

Ewelina Imiołczyk*
Wojciech Kawka**

KOMPOZYTOWA KULA DO RĘCZNEJ BRONI PALNEJ Z BESTWINY¹

Abstract: The paper presents a firearm projectile consisting of an iron core covered with a leaden mantle. It was found within the relics of the knightly mansion in Bestwina and can be dated to the second half of the 15th century based on distinctive stove tiles found along. With the calibre of 25–28 mm, the bullet was most probably made for a hackbut. It is not clear whether the projectile was held in the mansion’s armoury or was shot by the assaulter during one of many conflicts ravaging the Oświęcim Duchy in this period.

Keywords: Bestwina, motte, projectile, hand-held firearms, Middle Ages.

Received: 18.03.2024; **Revised:** 03.04.2024; **Accepted:** 13.08.2024.

Citation: Imiołczyk E., Kawka W. 2024. *Kompozytowa kula do ręcznej broni palnej z Bestwiny*. „Acta Militaria Mediaevalia” XX, 129–134. DOI: 10.48280/AMMXX.2024.009.

Późnośredniowieczne grodzisko w Bestwinie, pow. bielski², zlokalizowane u zbiegu Potoku Pasiecznego i Łękawki (ryc. 1:1), odkryto przypadkowo w 1971 r. w czasie prac budowlanych na terenie dawnego dworu. W czasie krótkich badań ratowniczych, prowadzonych przez archeologów z Muzeum Górnośląskiego w Bytomiu pod kierownictwem Heleny Malinowskiej-Łazarczyk, odczyszczono i zadokumentowano odsłoniętą w wykopie budowlanym drewnianą konstrukcję (ryc. 1:2–3), którą zinterpretowano jako szkielet wału drewniano-ziemnego. Aby uchwycić sytuację stratygraficzną, założono również niewielki wykop sondażowy przylegający do północnego lica konstrukcji drewnianej, eksplorowany do calca (Malinowska-Łazarczyk 1973, 340–341). Pozyskano z niego bogaty zespół zabytków śred-

niowiecznych, m.in. kafle piecowe i przedmioty skórzane (Imiołczyk 2023, 98; Kawka 2023). Natomiast z doczyszczania powierzchni wykopu budowlanego pochodzi przemieszany materiał średniowieczny i nowożytny.

Wśród pozyskanych zabytków niewiele było militariów. Z powierzchni dokumentowanego wykopu pochodzi silnie skorodowany grot pocisku broni miotającej (ryc. 2:1), najpewniej bełtu do kuszy³ (Wachowski 1982, 191–192), typowy dla całego późnego średniowiecza. Natomiast z warstwy kulturowej eksplorowanej w sondażu wydobyto metalową kulę do broni palnej (nr inw. MGB/A/2/18:71; ryc. 2:2), określoną przez odkrywców jako wykonaną z żelaza (Malinowska-Łazarczyk 1973, 343), jednak w czasie ponownych oględzin stwierdzono, że powierzchnia pocisku jest ołowia-

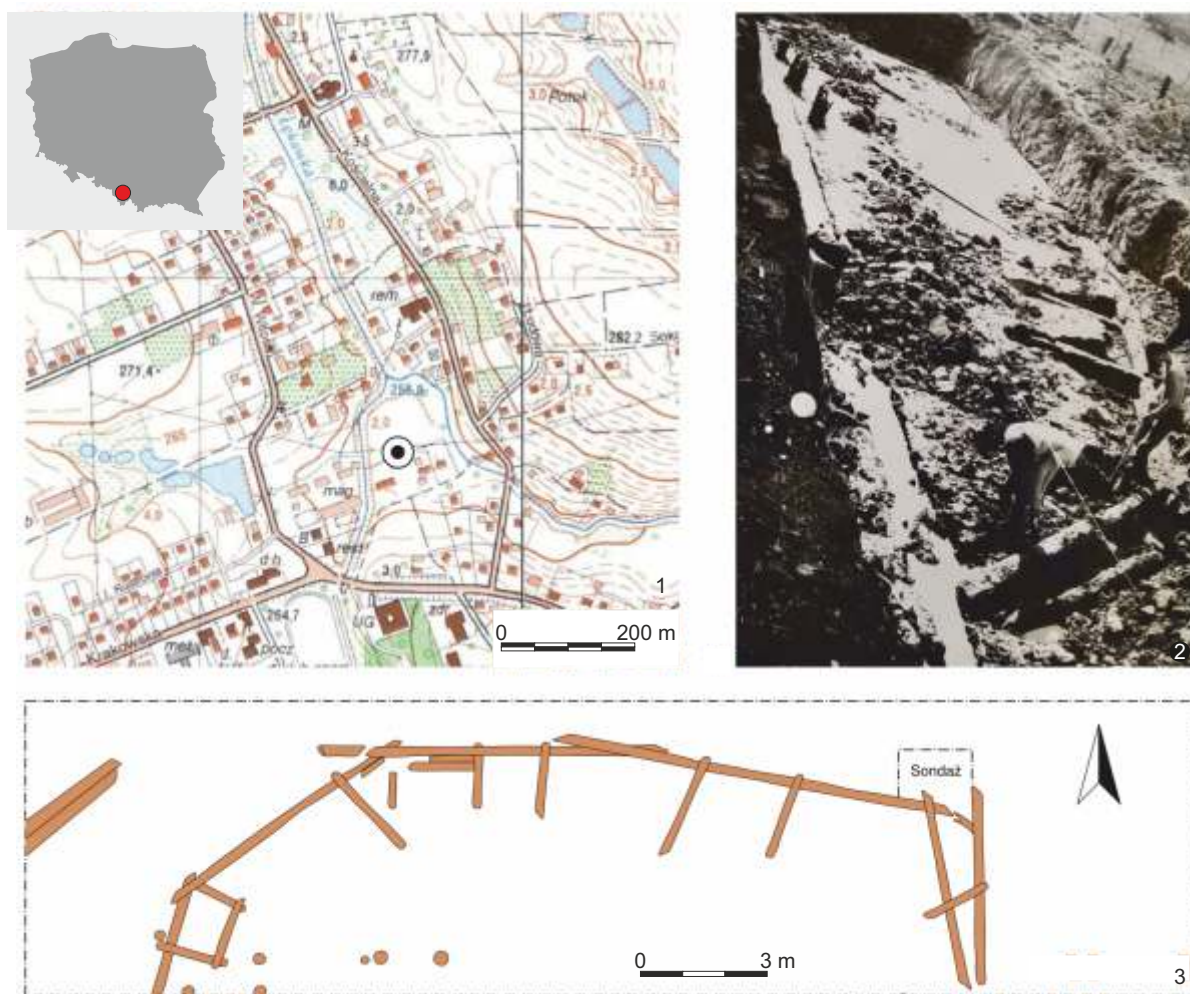
* Dział Archeologii, Muzeum Górnośląskie w Bytomiu, Polska; ORCID: 0000-0002-0894-1038; e-mail: e.gabala@muzeum.bytom.pl.

** Dział Archeologii, Muzeum Górnośląskie w Bytomiu, Polska; ORCID: 0000-0001-7914-1372; e-mail: wojciechkawka2@gmail.com.

¹ Artykuł został przygotowany w ramach działalności statutowej Muzeum Górnośląskiego w Bytomiu.

² Stanowisko nr 1, AZP 106-48/24. Bestwina – wieś w księstwie oświęcimskim (1457 r.), siedziba parafii (1325 r.), znani właściciele: Schomko z Bestwiny (1333 r.); Prandota z Bestwiny (1379 r.); Jan Kłoch z Bestwiny herbu Kornicz, kasztelan oświęcimski (1454 r.); Mikłusz Kłoch z Ustronia (do 1480 r.); Jan Myszkowski z Przepiszowa herbu Jastrzębiec (od 1480 r.) (Sikora 1980, 38–39; Kołodziejski 1994, 113).

³ Grot zaopatrzony w tuleję, z liściem romboidalnym w przekroju poprzecznym z największą szerokością w 3/4 wysokości; wymiary: dł. całkowita – 100 mm, maksymalna szer. liścia – 23 mm, zachowana grub. liścia – 14 mm, średn. wylotu tulei – 15 mm, waga – 53,9 g; nr inw. MGB/A/2/88:71.



Ryc. 1. Bestwina, pow. bielski, stan. 1 (AZP 106–48/24): 1 – lokalizacja stanowiska; 2 – widok wykopu; 3 – plan odkrytych relikwów drewnianych. Fot. *Archiwum Działu Archeologii Muzeum Górnośląskiego w Bytomiu*, oprac. *W. Kawka*

Fig. 1. Bestwina, Bielsko-Biała District, Site 1 (AZP 106–48/24): 1 – location of the site; 2 – view of the trench; 3 – plan of discovered wooden remains. Photo *Archive of the Archaeology Department of the Upper Silesian Museum in Bytom*, processing *W. Kawka*

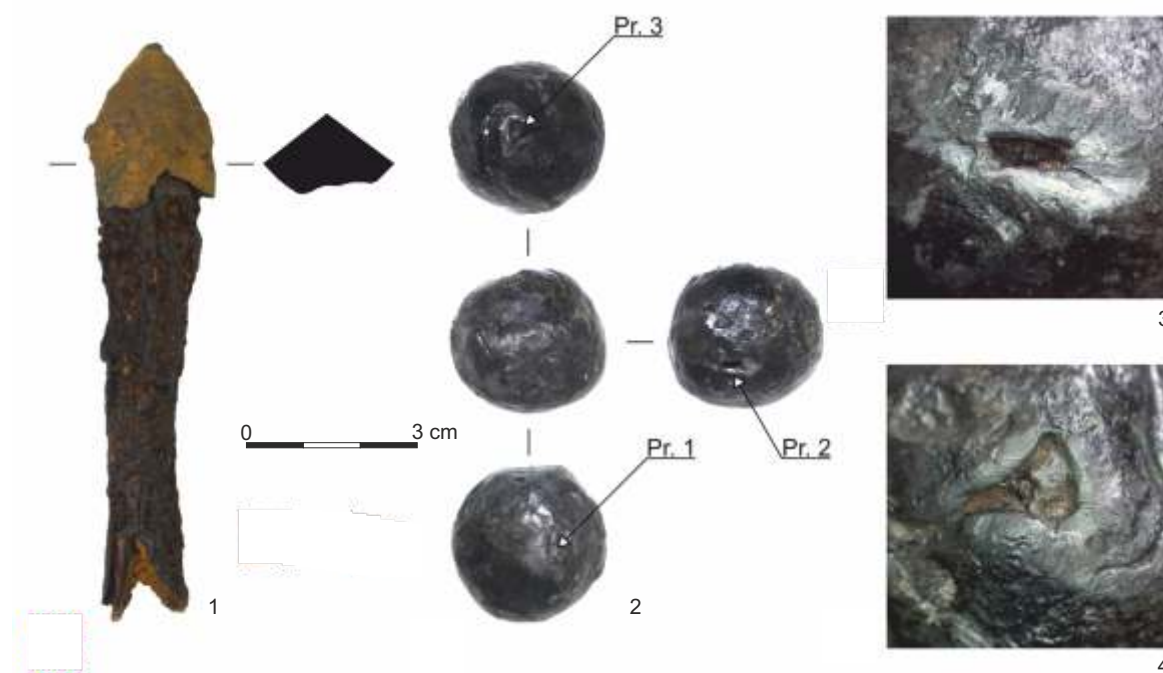
na. Zabytek ma kształt spłaszczonej kuli o średnicy wynoszącej między 24,7 a 27,7 mm, w zależności od płaszczyzny pomiaru, a jego ciężar wynosi 97 g. Powierzchnia jest nierówna, wyraźnie gładza na biegunach. Na obwodzie widoczny jest prawdopodobnie szew odlewniczy w postaci grubszego pasa nadlanego materiału o szerokości 5–7 mm, powstały w miejscu połączenia połówek formy. Pośrodku tego pasa widoczne jest duże spłaszczenie, być może ślad po odcięciu nadmiaru surowca zastygłego w kanale wlewowym formy.

Zastygający w formie ołów utworzył wyraźne szczeliny, odsłaniające metal o rdzawym kolorze uznany za żelazne jądro kuli (ryc. 2:3–4).

W celu weryfikacji zdecydowano się na uproszczone badanie spektrometryczne (tab. 1). Pierwszy pomiar (Pr. 1) wykonany na ołowianym płaszczu w celu porównawczym wykazał niemal czysty ołów z domieszką cyny i śladową ilością żelaza. Natomiast kolejne dwa pomiary (Pr. 2 i Pr. 3) wykonane w miejscu szczelin wykryły znacznie większy (odpowiednio 12,96% i 20,26%) udział żelaza, co zdaje się potwierdzać złożoną budowę pocisku⁴.

Produkcja i wykorzystanie pocisków kompozytowych, z żelaznym rdzeniem oblanym ołowiem, są potwierdzone w Europie Środkowej dla XV i pierwszej ćwierci XVI w., głównie na terenie dzisiejszych Czech, gdzie w pierwszej

⁴ Analizę wykonał Jacek Sojda z Działu Archeologii Muzeum Śląskiego w Katowicach spektrometrem ręcznym ED-XRF Bruker TRACER I5, za co autorzy serdecznie dziękują.



Ryc. 2. Bestwina, pow. bielski, stan. 1. Militaria: 1 – grot bełtu lub strzały; 2 – kula do broni palnej; 3–4 – żelazny rdzeń widoczny pod płaszczem ołowianym. Fot. i oprac. W. Kawka

Fig. 2. Bestwina, Bielsko-Biała District, Site 1. Military artefacts: 1 – crossbow bolt head or arrowhead; 2 – firearm projectile; 3–4 – iron core visible under the lead mantle. Photo and processing W. Kawka

połowie XV stulecia powszechnie stosowano pociski kompozytowe zarówno w kształcie kuli, jak i walca. Na grodzisku Mokřice, okr. Jičín, obleganym być może w 1424 r., odkryto trzy takie zabytki (Drnovský 2021, 159, 167). Z grodziska Červená Hora, okr. Náchod, zniszczonego w 1427 r., pochodzi 11 okazów kulistych i walcowatych, w tym jeden o średnicy 55 mm (Drnovský 2017, 189–190). Kolejne dwa kompozytowe walce odkryto na zamku Lacembok, okr. Havlíčkův Brod, zniszczonym w 1431 r. (Strzyż 2014, 118). 13 pocisków kompozytowych odkryto wokół zamku Potštejn, okr. Rychnov nad Kněžnou, obleganego na przełomie 1432 i 1433 r. (Drnovský *et al.* 2022, 101). Łącznie 25 takich zabytków pozyskano w czasie badań na zamku Sión, okr. Kutná Hora, obleganym w 1437 r. (Janská 1963, 244; Koscelník *et al.* 2013, 593). Wreszcie z zamku Rychmberk, okr. Rychnov nad Kněžnou, zdobywanego trzykrotnie, w latach 1425, 1441 i 1457, pochodzi aż 35 pocisków kompozytowych (Drnovský *et al.* 2021, 431–433). W Niemczech ołowiane cylindry z żelaznym jądrem pozyskano z twierdzy Grüttpott koło Stolpe nad Odrą, Landkreis Uckermark, obleganej w 1445 r. (Krauskopf 2012, 196). Pojedyncze okazy znane są z zamków słowackich (Strzyż 2014, 115). Natomiast z terenu Polski znany jest duży, żelazny, sześcienny

rdzeń z kuli artyleryjskiej kalibru 6 cm znaleziony na zamku w Barwałdzie-Górze Żary, pow. wadowicki, zniszczonym w 1477 r. (Strzyż 2011, 102–105) oraz kula o średnicy 3,6 cm z zamku w Toszku, pow. gliwicki, datowana ogólnie na XV w. (Strzyż 2014, 130). Mała liczba polskich egzemplarzy może wynikać ze stanu badań i rozpoznania zasobów muzealnych. Podobnie było w przypadku pocisków ołowianych w kształcie cylindra, których pierwsze okazy odkryto dopiero niedawno na zamku w Starych Kolniach, pow. opolski, i grodzisku w Bugaju, pow. wadowicki (Marek 2014, 138; Wojenka 2019, 259).

Według źródeł pisanych kule ołowiane z żelaznym rdzeniem zakupiono w Zgorzelcu w latach 1419 i 1428 (Heś 2009, 140), inwentarz zamku Helfenburk z 1462 r. wymienia *beczkę kulek żelaznych oblaných ołowiem*, zaś w latach 1525–1527 Seweryn Boner zakupił *dwa wozy żelaza dla robienia śrutu, który kładą do kul z ołowiu* (Strzyż 2014, 118). Pociski kompozytowe były kompromisem między taną amunicją żelazną, a znacznie droższą ołowianą, której zaletami były większy ciężar i mniejsze uszkodzenia czynione w przewodzie lufy przy wystrzale (*ibid.*, 122, 131).

Towarzyszącą opisywanej kuli niewielką ilość ceramiki naczyniowej pozyskanej z sondażu można na podstawie technologii i stylistyki datować

Próbka / Sample	Pb	Fe	Sn	Si	Mg	Ni	Mn
1	98,16	0,32	1,52	-	-	-	-
2	81,35	12,96	1,18	-	0,31	0,13	0,03
3	77,21	20,26	-	1,7	0,36	0,16	0,22

Tab. 1. Skład chemiczny kuli

Tab. 1. Chemical composition of the projectile

wać ogólnie na późne średniowiecze⁵. Dlatego decydujące dla określenia chronologii pocisku z Bestwiny są dwa fragmenty lic kafli płytowych przedstawiających kopijnika oraz pelikana (Imiołczyk 2023, 52, 74), odkrytych również w wykopie sondazowym. Wraz z pozostałymi kafkami zebranymi z powierzchni wykopu budowlanego znajdują one ścisłe analogie w obrębie horyzontu późnogotyckich kafli charakterystycznych dla pogranicza śląsko-małopolskiego, odkrytych po raz pierwszy w 1900 r. na terenie dawnego opactwa dominikańskiego w Oświęcimiu. Identyczne wzory znajdowano następnie na terenie Bielska (miasta i zamku), gdzie prawdopodobnie funkcjonował główny ośrodek ich produkcji, a także na zamku Wołek w Kobiernicach, pow. bielski, zamku w Żywcu, grodzisku na żywieckim Grojcu zniszczonym w 1477 r. i zamku w Siewierzu, pow. będziński (Choraży 2016, 30–31). Kafle te są związane z mecenatem księcia Wacława I, rezydującego od 1452 r. na zamku w Bielsku, który znacznie rozbudował (*ibid.*, 33), i datowane na trzecią ćwierć XV w. (Moskal 2012, 80–81, 92–93) lub szerzej na drugą połowę XV stulecia (Choraży 2016, 30). Również chronologia zabytków skórzanich o krótkim okresie użytkowania nie wykracza poza XV w. (Kawka 2023, 138–139). Powinniśmy zatem datować analizowany pocisk z Bestwiny na drugą połowę XV stulecia.

W tym czasie amunicja kalibru 25–28 mm przeznaczona była w większości do ręcznej broni palnej (Strzyż 2014, 110–111), a dokładniej do żelaznych hakownic. Mogła to być zarówno rozwijająca się od połowy XV w. hakownica ciężka, wałowa, przeznaczona do obrony umocnień i nieporęczna w polu ze względu na swą długą i ciężką lufę (*ibid.*, 53–54), jak i hakownica lekka podobna do okazów z Muzeum w Bratysławie, które mogły być używane przez jednego strzelca dzięki krótszej lufie i wadze 7–11 kg przy kalibrze 27–28 mm (*ibid.*, 57). Należy również pamiętać, że po-

ciski podobnej wielkości mogły być także wystrzelwane z małokalibrowych foglerzy (*ibid.*, 94–95).

Z reliktyw drewniano-ziemnych siedzib rycerskich z terenu dzisiejszej Polski znanych jest niewiele zabytków związanych z bronią palną i za wyjątkiem domniemanego haka do hakownicy z Nowego Miasta nad Wartą, pow. średzki (Nowakowski 2010, 105–106), są to jedynie kamienne kule⁶ z Jankowa Dolnego, pow. gnieźnieński, Nowego Miasta, pow. średzki, Miłocic, pow. strzeliński, i Żółkowa, pow. jarociński, oraz żelazne kule z Wyszonowic, pow. strzeliński (Marciniak-Kajzer 2011, 215; Nowakowski 2017, 165). Nieliczne źródła pisane dowodzą, że zamożniejsze rycerstwo posiadało w swoich arsenałach artylerię, w tym taraśnice i foglerze, były to jednak odosobnione przypadki (Nowakowski 2010, 105).

Nie jest natomiast pewne, czy analizowany pocisk pochodzi z arsenału utrzymanego w bestwińskim dworze. Jak już wspomniano, kulę pozyskano z warstwy wypełnionej przepalonym drewnem (Malinowska-Łazarczyk 1973, 341). Sugeruje to wystąpienie pożaru, który mógł być wywołany przez czynniki naturalne, zaproszenie ognia lub w wyniku akcji zbrojnej. Pogranicze śląsko-małopolskie w drugiej połowie XV w. było areną zmagania zarówno o lokalnym, jak i międzynarodowym zasięgu, w tym konfliktów Królestwa Polskiego z księciem Januszem IV oświęcimskim – w pierw walk o panowanie nad ziemią oświęcimską toczonych w latach 1452–1454 (Rychlik 1889, 50–52; Rajman 1998, 206–208; Sperka 2018, 92–94), a następnie w 1457 r. o zaległy żołąd za udział w wojnie trzynastoletniej. Istotną rolę w tym drugim konflikcie odegrali współpracujący z Januszem nieopłaceni zaciężni pod przywództwem Wacława Kawki z Soběsuk i Mikołaja Świeborowskiego, którzy założyli warowny obóz obok nieistniejącej już wsi Żebaczka u ujścia rzeki Białej do Wisły, a zatem niedaleko od Bestwiny, oraz dwa kolejne koło Mysłowic i na Wapiennej Górze koło Dobczyc.

⁵ Helena Malinowska-Łazarczyk datowała zespół ceramiki naczyńowej jako całość na okres od XIII/XIV do XVI w., w oparciu o materiały z Warszawy (Malinowska-Łazarczyk 1973, 342).

⁶ Żelazną kulę do broni palnej (średn. – 15 mm, waga – 15 g) odkryto także niedawno na grodzisku w Czechowicach, pow. gliwicki – materiały nieopublikowane, za informację autorzy dziękują prowadzącemu badania Radosławowi Zdaniewiczowi.

Łupili oni księstwo oświęcimskie i tereny ościenne, zapuszczając się aż po Krzepice, Kłobuck oraz Myślenice (Rajman 1998, 208–209; Sperka 2018, 96–98; Goliński 2023, 45–56). Rozbojem parali się także Włodek z Barwałdu z żoną Katarzyną, a w 1462 r. znacznych szkód w ziemi oświęcimskiej dokonali grasanci Borzywoja ze Skrzywna i Włodka ze Skrzyńska, działający z góry Bukowiec koło Kęt, którzy napadli i spalili również Żory – Bestwina mogła znaleźć się na drodze przemarszu raubritterów. W 1474 r. księstwo pustoszył Jan Bielik z Kornic na czele trzystuosobowego oddziału, działający w imieniu Macieja Korwina (Rajman 1998, 206–207, 210, 213–214). Jak zauważa Piotr Strzyż (2017, 64–65), konflikty drugiej połowy XV w. są tłem wyraźnego upowszechniania się broni ogniowej, widocznego w materiałach z Małopolski i Śląska. Niemniej wskazanie rzeczywistej przyczyny pożaru dworu wymaga przeprowadzenia dalszych prac badawczych.

Podsumowując, należy stwierdzić, że kula z Bestwiny to rzadko notowany na terenie dzisiejszej Polski pocisk o konstrukcji kompozytowej – z żelaznym rdzeniem oblanym płaszczem ołowianym – znacznie popularniejszy w Czechach od pierwszej połowy XV w., o czym świadczą liczne znaleziska związane głównie z wojnami husyckimi. Odkryte wraz z kulą kafle piecowe pozwalają datować pocisk na drugą połowę XV stulecia, zaś jego kaliber można wiązać najprawdopodobniej z popularnymi wówczas hakownicami. Niestety, uzyskane w czasie krótkich badań ratowniczych informacje nie pozwalają stwierdzić, czy zabytek pochodził z arsenału przechowywanego w bestwińskim dworze, czy może jest pozostałością po walce z wrogiem napaścią. Niewątpliwie natomiast pocisk ten wraz z innymi zabytkami dowodzi dużej wartości stanowiska i potrzeby jego dalszego badania.

Bibliografia (transliteracja)

Opracowania niedrukowane:

Drnovský P. 2017. *Hmotná kultura šlechtických sídel v severovýchodních Čechách ve středověku a raném novověku*. Hradec Králové (mps dr. w archiwum Wydziału Filozoficznego Uniwersytetu w Hradec Králové).

Opracowania:

- Choraży B. i B. 2016. *Z badań nad średniowiecznymi i renesansowymi kafłami piecowymi odkrytymi na zamku w Bielsku*. W: M. Bernacki, R. Pysz (red.), *Czytanie miasta. Bielsko-Biała jako kulturowy palimpsest*. Bielsko-Biała, 24–43.
- Drnovský P. 2021. *Soubor kovových nálezů z hradu Mokřice u Lužan a jeho blízkého okolí (okres Jičín)*. „Archaeologia historica” 46/1, 147–171, DOI: <https://doi.org/10.5817/AH2021-1-7>.
- Drnovský P., Bek T., Beková M. 2021. *Militaria z okolí hradu Rychmberka ve východních Čechách jako doklady jeho dobývání*. „Archaeologia historica” 46/2, 413–443, DOI: <https://doi.org/10.5817/AH2021-2-5>.
- Drnovský P., Bek T., Beková M. 2022. *Archeologické nálezy militarií z okolí hradu Potštejn ve východních Čechách jako doklady jeho trojího dobývání v letech 1339, 1399 a 1432/1433*. „Archaeologia historica” 47/1, 83–125, DOI: <https://doi.org/10.5817/AH2022-1-4>.
- Goliński M. 2023. *Żebracy. XV-wieczne bractwo żołnierskie i jego historiograficzne kreacje*. Kraków.
- Heš A. 2009. *Początki broni palnej w Zgorzelcu (Görlitz) 1393–1420*. „Acta Militaria Mediaevalia” V, 137–145.
- Imiołczyk E. 2023. *Ludzie i bestie z kafli rodem*. Bytom.
- Janská E. 1963. *Archeologický výzkum hradu Siön*. „Archeologické rozhledy” 15/2, 220–247.
- Kawka W. 2023. *Zabytki skórzane z grodziska w Bestwinie, powiat bielski*. „Górnos Śląskie Raporty Archeologiczne” 2, 133–143.
- Kołodziejski S. 1994. *Średniowieczne rezydencje obronne możnowładztwa na terenie województwa krakowskiego*. Kraków.
- Koscelník P., Kypta J., Savková J. 2013. *Dobývání hradu Siönu roku 1437. Povrchový průzkum palebných postavení obléhatelů*. „Archeologické rozhledy” 65/3, 574–598.
- Krauskopf Ch. 2012. *Weapon finds from the „Grüttpott” at Stolpe on the Oder*. „Acta Militaria Mediaevalia” VIII, 177–212.
- Malinowska-Łazarczyk H. 1973. *Bestwina, pow. Bielsko-Biała*. „Silesia Antiqua” 15, 340–343.
- Marciniak-Kajzer A. 2011. *Średniowieczny dwór rycerski w Polsce. Wizerunek archeologiczny*. Łódź.
- Marek L. 2014. *Castle at war – Archaeological records of fighting during the siege of Castle Kolno in Silesia*. „Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg” 15, 131–144.
- Moskal K. 2012. *Kafle w zbiorach Muzeum Historycznego Miasta Krakowa*. Kraków.
- Nowakowski D. 2017. *Śląskie obiekty typu motte. Studium archeologiczno-historyczne*. Wrocław.
- Nowakowski P.A. 2010. *Arsenały domowe rycerstwa polskiego w średniowieczu*. Toruń.

- Rajman J. 1998. *Pogranicze śląsko-malopolskie w średniowieczu*. Kraków.
- Rychlik I. 1889. *Księstwa oświęcimskie i zatorskie*. Tarnów.
- Sikora F. 1980. *Bestwina*. W: J. Wiśniewski (red.), *Słownik historyczno-geograficzny województwa krakowskiego w średniowieczu*. T. 1/1. Wrocław, 38–39.
- Sperka J. 2018. *Ziemia i księstwo oświęcimskie do połowy XV wieku*. W: B. Czwojdrak, K. Mieroszewski, P. Węcowski (red.), *Oświęcim – miasto pogranicza. Tom I*. Oświęcim, 54–108.
- Strzyż P. 2011. *Średniowieczna broń palna w Polsce. Studium archeologiczne*. Łódź.
- Strzyż P. 2014. *Broń palna w Europie Środkowej w XIV–XV w.* Łódź.
- Strzyż P. 2017. *Militaria z zamku Wołek na Górnym Śląsku*. „Acta Militaria Mediaevalia” XIII, 55–82.
- Wachowski K. 1982. *Średniowieczna broń miotająca na Śląsku w świetle znalezisk z Ostrówka w Opolu*. „Archeologia Polski” 27/1, 167–202.
- Wojenka M. 2019. *Czy grodzisko w Bugaju na górze Żar to pamiątka po oblężeniu zamku Barwałd w 1477 roku?* W: P. Lasek, P. Sypczuk (red.), *Residentiae tempore belli et pacis. Materiały do badań i ochrony zespołów rezydencjalnych i obronnych*. Warszawa, 252–280.

Ewelina Imiołczyk
Wojciech Kawka

A LEADEN-IRON FIREARM PROJECTILE FROM BESTWINA

Summary

The knightly mansion in Bestwina, Bielsko-Biała District, was discovered by chance during ground works and was then excavated in a small area by archaeologists in 1971. Within the assemblage of numerous finds, such as pottery, stove tiles and leather artefacts, a metal projectile was found. Formerly thought to be iron, it appears to consist of an iron core covered with a leaden mantle, as demonstrated by the XRF analysis. The projectile can be dated to the second half of the 15th century, as it was found in the same layer as distinctive late-Gothic stove tiles characteristic for this region and thought to be produced in Bielsko mainly in the third quarter of the 15th century. The bullet, with its uneven calibre of 25–28 millimetres, was most probably made as ammunition for a hackbut. Bimetallic projectiles in form of balls and cylinders were very popular

in Bohemia in the first half of the 15th century, as shown by numerous finds related to the Hussite wars. However, they are quite scarce in the territory of today's Poland. Due to the small scale of excavations and insufficient information it cannot be stated for sure whether the analysed bullet was held in the Bestwina mansion's armoury. Archaeological finds and written sources related to firearms from late medieval mottes and knightly seats are also rare. It may have also been shot during an assault, as evidences of fire were recorded in the uncovered stratigraphy and many conflicts were ravaging the Oświęcim Duchy in this period. Regrettably, no direct sources to prove any of these interpretations have been found so far.

Translated by the Authors