych), do czego zapewne przyczyniła się armia perska i władcy z dynastii Achemenidów (Wuttmann, 2001, s. 207).

²⁷ <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/553264> (dostęp: 15.04.2022).

²⁸ <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/697969> (dostęp: 15.04.2022).

²⁹ <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/552598> (dostęp: 12.04.2022).

³⁰ <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/571367?sortBy=Date&deptids=10&ft=iron&offset=120&rpp=40&pos=157> <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/571366?sortBy=Date&deptids=10&ft=iron&offset=120&rpp=40&pos=158> <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/551993?sortBy=Date&deptids=10&ft=iron&offset=120&rpp=40&pos=159> (dostęp dla wszystkich trzech linków: 15.04.2022).

PRZYJĘCIE METALURGII ŻELAZA W STAROŻYTNYM EGIPCIE

Warto zastanowić się jeszcze szerzej nad tym, skąd przybył impuls, dzięki któremu została wprowadzona umiejętność warsztatowej obróbki żelaza na terytorium Egiptu. Była już mowa o najazdach asyryjskim oraz perskim, które niewątpliwie przyniosły ze sobą spore ilości gotowych przedmiotów żelaznych, tj. broń i narzędzia. III Okres Przejściowy i początek Okresu Późnego są tutaj kluczowym momentem i być może pierwszym z istotnych etapów na drodze do przyjęcia metalurgii żelaza. Z III Okresu Przejściowego znane są zarówno narzędzia, jak i broń pochodzące z kontekstu osadniczego, które wykorzystywane były najprawdopodobniej ze względu na właściwości surowca, z którego je wykonano (twardość i wytrzymałość żelaza).

Kolejnym mogą być znaleziska z Nubii z czasów panowania dynastii kuszyckiej, z której pochodzą najwcześniejsze świadectwa obróbki żelaza na tym terytorium oraz z czasów państwa Meroe, które istniało na terenach dzisiejszego Sudanu między VII wiekiem p.n.e. a IV wiekiem n.e. (Török, 1997, s. 342–408). Mimo tego, że Nubia Dolna i Górna były od początku państwowości Egiptu pod jego dominacją i kontrolą, a egiptyzacja tamtejszej ludności następowała nad wyraz szybko, to na tym obszarze możemy zauważyć szybsze zaznajomienie się z surowcem żelaznym z rudy, niż miało to miejsce w samym Egipcie. Od VI/V wieku p.n.e. możemy mówić o regularnej obróbce żelaza w Nubii, która zyskała ogromną popularność dopiero od III wieku p.n.e. (McNutt, 1990, s. 43; Humphris, Scheibner, 2017, s. 399–400; Carey i in., 2019, s. 444). Jednym ze źródeł wskazujących na obecność rozwijającej się obróbki żelaza są królewskie pochówki władców Meroe na nekropolii w Nuri (Dunham, Macadam, 1949, s. 142–149). Z VI wieku p.n.e. w dwóch grobowcach kolejno po sobie panujących władców (grobowiec nr 10 i 30) znaleziono mocno sfragmentowane ostrza włóczni (Dunham, Macadam, 1949, s. 144, 149; Dunham, 1955, s. 155). Z V wieku p.n.e. znane są trzy pochówki królewskie (nr 19, 11 i 12), w których odnaleziono również mocno zniszczone ostrza włóczni oraz pierścien i sztylet wykonane z żelaza (Dunham, Macadam, 1949, s. 142; Dunham, 1955, s. 171, (tabl. 1), 186–187, 197, 211; Dafa’alla, 1993, s. 171, tabl. 1). Również z IV wieku p.n.e., czyli końca panowania dynastii meroickiej, pochodzą liczne żelazne przedmioty, tj. ostrza włóczni, siekiery, topory, motyki czy pierścienie wchodzące w skład wyposażenia grobowego królewskich pochówków lub depozytów fundacyjnych składanych w narożnikach piramid (Dunham, Macadam, 1949, s. 141–143; Dunham, 1955, s. 222–226, 237, 241–242, 248–249, 251–252; Dafa’alla, 1993, s. 171). Przedmioty te pochodzące z okresu VI–IV wieku p.n.e. wskazują na istotną rolę, jaką miało żelazo dla władców Meroe i ich zwyczajach grobowych. Najczęściej była to broń, głównie ostrza włóczni, nierzadko pokrywane złotą folią, a zatem metalurgia żelaza już w VI wieku p.n.e. dynamicznie się rozwijała, w związku z czym Nubijczycy musieli zaznajomić się z tą technologią już w czasach dynastii kuszyckiej w VIII–VII wieku p.n.e. Jednak dopiero koniec dynastii królewskiej rządzącej Meroe zbiega się z początkiem rozpowszechnienia metalurgii żelaza na tereny nubijskie i poza nie (Carey i in., 2019, s. 432–433). Zatem Nubia nie była obszarem, który wpłynął na przyjęcie i rozpowszechnienie obróbki

żelaza na terenie Egiptu, lecz mogła brać udział przy jej rozwijaniu i udoskonalaniu (Arkell, 1966, s. 451–452; Haaland, 2014, s. 660).

Grecy, którzy pojawiają się w Egipcie w VII wieku p.n.e., byli już dobrze zaznajomieni z surowcem żelaznym, a osiedlając się w Deltcie Nilu, przynieśli ze sobą sposób jego obróbki (Sherratt, 1994, s. 60–62; Zimmermann, 2001, s. 115–118). Przejście z epoki brązu do żelaza miało miejsce najpierw na Cyprze około XI wieku p.n.e. dzięki kontaktom z Lewantem, na Morzu Egejskim nastąpiło to w połowie X wieku p.n.e. przez wpływy z Cypru, a w efekcie tego żelazo stało się metalem użytkowym dzięki stosowaniu metod nawęglania i hartowania (Davis i in., 1985, s. 42–46; Zimmermann, 2001, s. 112). Na początku epoki żelaza na terenach zamieszkałych przez ludność grecką produkowano z żelaza przede wszystkim broń (sztylety, groty strzał, miecze, ostrza włóczni i oszczepów), narzędzia (sierpy, noże, gwoździe) oraz biżuterię (szpile i fibule) (Waldbaum, 1978, s. 29–31, 45–47). Wraz z końcem X wieku p.n.e. żelazo prawie całkowicie wyparło brąz, a od IX wieku p.n.e. stało się centrum greckiej gospodarki i ekonomii (Zimmermann, 2001, s. 123–124).

Możemy przyjąć, że pod koniec VII wieku p.n.e., w wyniku wymienionych zawirowań wojennych asyryjsko-perskich przynoszących przedmioty żelazne oraz powstania warsztatów obrabiających ten metal w ośrodkach grecko-egipskich w Deltcie, następuje ostateczne przyjęcie i rozpowszechnienie metalurgii żelaza na cały Egipt (Phillips, 1924, s. 177; Arkell, 1966, s. 451; Schorsch, Wypyski, 2009, s. 198). Zatem Grecy, którzy przybywali do Egiptu przed VII wiekiem p.n.e. oraz ci, którzy przybyli na zaproszenie Psametyka I na początku XXVI dynastii, przywieźli ze sobą również umiejętność obróbki żelaza i zapewne to właśnie oni razem z mieszkańcami Syro-Palestyny, najazdami asyryjskim i perskim są wspomnianymi impulsami, które przysłużyły się rozwojowi metalurgii żelaza na terenie Egiptu (Napierała, 2021, s. 246). Wciąż nieznanne są potwierdzone archeologicznie miejsca wydobywania żelaza na terenie Egiptu z czasów przed okresem grecko-rzymskim, dlatego warsztaty powstałe w Deltcie na początku Okresu Późnego, m.in. w Tell Dafana, zaopatrywane były w żelazo z importu. Potwierdzeniem tego jest wspomniany aramejski rejestr podatkowy z V wieku p.n.e. z czasów panowania perskiego, zapisany na zwoju Aḥiqar z Elefantyny, w którym wśród licznych towarów przywiezionych do Egiptu przez statki fenickie pojawiło się żelazo z Lewantu (Villing, 2015, s. 237).

PODSUMOWANIE

Żelazo w starożytnym Egipcie pojawiło się w okresie Naqada II (Napierała, 2021, s. 243–244). Po pierwszych próbach jego obróbki pod koniec IV tys. p.n.e. z metalu tego w Starym i Średnim Państwie wytwarzano głównie przedmioty o charakterze religijno-magicznym, wykorzystywane w kontekście grobowo-świątynnym (Napierała, 2021, s. 244). Niestety większość zabytków z tych dwóch okresów zachowała się we fragmentach, co utrudnia rekonstrukcję procesu ich powstawania, choć zapewne było to kucie na zimno lub gorąco. Znanych jest niewiele przedmiotów wykonanych z że-

laza, które powstały do czasów XX dynastii (większość pochodzi z czasów Nowego Państwa) (Waldbaum, 1978, s. 23). Przełom nastąpił właśnie w czasach XVIII–XX dynastii. To wówczas wykształcił się termin *bia en pet* (*bj3 n pt*), żelazo pojawiło się jako dary od zagranicznych władców i w korespondencji międzynarodowej oraz z tego czasu zachowały się w dobrym stanie liczne żelazne przedmioty z bogatym wyposażeniem grobowym Tutanchamona na czele. Mimo to żelazo było wciąż cennym i rzadkim surowcem znanym głównie z kontekstu grobowo-świątynnego (Napierała, 2021, s. 269–271). Należy wskazać na wyraźną granicę między dynastycznym Egiptem do XX dynastii a państwem faraonów od III Okresu Przejściowego aż do Okresu Późnego. Z czasów od XXI do XXV dynastii znamy zdecydowanie więcej przedmiotów żelaznych pochodzących z terenu Egiptu oraz Nubii (Waldbaum, 1978, s. 3–58), wśród których zaczynają przeważać narzędzia i broń częściowo z kontekstu grobowego, ale i, co istotne, także osadniczego (Waldbaum, 1978, s. 55). W III Okresie Przejściowym, wówczas gdy na Bliskim Wschodzie rozpoczyna się epoka żelaza, w Egipcie zauważalne jest zwiększenie ilości przedmiotów żelaznych, choć jakość ich wykonania jest różna (techniki obróbki żelaza nie zostały jeszcze w pełni opanowane), a obecność warsztatów je produkujących nie została potwierdzona. Dopiero na początku Okresu Późnego rozpowszechnia się użycie żelaznych narzędzi i broni na pewno w Delcie Nilu, przede wszystkim dzięki potwierdzonej obecności warsztatów ulokowanych w Tell Dafana i być może w Naukratis. Do tego postępu przyczyniły się kontakty z Syro-Palestyną, najazdy asyryjski i perski oraz najemnicy greccy, którzy osiedlili się w Egipcie.

BIBLIOGRAFIA

- Abd El-Rahman, Y. i in. (2013). Ancient Mining and smelting activities in the Wadi Abu Gerida Area, Central Eastern Desert, Egypt: Preliminary Results. *Archaeometry*, 55(6), 1067–1087.
- Abdel Tawab, M. M. (2012). The Role of Copper-Gold-Iron in Ancient Egyptian Politics. W: L. Evans (red.), *Ancient Memphis: "Enduring is the Perfection". Proceedings of the International Conference held at Macquarie University, Sydney on August 14–15, 2008* (s. 399–401). Leuven – Paris – Walpole: MA.
- Akaad, M. K., Dardir, A. A. (1978). The Iron Ore Deposit, of Wadi el Dabbah, Eastern Desert, Egypt. *Precambrian Research*, 6(1), A5–A6.
- Alexander, W., Street, A. Ch. (1990). *Metals in the Service of Man. Ninth Edition*. London: Penguin UK.
- Allen, J. (2010). *Middle Egyptian: An Introduction to the Language and Culture of Hieroglyphs* (Second Edition). Cambridge: Cambridge University Press.
- Almansa-Villatoro, M. V. (2019). The Cultural Indexicality of the N41 Sign for *bj3*: the Metal of the Sky and the Sky of Metal. *The Journal of Egyptian Archaeology*, 105(1), 73–81.
- Arkell, A. J. (1966). The Iron Age in the Sudan. *Current Anthropology*, 7(4), 451–452.
- Aston, D. (2009). *Burial Assemblages of Dynasty 21–25: Chronology – Typology – Developments, Contributions to the chronology of the Eastern Mediterranean*. T. 21 (*Denkschriften der Gesamtkademie*. T. 56). Vienna: Österreichischen Akademie der Wissenschaften (OAW).
- Attia, M. I. (1950). *The geology of iron-ore deposits of Egypt*. Cairo: Geol. Survey of Egypt.
- Aufrère, S. (1991). *L'Univers minéral dans la pensée égyptienne*. T. 1: *L'Influence du désert et des minéraux sur la mentalité des anciens Égyptiens*. Le Caire: Institut français d'archéologie orientale du Caire.

- Badawi, A. M. (1984). *Pages from Excavations at Saqqarah and Mit Rahinah. Vies et Travaux*. T. 4. Cairo: Dar Al-Maaref.
- Bebermeier, W. i in. (2016). The Coming of Iron in a Comparative Perspective. *Journal of Ancient Studies. Specialny*. T. 6: *Space and Knowledge. Topoi Research Group Articles*, 152–189.
- Belck, W. (1907). Die Erfinder der Eisentechni k. *Zeitschrift für Ethnologie*, 39, 334–377.
- Belzoni, G. B. (1820). *Narrative of the Operations and recent Discoveries with the pyramids, temples, tombs, and excavations in the Egypt and Nubia*. London: Thomas Davison Whitefriars.
- Berthelot, M. (1895). Etudes sur les metaux. W: J. de Morgan (red.), *Fouilles d Dahchour* (s. 131–146). Vienna.
- Bjorkman, J. K. (1973). Meteors and meteorites in the ancient Near East. *Meteoritics*, 8, 91–130.
- Breasted, J. H. (1906). *Ancient Records of Egypt. Historical Documents*. T. 2: *The Eighteenth Dynasty*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Broschat, K. i in. (2018). *Himmilisch! Die Eisenobjekte aus dem Grab des Tutankhamun*. Mainz: Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums.
- Broschat, K. i in. (2022). *Iron from Tutankhamun's tomb* (Translated by Manon Schutz). Cairo – New York: American University in Cairo Press.
- Brunton, G. (1948). *Matmar. British Museum expedition to Middle Egypt, 1929–1931*. London: Bernard Quaritch LTD.
- Budge, E. A. W. (1904). *British Museum. A Guide to the Third and Fourth Egyptian Rooms*. London: Harrison and Sons.
- Budge, E. A. W. (1913). *The papyrus of Ani: a reproduction in facsimile*. London: The Medici Society LTD.
- Carey, Ch., Stremke, F., Humphris, J. (2019). The ironworking remains in the royal city of Meroe new insights on the Nile Corridor and the Kingdom of Kush. *Antiquity*, 93(368), 432–449.
- Carnarvon, Earl of G. E. S., Carter, H. (1912). *Five Years Exploration at Thebes: a record of work done 1907–1911*. Oxford: Oxford University Press.
- Carter, H. (1927). *The Tomb of Tut-Ankh-Amen. Discovered by the Late Earl of Carnarvon and Howard Carter II*. London: Cassel & Company, LTD.
- Carter, H. (1933). *The Tomb of Tut-Ankh-Amen. Discovered by the Late Earl of Carnarvon and Howard Carter III*. London: Cassel & Company, LTD.
- Castel, G. i in. (1998). Les mines du ouadi Um Balad (d' esert Oriental). *Bulletin de l'Institut Français d'Archéologie Orientale*, 98, 57–87.
- Childs, S. T., Killick, D. (1993). Indigenous African Metallurgy Nature and Culture. *Annual Review of Anthropology*, 22, 317–337.
- Ciałowicz, K. M. (1999). *Początki cywilizacji egipskiej*. Warszawa – Kraków: Państwowe Wydawnictwo PWN.
- Coghlan, H. H. (1956). *Notes on Prehistoric and Early Iron in Old World. Occasional Papers on Technology 8*. Oxford: Oxford University Press.
- Comelli, D., D'Orazio, M. (2016). The meteoritic origin of Tutankhamun's iron dagger. *Meteoritics & Planetary Science*, 51(7), 1301–1309.
- Cooke, S. R. B., Aschenbrenner, S. (1975). The Occurrence of Metallic Iron in Ancient Copper. *Journal of Field Archaeology*, 2(3), 264–266.
- Cordani, V. (2016). The Development of the Hittite Iron Industry. A Reappraisal of the Written Sources. *Die Welt des Orients*, 46(2), 162–176.
- Craddock, P. T. (2000). From Hearth to Furnace: Evidences for the Earliest Metal Smelting Technologies in the Eastern Mediterranean. *Paléorient. La Pyrotechnologie À Ses Débuts. Évolution Des Premières Industries Faisant Usage Du Feu / Early Pyrotechnology. The Evolution Of The First Fire-Using Industries*, 26(2), 151–165.
- Craddock, P. T., Lang, J. (1993). Gizeh iron revisited. *Journal of the Historical Metallurgy Society*, 27(2), 57–59.
- Curtis, J. E. i in. (1979). Neo-Assyrian Ironworking Technology. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 123(6), 369–390.

- Černý, J. (1976). *Coptic Ethymological Dictionary*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dafa'alla, S. (1993). Succession in the Kingdom of Napata, 900–300 B.C. *The International Journal of African Historical Studies*, 26(1), 167–174.
- D'Auria, S., Lacovara, P., Roehrig, C. H. (1988). *Mummies and Magic, The Funerary Arts of Ancient Egypt*. Boston: Museum of Fine Arts.
- Davis, D. i in. (1985). A Steel Pick from Mt. Adir in Palestine. *Journal of Near Eastern Studies*, 44(1), 41–51.
- D'Orzaio, M. i in. (2011). Gebel Kamil, The iron meteorite that formed the Kamil crater (Egypt). *Meteoritics & planetary Science*, 46(8), 1179–1196.
- Dunham, D. (1955). *The Royal Cemeteries of Kush – Nuri*. T. 2. Boston: Museum of Fine Arts.
- Dunham, D., Macadam, M. F. L. (1949). Names and Relationships of the Royal Family of Napata. *The Journal of Egyptian Archaeology*, 35, 139–149.
- Dunham, D., Young, W. J. (1942). An Occurrence of Iron in the Fourth Dynasty. *The Journal of Egyptian Archaeology*, 28, 57–58.
- Edwards, D. N. (2007). The Archaeology of Sudan and Nubia. *Annual Review of Anthropology*, 36, 211–228.
- El Gayer, E. S., Jones, M. P. (1989). Metallurgical investigation of an iron plate found in 1837 in the Great Pyramid at Gizeh, Egypt. *Journal of the Historical Metallurgy Society*, 23(2), 75–82.
- Erb-Satullo, N. L. (2019). The Innovation and Adoption of Iron in the Ancient Near East. *Journal of Archaeological Research*, 20, 557–607
- Folco, L. i in. (2011). Kamil Crater (Egypt): Ground truth for small-scale meteorite impacts on Earth. *Geology*, 39(2), 179–182.
- Forbes, R. J. (1950). *Metallurgy in Antiquity*. Leiden: E. J. Brill.
- Forbes, R. J. (1964). *Studies in Ancient Technology*. Leiden: E. J. Brill.
- Frankfort, H. (1934). *Iraq Excavations of the Oriental Institute 1932/1933. Third Preliminary Report*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Friend, J. N. (1927). Iron in Antiquity. *Nature*, 119, 42–43.
- Fuchs, G., Hašek, V. Poichystal, A. (1995). Application of Geophysics in the Reaserch of Ancient Mining in Egypt, W: F. A. Esmael (red.), *Proceedings of the First International Conference on Ancient Egyptian Mining & Metallurgy and Conservation of Metallic Artifacts. Cairo, Egypt 10–12 April 1995* (s. 33–54). Cairo.
- Garland, H., Bannster, C. O. (1927). *Ancient Egyptian Metallurgy*. London: Charles Griffin & Company.
- Goff, B. L. (1979). *Symbols of Ancient Egypt in the Late Period: The Twenty first dynasty*. The Hague – Paris – New York: Mouton Publishers.
- Graefe, E. (1971). *Untersuchungen zur Wortfamilie bj3*. Köln: Universitätsarchiv Köln.
- Griffith, F. Ll. (1924). Excavations at el-'Amarnah, 1923–24. *The Journal of Egyptian Archaeology*, 10(3/4), 299–305.
- Grimal, N. (2004). *Dzieje starożytnego Egiptu* (tłum. A. Łukaszewicz). Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Haaland, R. (2006). Ritual and political aspects of iron working. Iron in war and conflict. W: K. Kroeper, M. Chłodnicki, M. Kobusiewicz (red.), *Archaeology of Eary Northeastern Afica. In Memory of Lech Krzyżaniak* (s. 135–152). Poznań: Poznań Archaeological Museum.
- Haaland, R. (2014). The Meroitic Empire: Trade and Cultural Influences in an Indian Ocean Conext. *African Archaeological Review*, 31, 649–673.
- Hall, H. R. (1903). 86. Note on the Early Use of Iron in Egypt. *Man*, 3, 147–149.
- Hall, H. R. (1905). The Early Occurrence of Iron in Egypt. *Man*, 5, 69–71.
- Hayes, W. C. (1959). *The Scepter of Egypt. A Background for the Study of the Egyptian Antiquities in The Metropolitan Museum of Art, Part II: The Hyksos Period and the New Kingdom (1675–1080 BC)*. New York: Plantin Press.
- Hellinckx, B. R. (2001). The Symbolic Assimilation of Head and Sun as Expressed by Headrests. *Studien zur Altägyptischen Kultur*, 29, 61–95.

- Hume, W. F. (1909). *Distribution of Iron Ores in Egypt. Survey Department paper no. 20* (s. 1–16). Cairo: National printing department.
- Humphris, J., Rehren, Th. (2014). Iron production and the Kingdom of Kush: an introduction to UCL Qatar's research in Sudan. W: A. Lohwasser, P. Wolf (red.), *Ein Forscherleben zwischen dem Welten. Sonderheft MittSAG* (s. 177–190). Berlin.
- Humphris, J., Scheibner T. (2017). A New Radiocarbon Chronology for Ancient Iron Production in the Meroe Region of Sudan. *African Archaeological Review*, 34, 377–413.
- Humphris, J. i in. (2018). Iron Smelting in Sudan: Experimental Archaeology at the Royal City of Meroe. *Journal of Field Archaeology*, 43(5), 399–416.
- Humphris, J. i in. (2018). The ancient iron mines of Meroe. *Azania Archaeological Research in Africa* 53(3), 292–311.
- Jarmużek, Ł., Rzepka, S., Ryś, A. (2020). Tell El-Retaba In the 1st Millennium BC. Results of the Polish-Slovak Archaeological Mission, Season 2019. *Ägypten Und Levante. Egypt and the Levant*, 30, 119–156.
- Johnson, D., Tyldesley, J. (2013). Analysis of a prehistoric Egyptian iron bead with implications for the use and perception of meteorite iron in ancient Egypt. *Meteoritics & Planetary Science*, 48(6), 997–1006.
- Johnson, D., Tyldesley, J. (2016). Iron from the Sky. W: *Mummies, Magic and Medicine* (s. 408–423). Manchester: Manchester University Press.
- Johnson, D. i in. (2014). Microstructural Analysis of a Predynastic Iron Meteorite Bead. W: R. Metcalfe, J. Cockitt, R. David (red.), *Palaeopathology in Egypt and Nubia. A Century in Review* (s. 129–140) (Archaeopress Egyptology, 6). Oxford.
- Johnson, D., Grady, M. M., Tyldesley, J. (2011). Gerzeh, a prehistoric Egyptian meteorite. *Meteoritics & Planetary Science*, 46(S1), A114–A114.
- Kaczanowicz, M. (2019). *Egypt. Ostatnie wieki imperium (747–332 r. p.n.e.)*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Kamrin, J. (2020). The “Tomb of the Princesses” (MMA 60) at Deir el-Bahri: An Overview. W: J. Kamrin, M. Bárta, S. Ikram, M. Lehner, M. Megahed (red.), *Guardian of Ancient Egypt, Studies in Honor of Zahi Hawass*. T. 2 (s. 793–829). Prague: Charles University, Faculty of Arts.
- Killick, D. (2009). Cairo to Cape: The Spread of Metallurgy Through Eastern and Southern Africa. *Journal of World Prehistory*, 22(4). *Modelling Early Metallurgy*, 2, 399–414.
- Kitchen, K. A. (1973). *The Third Intermediate Period in Egypt (1100–650 B.C.)*. Warminster: Aris & Phillips LTD.
- Klemm, R., Klemm, O. D. (1994). Chronologischer Abriss der antiken Goldgewinnung in der Ostwüste Ägyptens. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts. Abteilung Kairo (MDAIK)*, 50, 189–222.
- Knudtson, J. (1915). *Die el-Amarna-Tafeln mit Einleitung und Erläuterungen*. Leipzig: J. C. Hinriches'sche Buchhandlung.
- Leclère, F., Spencer, J. (2014). *Tell Dafana Reconsidered: The Archaeology of an Egyptian Frontier Town*. London: The British Museum Press.
- Lenoble, P. (2001). L'Arsenal de Meroe et le Monopole royal du fer dans L'empire meroitique. *Mediterranean Archaeology*, 14. *The Origins of Iron Metallurgy*, 209–217.
- Lipińska, J., Koziński W. (1977). *Cywilizacja miedzi i kamienia. Technika starożytnego Egiptu*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Lucas, A. (1962). *Ancient Egyptian Materials & Industries. Third Edition*. London: Edward Arnold & Co.
- Maddin, R. (1975). Early Iron Metallurgy in the Near East. *Transactions of the Iron and Steel Institute of Japan*, 15(2), 59–68.
- Mapunda, B. B. B. (1997). Patching up Evidence for Ironworking in the Horn. *The African Archaeological Review*, 14(2), 107–124.
- McNutt, P. M. (1990). *The Forging of Israel. Iron Technology, Symbolism and Tradition in Ancient Society*. Sheffield: The Almond Press, The Sheffield Academic Press.

- Mond, R., Myers, O. H. (1937). *Cemeteries of Armant I – Text and Plates*. London: Oxford University Press.
- Montet, P. (1942). La nécropole des rois Tanites. *Kêmi – revue de philologie et d'archéologie égyptiennes et coptes*, 9(1–96).
- Montet, P. (1947). *La nécropole royale de Tanis I: Les constructions et le tombeau d'Osorkon II à Tanis*. Paris.
- Montet, P. (1951). *La nécropole royale de Tanis II. Les constructions et le tombeau de Psousennès à Tanis*. Paris.
- Moss, R. (1950). Iron-Mines near Aswān. *The Journal of Egyptian Archaeology*, 36, 112–113.
- Moorey, P. R. S. (1999). *Ancient Mesopotamian Materials and Industries. The Archaeological Evidence*. Winona Lake, Indiana: Eisenbrauns.
- Moran, W. L. (1992). *The Amarna Letters*. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press.
- Muhly, J. D. i in. (1985). Iron in Anatolia and the Nature of the Hittite Iron Industry. *Anatolian Studies*, 35, 67–84.
- Mynářová, J. (2015). Discovery, Research and Excavation of the Amarna Tablets – the formative stage. W: A. F. Rainey, *The El Amarna Correspondence. A New Edition of the Cuneiform Letters from the Site of El-Amarna based on Collations of all Extant Tablets 1* (s. 37–46). Leiden – Boston: Brill.
- Myres, J. L. (1914). *Handbook of the Cesnola collection of antiquities from Cyprus*. New York: The Metropolitan Museum of Art.
- Nakhla, F. M. (1961). The iron ore deposits of El-Bahariya oasis, Egypt. *Economic Geology*, 56(6), 1103–1111.
- Napierała, M. (2021). Żelazo meteorytowe w starożytnym Egipcie przed okresem późnym. *Folia Praehistorica Posnaniensia*, 26, 241–279.
- Naville, E., Griffith, F. L. (1890). *The Mound of the Jew and the City of Onias. Belbeis, Samanood, Abusir, Tukh el Karmus*. London: Trübner & Co.
- Nibbi, A. (1977). Some Remarks on Copper. *Journal of American Research Center in Egypt*, 14, 59–65.
- Odler, M. (2021). Book Review: Himmlisch! Die Eisenobjekte aus dem Grab des Tutanchamun. *The Journal of Egyptian Archaeology*, 107, 305–306.
- Odler, M., Kmosek, J., Fikrle, M., Kochergina, Y. V. E. (2021). Arsenical Cooper Tools of Old Kingdom Giza craftsmen: First data. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 36, 1–16.
- Ogden, J. (2000). Metals. W: P. Nicholson, I. Shaw (red.), *Ancient Egyptian Materials and Technology* (s. 148–176). Cambridge: Cambridge University Press.
- Pailou, Ph., Barkoocy, A. El, Barakat, A. (2004). Discovery of the largest impact crater field on Earth in the Gilf Kebir region, Egypt. *C. R. Geoscience*, 336, 1491–1500.
- Pawlikowski, M., Wróbel, M. (2014). Meteoryt żelazny z Krateru Kamil, Pustynia Zachodnia. Egipt. *Auxiliary sciences in archaeology, preservation of relicts and environmental engineering*, 17, 1–8.
- Peake, H. (1933). The Origin and Early Spread of Ironworking. *Geographical Review*, 23(4), 639–652.
- Petrie, W. M. F. (1883). *The Pyramids and Temples of Gizeh*. London: Field & Tuer, Ve Leadenhalle Presse.
- Petrie, W. M. F. (1886). *Naukratis*. T. 1. London: Trübner & Co.
- Petrie, W. M. F. (1897). *Six Temples at Thebes*. London: Bernard Quarit.
- Petrie, W. M. F. (1902). *Abydos*. T. 1. London: Gilbert and Rivington Limited.
- Petrie, W. M. F. (1903). *Abydos*. T. 2. London: Gilbert and Rivington Limited.
- Petrie, W. M. F. (1906). *Hyksos and Israelite cities*. London: Hazel, Watson and Viney, LD.
- Petrie, W. M. F. (1909). *The Palace of Apries (Memphis II)*. London: Hazel, Watson and Viney, LD.
- Petrie, W. M. F. (1917). *Tools and weapons illustrated by the Egyptian collection in University College*. London: Hazel, Watson and Viney, LD.
- Petrie, W. M. F. (1923). *Lahun II*. London: Adolf Holzhausen Vienna.
- Petrie, W. M. F. (1928). *Gerar*. London: Adolf Holzhausen's Successors Vienna.
- Petrie, W. M. F., Wainwright, G. A. (1912). *The Labyrinth, Gerzeh and Mazghuneh*. London: School of Archaeology in Egypt.

- Petrie, W. M. F., Murray, A. S., Griffith, F. Ll. (1888). *Nebesheh (Am) and Defenneh (Tahpanhes)*. *Memoir of the Egypt Exploration Fund* 4. London: Trübner & Co.
- Pfeiffer, S. (2010). Naukratis, Heracleion – Thonis and Alexandria Remarks on the Presence and Trade Activities of Greeks in the North-West Delta from the Seventh Century BC to the End of the Fourth Century BC. W: D. Robinson, A. Wilson (red.), *Alexandria and the North-Western Delta. Joint conference proceedings of Alexandria: City and Harbour (Oxford 2004) and The Trade and Topography of Egypt's North-West Delta, 8th century BC to 8th century AD (Berlin 2006)* (s. 15–24). Oxford.
- Phillips, G. B. (1924). The Antiquity of the Use of Iron. *American Anthropologist, New Series*, 26(2), 175–183.
- Pickles, S., Peltenburg, E. (1998). Metallurgy, Society and the Bronze/Iron Transition in the East Mediterranean and the Near East. *Report of the Department of Antiquities Cyprus 1998* (s. 67–100). Nicosia.
- Pleiner, R. (2000). *Iron in archaeology The European Bloomery Smelters*. Praha: Archeologický ústav AVČR.
- Quibell, J. E. (1896). *The Ramesseum*. London: William Clowes and Sons.
- 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 Tablets*. T. I. Leiden – Boston: Brill.
- Randall-Maciver, D., Woolley C. L. (1911). *Buhen*. Philadelphia: University Museum Philadelphia.
- Ravilious, K. (2015). Iron from the Sky. *Archaeology*, March/April, 36–39.
- Redford, A. F. (2006). *Theban Tomb No. 188 (The Tomb of Parennefer): A Case Study of Tomb Reuse in the Theban Necropolis*. Pennsylvania: Ph. D. Dissertation.
- Rehren, Th., Belgya, T., Jambon, A. i in. (2013). 5000 years old Egyptian iron beads, made from hammered meteoritic iron. *Journal of Archaeological Science*, 40, 4788–4792.
- Reisner, G. A. (1910). *Archaeological Survey of Nubia. Report for 1907–1908 I*. Cairo: National Printing Department.
- Richardson, H. R. (1934). Iron, Prehistoric and Ancient. *American Journal of Archaeology*, 38(4), 555–583.
- Roth, A. M. (1992). The *psš-ḳf* and the ‘Opening of the Mouth’ Ceremony – A Ritual of Birth and Rebirth. *The Journal of Egyptian Archaeology*, 78, 113–147.
- Rzepka, S. (2009). Tell el-Retaba 2007–2008. *Ägypten und Levante*, 19, 241–280.
- Rzepka, S. i in. (2017). From Hyksos Tombs to Late Period Tower Houses Tell el-Retaba – Seasons 2015–2016. *Ägypten und Levante*, 27, 19–85.
- Rzepka S. i in. (2017). Tell el Retaba season 2016. *Polish Archaeology in the Mediterranean*, 26(1), 109–135.
- Sassoon, H. (1963). Early Sources of Iron in Africa. *The South African Archaeological Bulletin*, 18(72), 176–180.
- Schorsch, D., Wypyski, M. T. (2009). Seth, Figure of Mystery. *Journal of the American Research Center in Egypt*, 45, 177–200.
- Serneels, V., Fluzin, Ph. (2001). Du mineral à l’objet en fer. Apport de L’Archeometrie. *Mediterranean Archaeology 14. The Origin of Iron Metallurgy: Proceedings of the First International Colloquium on the Archaeology of Africa and the Mediterranean Basin held at the Museum of Natural History in Geneva 4–7 June 1999* (s. 25–38).
- Sethe, K. (1907). *Urkunden des ägyptischen Altertums. IV. Urkunden der 18. Dynastie*. Leipzig: J. C. Hinrichs’sche Buchhandlung.
- Shaw, I. (2001). Minerals. W: D. B. Redford (red.), *The Oxford Encyclopedia of Ancient Egypt*. T. 2 (s. 415–419). Oxford: Oxford University Press,.
- Sherratt, S. (1994). *Commerce, iron and ideology: Metallurgical innovation in 12th–11th century Cyprus*. W: V. Karageorghis (red.), *Cyprus in the 11th century B.C.: proceedings of the international symposium organized by the Archaeological Research Unit of the University of Cyprus and The Anastasios G. Leventis Foundation, Nicosia 30–31 October, 1993* (s. 59–106). Athens.
- Smith, S. T. (2007). Death at Tombos: Pyramids, Iron and Rise of the Napatan Dynasty. *Sudan & Nubia. The Sudan Archaeological Research Society*, 11, 2–14.
- Snodgrass, A. (1980). Iron and Early Metallurgy in the Mediterranean. W: Th. A. Wertime, J. D. Muhly (red.), *The Coming of the Age of Iron* (s. 335–374). New Heaven: Yale University Press.

- Socha, K., Suliga, I., Krawczyk, H. (2014). Meteority – najstarszy materiał do wytwarzania narzędzi żelaznych? *Acta Societatis Meteorologicae Polonorum*, 5, 104–114.
- Stech-Wheeler, T. i in. (1981). Iron at Taanach and Early Iron Metallurgy in the Eastern Mediterranean. *American Journal of Archaeology*, 85(3), 245–268.
- Stevenson, A. (2009). *The Predynastic cemetery el-Gerzeh. Social Identities and Mortuary Practices*. Leuven: Peeters Publishers & Department of Oriental Studies Bondgenotenlaan 153.
- Thomas, R. (2017). Tools and weapons. W: A. Villing, M. Bergeron, G. Bourgiannia, A. Johnston, F. Leclère, A. Masson, R. I. Thomas (red.), *Naukratis: Greeks in Egypt. British Museum Online Research Catalogue 2013–2019* (s. 1–27). London.
- Tosson, S., El-Mahdy, O. R., Saad, N. A. (1974). Differential thermal and thermogravimetric analyses of the Bahariya iron ore deposits, Egypt. *Bulletin de la Société française de Minéralogie et de Cristallographie*, 97, 27–39.
- Török, L. (1997). The Kingdom of Kush: Handbook of the Napatan-Meroitic Civilization. *Handbuch der Orientalistik. Erste Abteilung, Nahe und der Mittlere Osten*, 31, 342–408.
- Trigger, B. G. (1969). The Myth of Meroe and the African Iron Age. *African Historical Studies*, 2(1), 23–50.
- Tylecote, R. F. (1977). Iron working at Meroe. Sudan, W: A. Ohrenberger, K. Kaus (red.), *Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland*. T. 59 (s. 157–171). Eisenstadt.
- Tylecote, R. F. (1981). From pot bellows to Tuyeres. *Levant*, 13, 107–118.
- Valloggia, M. (2001). La Maitrise du Fer en Egypte. Entre Traditions indigènes et Importations. *Mediterranean Archaeology 14. The Origins of Iron Metallurgy*, 195–204.
- Villing, A. (2015). Egyptian-Greek exchange in the Late Period the view from Nokradj-Naukratis. W: D. Robinson, F. Goddio (red.), *Thonis Heracleion in Context. The Maritime Economy of the Egyptian Late Period* (s. 229–247). Oxford.
- Vittmann, G. (2003). *Ägypten und die Fremden im ersten vorchristlichen Jahrtausend*. Mainz am Rhein: Phillip von Zabern.
- Wainwright, G. A. (1912a). The Iron Beads. W: W. M. F. Petrie, G. A. Wainwright (red.), *The Labyrinth, Gerzeh and Mazghuneh* (s. 15–19). London: School of Archaeology in Egypt.
- Wainwright, G. A. (1912b). Pre-Dynastic Iron Beads in Egypt. *Revue Archéologique, Quatrième Série*, 19, 255–259.
- Wainwright, G. A. (1932). Iron in Egypt. *The Journal of Egyptian Archaeology*, 18, 3–15.
- Wainwright, G. A. (1936). The Coming of Iron. *Antiquity*, 10(37), 5–24.
- Wainwright, G. A. (1945). Iron in the Napatan and Meroitic ages. *Sudan Notes and Records*, 26(1), 5–36.
- Waldbaum, J. C. (1978). From Bronze to Iron, *Studies in Mediterranean Archaeology*. T. 65. Göteborg: Paul Aströms Förlag.
- Wason, C. R. (1978). Iron and steel. *Acta Antiqua*, 26, 269–274.
- Wertime, Th. A. (1973). The Beginnings of Metallurgy: A New Look. *Science. New Series*, 182(4115), 875–887.
- Williams, A. R., Maxwell-Hyslop, K. R. (1976). Ancient Steel from Egypt. *Journal of Archaeological Science*, 3, 283–305.
- Winlock, H. E. (1921). The Egyptian Expedition 1920–1921: III Excavation at Thebes. *Metropolitan Museum of Art Bulletin* 16/11. T. 2: *Egyptian Expedition for MCMXX–MCMXXI*, 29–53.
- Wuttman, M. (2001). La Metallurgie du Fer dans L'Égypte Ancienne. *Mediterranean Archaeology, 14. The Origins of Iron Metallurgy*, 205–207.
- Yakubovich, I., Valério, M. (2010). Semitic Word for Iron as Anatolian Loanword. W: *Исследования по лингвистике и семиотике: Сборник статей к юбилею Вяч. Вс. Иванова* (s. 108–116). Москва: Языки славянских культур.
- Yalçın, Ü. (2005). Zum Eisen der Hethiter. W: Ü. Yalçın, C. Pulak, R. Slotka (red.), *Das Schiff von Uluburun – Welthandel vor 3000 Jahren* (s. 493–502). Bochum: Deutschen Bergbau – Museum Bochum.
- Zimmermann, J. L. (2001). La Maitrise Egeenne Du Fer (XII E –X E S. AV. J.-C.) Un Progres Technique Ou Une Necessite Economique. *Mediterranean Archaeology. The Origins of Iron Metallurgy*, 14, 111–123.

USE OF IRON IN ANCIENT EGYPT UNTIL THE BEGINNING OF THE LATE PERIOD

Summary

Iron in ancient Egypt appeared in the Naqada II period (Napierała, 2021, p. 243–244). After the first attempts to process it at the end of the 4th thousand. B.C. in the Old and Middle Kingdoms, this metal was used to produce mainly religious and magical items used in the tomb and temple context (Napierała, 2021, p. 244). Unfortunately, most of the monuments from these two periods have been preserved in fragments, which makes it difficult to reconstruct the process of their formation, although it was probably cold or hot forging. Few objects made of iron are known and were made up to the 20th Dynasty (most of them come from the times of the New Kingdom) (Waldbaum, 1978, p. 23). The breakthrough happened in the eighteenth-twentieth dynasty. It was then that the term *bia en pet* (*bj3 n pt*) was developed, iron appeared as gifts from foreign rulers and in international correspondence, and from that time numerous iron objects with the rich tomb furnishings of Tutankhamun were preserved in good condition. Despite this, iron was still a valuable and rare raw material known mainly from the tomb and temple context (Napierała, 2021, p. 269–271). There should be a clear line between dynastic Egypt up to the 20th dynasty and the state of the pharaohs from the Third Intermediate Period up to the Later Period. From the Twenty-First to the Twenty-Fifth Dynasty, we know much more iron objects from Egypt and Nubia (Waldbaum, 1978, p. 3–58), among which tools and weapons begin to dominate, partly from the grave context, but also from the settlement (Waldbaum, 1978, p. 55). In the Third Intermediate Period, when the Iron Age begins in the Middle East, the amount of iron objects in Egypt is increasing, although the quality of their manufacture varies (the techniques of iron processing have not yet been fully mastered), and the presence of workshops producing them has not been confirmed. It is only the beginning of the Late Period that the use of iron tools and weapons is spreading for sure in the Nile Delta, mainly due to the confirmed presence of workshops located in Tell Dafana and possibly in Naukratis. Contacts with Syria-Palestine, Assyrian and Persian invasions, and Greek mercenaries who settled in Egypt contributed to this progress.

