

Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk



**Akumulacje kości ptaków  
z górnoplejstoczeńskich stanowisk archeologicznych Europy środkowej –  
taksonomia, tafonomia, interpretacja**

mgr Krzysztof Wertz

Rozprawa doktorska  
z dziedziny nauk ścisłych  
w dyscyplinie nauk biologicznych

Promotor: dr hab. Jarosław Wilczyński

Kraków, 2024

## Spis treści

Streszczenie .....	3
Summary .....	5
Lista publikacji wchodzących w skład rozprawy (z określonym wkładem doktoranta).....	7
Syntetyczny opis badań i wyników .....	10
1. Wstęp.....	10
2. Cele i hipotezy badawcze .....	14
3. Materiały i metody .....	15
4. Wyniki .....	17
5. Wnioski .....	19
6. Perspektywy .....	20
7. Cytowana literatura .....	21
Publikacje stanowiące rozprawę doktorską.....	30
Aneks 1: Oświadczenia współautorów .....	32
Aneks 2: Oświadczenie promotora o przyjęciu rozprawy doktorskiej.....	49

## Streszczenie

W okresie plejstocenu na obszarze Europy środkowej następowały dynamiczne klimatyczne zmiany powodujące cykliczne nasuwanie się i ustępowanie lodowca, który w maksimum swojego zasięgu pokrywał północne krańce Niżu Europejskiego. Adaptacja górnopaleolitycznych grup ludzkich do tak niestabilnego środowiska wymagała opracowania obróbki kamienia pozwalającej na produkcję zaawansowanej broni myśliwskiej oraz wykształcenie rozwiniętej organizacji społecznej. Jak się uważa, grupy te efektywnie polowały na dostępną faunę, mogąc się przyczynić – wraz ze zmieniającym się klimatem – do zaniku takich gatunków jak mamut czy nosorożec włochaty.

Badanie dawnej flory i fauny (w tym i historii człowieka) umożliwia archeologia (oraz paleontologia – jej alter ego). Gdy procesy życiowe danego organizmu ustają, jego materia ulega rozpadowi, a struktury stabilniejsze, jak ziarna pyłku roślin czy kości kręgowców, zazwyczaj trafiają do sedymentu. Wraz z upływem czasu nowe warstwy sedymentu pokrywają te wcześniejsze, umożliwiając późniejsze umiejscowienie danego szczątku w kontekście współczesnej mu flory i fauny, a także śledzenie zmian środowiska w czasie. Szczątki roślin i zwierząt (zwłaszcza te uprawiane, hodowane, odławiane) pomocne są również w badaniu dziejów człowieka.

Jednym z diagnostycznie cennych składników fauny są ptaki. Grupa ta charakteryzuje się dużą zmiennością morfologiczną i behawioralną, zamieszkując szerokie spektrum siedlisk i potrafiąc – dzięki zdolności lotu – szybko reagować na zmiany w środowisku. Jako stały element środowiska ptaki były – i są – wykorzystywane przez człowieka jako źródło pożywienia (mięso, jaja), dostawca materiału termoizolacyjnego (puch), czy też jako źródło surowca do wytworu narzędzi (kości). Pełnią również szereg funkcji w szeroko rozumianej sferze kulturowej (np. ornamentalna, rytualna, symboliczna).

Analiza szczątków ptaków ze stanowisk archeologicznych oraz oparta na niej analiza środowiskowa napotyka przy tym na liczne trudności, by wymienić tylko dużą liczbę współwystępujących gatunków ptaków, morfologiczne podobieństwo wielu z nich do siebie oraz wielu potencjalnych drapieżników za przyczyną których ptaki mogą trafić do sedymentu. Świat nauki próbuje te trudności sukcesywnie rozwiązywać: dużą liczbą gatunków ptaków i ich morfologiczne podobieństwo przezwycięża się przez organizowanie bogatych osteologicznych kolekcji porównawczych oraz opisywanie cech umożliwiających poprawną identyfikację szczątków. Do ustalenia drapieżników odpowiedzialnych za powstanie danych akumulacji prowadzi się badania szczątków porzuconych przez drapieżniki wiadome (w tym i człowieka) i określa wartościowe diagnostycznie cechy.

Prezentowana rozprawa składa się z siedmiu opublikowanych prac obejmujących wielowątkowo tematykę związaną z akumulacjami kości ptaków z górnoplejstocenijskich stanowisk archeologicznych Europy środkowej.

Dwie prace przedstawiają rezultat badań pięciu akumulacji związanych z kulturą pawłowską. Wiąże się ona z osadniczym centrum, powstałym niemal 30 tys. temu na terenie Moraw i Dolnej Austrii, opisywanym jako główny i najbardziej progresywny ośrodek ówczesnej Europy. W badanych akumulacjach przeważały kości kruka i ptaków głuszcowatych, zaś szczątki innych ptaków były reprezentowane słabiej. Warto odnotować wyraźną obecność ptaków drapieżnych (dziennych i sów) często reprezentowanych przez paliczki stóp. Analiza anatomiczna i tafonomiczna zbioru pozwoliły wnioskować, że dla ludzi zasiedlających stanowisko ptaki grały drugorzędą rolę jako źródło mięsa (rolę pierwszorzędą pełniły raczej ssaki), a powód polowania na kruki nie jest jednoznaczny.

Kolejne dwie prace celują w określenie przyczyny powstania danej akumulacji przy wykorzystaniu analiz tafonomicznych. Uzupełniają dostępne piśmiennictwo o analizę resztek pokarmowych jastrzębia oraz resztek ptaków średniej wielkości upolowanych przez sokoła wędrownego. Szczątki ofiar obu ptaków mogą na stanowiskach archeologicznych współwystępować ze szczątkami ofiar człowieka. Badania wykazały, że kości długie w resztkach pokarmowych obu ptaków są przeważnie kompletne, a mostek i miednica połamane. Na około 10 % kości ofiar obu ptaków zauważono perforacje wykonane przez dziób lub pazury.

Następna z przedstawionych prac jest studium przypadku – opisuje i wyjaśnia obecność drzazgo-podobnych struktur zatkniętych w naturalne kanały kości pardw z górnoplejstocenijskich nawarstwień stanowiska Jaskinia Koziarnia. Struktury te sugerować mogą wyrefinowaną ludzką działalność narzędziami, ale najprawdopodobniej są jednak skostniałymi fragmentami ścięgien zatkniętymi w wyniku działania drapieżników. Analiza tafonomiczna akumulacji oraz resztek pokarmowych współczesnych ptaków drapieżnych sugerują, że drapieżnikiem w J. Koziarnia mogła być duża sowa.

Ostatnie dwie prace stanowią klucz do oznaczania kostnych rdzeni pazurów ptaków drapieżnych (dziennych i sów). Cechy diagnostyczne przedstawiono w formie tekstowej i graficznej (fotografie). Klucz ten może wspomóc różnego typu badania bazujące na materiale kostnym ptaków – jak badania zmian środowiska w przeszłości, czy badania użytkowania ptaków drapieżnych przez człowieka (obecność pazurów na stanowiskach plejstocenijskich Europy często wiązana jest ze sferą ornamentálną bądź symboliczną).

## Summary

During the Pleistocene, central Europe experienced rapid climatic changes that caused cyclic growth and retreat of the glacier, occasionally covering the northernmost areas of the European Plain. Upper Palaeolithic people adapted to this environment by refining tool production techniques and developing a more complex social organization. The mastered techniques of megafauna hunting, coupled with the unstable climate, may have contributed to the extinction of species such as the woolly mammoth and woolly rhinoceros.

The study of ancient flora and fauna is facilitated by archaeology and palaeontology. As the organic matter decays, more stable structures like bones or pollen gradually become covered by sediment. Over time, new layers of sediment accumulate, enabling further study of past fauna and flora as well as observation of environmental changes that occurred in the past. Unearthed remains of animals and plants, particularly those that were cultivated, domesticated, and hunted, are valuable for studying human history.

Birds, as a diagnostically valuable faunal component, exhibit high morphological and behavioural variability and occupy a wide range of biological niches. Due to their distinctive flight ability, birds can react quickly to ongoing changes in their surroundings. Being a constant environmental component, people use birds for sustenance (meat, eggs), thermal insulation (down), and tool production (bones). Birds are also present in the various facets of the cultural sphere, e.g., ornamental, ritual or symbolic.

However, analysing bird remains from archaeological sites and conducting environmental analyses face several challenges, including the presence of morphologically similar co-occurring bird species and many potential bird predators. There is a constant struggle to overcome such challenges; rich osteological comparative collections facilitate the discovery of subtle yet significant morphological bone features, while material discarded by known raptors (such as faeces, pellets, or leftovers) can provide insights into the agent responsible for deposition.

The presented dissertation comprises seven published papers covering various aspects of bird bone accumulations from archaeological sites, with a primary focus on Upper Pleistocene sites in central Europe.

Two papers examine bird bone accumulations from five Pavlovian sites, associated with a settlement centre established nearly 30,000 years ago in Moravia and Northern Austria. Remains of ravens and tetraonids were most numerous in the studied accumulations. Bones that represented bird raptors were often foot digits. Analyses of skeletal frequency and the taphonomical studies demonstrated birds during Pavlovian played a role as meat providers, although subsidiary to mammals. A few hypotheses for hunting the ravens are proposed.

The other two papers address the gap in taphonomy studies by identifying agents responsible for bone accumulation, focusing on ingested remains of the Northern Goshawk and the Peregrine Falcon. Food remnants of the birds may be present at the sites once occupied by humans. The studies demonstrated the Northern Goshawk and the Peregrine Falcon discard mostly complete long bones and broken sterna and pelves. About 10 % of the studied bones wore perforations made by beaks or talons.

Another paper presents a case study describing and explaining needle-like structures found stuck in Willow Grouse/Ptarmigan bones from upper Pleistocene sediments at Koziarnia Cave. Although the structures may suggest a sophisticated human activity, they are most likely intratendinous ossifications stuck in the bones during a predator activity. The conducted taphonomical analysis suggests a large owl was a probable predator at the site.

The final two papers provide a manual for identifying claw bone cores of diurnal birds of prey and owls from Europe, with diagnostic features described and presented on graphic plates. The manual should be helpful to various studies based on bird bones; be it studies of the environmental alterations in the past or studies that concern the man's usage of the bird of prey in (pre-)history. The claws at anthropogenic European Pleistocene sites often manifest the ornamental or symbolic spheres.

## **Lista publikacji wchodzących w skład rozprawy (z określonym wkładem doktoranta)**

(1) **Wertz, K.**, Wilczyński, J., Tomek, T. (2015) Birds in the Pavlovian culture. Dolni Vestonice II, Pavlov I and Pavlov II. *Quaternary International*, 359-360: 72-76.

Wkład doktoranta w powstanie tej pracy polegał na kolegiálním zaplanowaniu badań, wydzieleniu (wraz z J. Wilczyńskim i P. Wojtałem) kości ptaków ze zmagazynowanych szczątków zwierząt, pomocy w przeprowadzonej (przez T. Tomek) analizie archeozoologicznej, opracowaniu i interpretacji wyników, napisaniu wstępnej wersji manuskryptu (przy bieżącej konsultacji z T. Tomek) - z wyłączeniem wprowadzenia archeologicznego, obróbce graficznej materiału ilustracyjnego.

(2) **Wertz, K.**, Wilczyński, J., Tomek, T., Roblickova, M., Oliva, M. (2016) Bird remains from Dolni Vestonice I and Predmosti I (Pavlovian, the Czech Republic). *Quaternary International*, 421: 190-200.

Wkład doktoranta w powstanie tej pracy polegał na kolegiálním zaplanowaniu badań, wydzieleniu (wraz z J. Wilczyńskim i P. Wojtałem) kości ptaków ze zmagazynowanych szczątków zwierząt, pomocy w przeprowadzonej (przez T. Tomek) analizie archeozoologicznej, opracowaniu i interpretacji wyników, napisaniu wstępnej wersji manuskryptu (przy bieżącej konsultacji z T. Tomek) - z wyłączeniem wprowadzenia archeologicznego oraz danych dot. szczątków ssaków, obróbce graficznej materiału ilustracyjnego.

(3) **Wertz, K.**, Tornberg, R., Bochenski, Z.M. (2021) The taphonomy of medium-sized grouse in food remains of the northern goshawk *Accipiter gentilis*, compared with damage done by man and other predators. *International Journal of Osteoarchaeology*, 31: 188-195.

Wkład doktoranta w powstanie tej pracy polegał na wykonaniu analizy taksonomicznej, anatomicznej i tafonomicznej szczątków w pokarmie jastrzębia gołębiarza – wraz z Z.M. Bocheńskim, wykonaniu dokumentacji fotograficznej, skonstruowaniu i obsłudze bazy danych (obliczenia, zestawienia, analizy statystyczne), napisaniu pierwotnej wersji manuskryptu, bieżącego konsultowania drugiej wersji manuskryptu, przygotowaniu materiału ilustracyjnego do publikacji.

(4) Bochenski, Z.M., **Wertz, K.**, Tornberg, R., Korpimäki, V.-M. (2021). How to distinguish duck and wader remains eaten by the peregrine falcon *Falco peregrinus* from those eaten by other birds of prey and humans: A taphonomic analysis. *International Journal of Osteoarchaeology*, 32: 317-326.. [**doktorant** autorem korespondencyjnym]

Wkład doktoranta w powstanie tej pracy polegał na wykonaniu analizy taksonomicznej, anatomicznej i tafonomicznej szczątków w pokarmie jastrzębia gołębiarza – wraz z Z.M. Bocheńskim, wykonaniu dokumentacji fotograficznej, skonstruowaniu i obsłudze bazy danych (obliczenia, zestawienia, analizy statystyczne), napisaniu pierwotnej wersji manuskryptu, bieżącego konsultowania drugiej wersji manuskryptu, przygotowaniu materiału ilustracyjnego do publikacji.

(5) **Wertz, K.**, Tornberg, R., Huhtala, K., Diakowski, M., Kotowski, J., Kot, M. (2021) Where the snags are: Looking into bird bones. *International Journal of Osteoarchaeology*, 31: 663-669.

Wkład doktoranta w powstanie tej pracy polegał na zaplanowaniu badań, przeprowadzeniu analiz archeozoologicznych, opracowaniu i interpretacji wyników (z wyłączeniem analizy SEM), przygotowaniu wstępnej wersji manuskryptu (z wyłączeniem opisu kontekstu archeologicznego znaleziska oraz opisu analizy SEM).

(6) **Wertz, K.**, Tomek, T., Bochenski, Z.M. (2023) Whose talon is this? A manual for the identification of ungual phalanges of European birds of prey: falcons and owls. *International Journal of Osteoarchaeology*, 33: 562-576.

Wkład doktoranta w powstanie tej pracy polegał kolegialnym zaplanowaniu badań, wyszukiwaniu i weryfikacji cech anatomicznych do klucza, bieżącym konsultowaniu powstającego manuskryptu, edycji technicznej manuskryptu, wykonaniu dokumentacji fotograficznej omawianych pazurów/cech, przygotowaniu materiału ilustracyjnego do publikacji, operowaniu bazą danych (zestawienia, obliczenia).

(7) Bochenski, Z.M., Tomek, T., **Wertz, K.** (2023) Whose talon is this? A manual for the identification of ungual phalanges of European accipitrid birds of prey. *International Journal of Osteoarchaeology*, 33: 989-1005. [**doktorant** autorem korespondencyjnym]

Wkład doktoranta w powstanie tej pracy polegał na kolegialnym zaplanowaniu badań, wyszukiwaniu i weryfikacji cech anatomicznych do klucza, bieżącym konsultowaniu powstającego manuskryptu, edycji technicznej manuskryptu, wykonaniu dokumentacji



fotograficznej omawianych pazurów/cech, przygotowaniu materiału ilustracyjnego do publikacji, operowaniu bazą danych (zestawienia, obliczenia).

## Syntetyczny opis badań i wyników

### 1. Wstęp

#### 1.1. Ptaki w obrębie kultury pawłowskiej

Kulturę pawłowską łączymy z centrum osadniczym kompleksu graweckiego powstałym ok. 29-28 tys. temu na Morawach i w Dolnej Austrii. Centrum to było „głównym i najbardziej progresywnym ośrodkiem ówczesnej Europy” (Kaczanowski i Kozłowski, 1998), z charakterystycznym przemysłem kamiennym, kościanym oraz rozwiniętą produkcją ozdób i sztuką figuralną (m.in. słynne graweckie Wenus) (Kozłowski, 1999).

Na stanowiskach związanych z kulturą pawłowskiej wydobyto liczne szczątki zwierząt, w tym mamutów, reniferów, koni, ssaków drapieżnych (wilki, lisy) (Klíma, 1963; Absolon i Klíma, 1977; Svoboda, 1991, 2007), ale również ptaków (Bochenski et al., 2009b; Musil, 2003; Wojtal et al., 2012). Dzięki wydobytym szczątkom zrekonstruowano strategię łowiecką ludzi z tego kręgu kulturowego (Musil, 2005b, 2010; Wojtal et al., 2011, 2012; Wojtal i Wilczyński, 2013; Wilczyński et al., 2015b).

Opublikowane wcześniej informacje o szczątkach ptaków ze stanowisk kultury pawłowskiej wiązały się z otwartymi osadami jak Dolní Věstonice I, Milovice IV, Předmostí oraz Pavlov I (Bochenski et al., 2009b; Čapek, 1911; Skutil, 1946; Skutil and Stehlik, 1939; Tyrberg, 1998; Musil, 2005a; Svoboda et al., 2011). Niestety, zazwyczaj informacje te pojawiały się na marginesie innych zagadnień, przez co były dość zdawkowe lub wybiórcze, utrudniając tym samym próby ewentualnej rekonstrukcji specyfiki relacji człowiek-ptak w kulturze pawłowskiej. Na uwagę zasługuje wyczerpujące opracowanie szczątków ptaków ze stanowiska Pavlov I (Bochenski et al., 2009b). Warto odnotować, że wśród opublikowanych informacji dotyczących szczątków fauny ze stanowisk Pavlov II i Dolní Věstonice II brak było informacji dotyczących ptaków (por. Klíma, 1976; West, 2001).

#### 1.2. Szczątki ptaków na stanowiskach archeologicznych – kwestia depozytora

Obecność szczątków ptaków na stanowisku archeologicznym może mieć różną genezę. Ptak mógł w danym miejscu gniazdować, a po śmierci ulec naturalnej depozycji – jak np. jaskółki czy szpaki na stanowiskach jaskiniowych (Serjeantson, 2009). Na stanowiskach tworzących naturalne pułapki, jak słynne Rancho La Brea ze swoimi asfaltowymi sadzawkami (Price, 2023), dany ptak mógł pechowo zawędrować i ugrzęznąć, bądź też poślakomić się na

podobnie pechową ofiarę i tym samym podzielić jej los. Najczęściej jednak szczątki ptaków znajdują się na stanowiskach archeologicznych w wyniku działalności drapieżników, jak drapieżne ptaki czy ssaki, włączając tu także człowieka.

Ustalenie przyczyny depozycji szczątków ptaków na danym stanowisku archeologicznym jest kluczowe przed przystąpieniem do rzetelnych analiz środowiskowych, czy też tych badających relację człowiek-ptak w przeszłości. Pozwala ono bowiem oszacować losowość badanej próbki, określając tym samym jej użyteczność w poszczególnych badaniach. Przykładowo – resztki pokarmowe drapieżnika o wąskim spektrum pokarmowym nie pozwalają wnioskować o całości fauny w danym środowisku, choć pozwolą na określenie możliwych siedlisk w pobliżu i prawdopodobnego klimatu występującego na danym obszarze w danym czasie. Koniecznym narzędziem jest tutaj taksonomiczna identyfikacja badanych szczątków; oznaczone gatunki można wówczas porównać z bazą pokarmową potencjalnych drapieżników (por. Andrews, 1990; Bochenski, 2005; Lloveras et al., 2012, 2018). Należy jednak pamiętać o tym, że powstanie typowej akumulacji jest rozciągnięte w czasie i może za nie odpowiadać kilka drapieżników sukcesywnie zasiedlających dane stanowisko – typowym przykładem są stanowiska jaskiniowe jedynie okresowo zamieszkiwane przez człowieka. Trudnością dodatkową jest to, że bazy pokarmowe wielu drapieżników (w tym i człowieka) w różnym stopniu się pokrywają. Stąd też wynika potrzeba prowadzenia dość drobiazgowych badań akumulacji o wiadomej genezie – gdzie z jednej strony szuka się śladów na kościach typowych dla danego drapieżnika (np. ślady zębów, pazurów, trawienia), a z drugiej charakteryzuje się daną akumulację pod różnymi cechami potencjalnie użytecznymi diagnostycznie (jak np. charakterystyka taksonomiczna czy anatomiczna).

Na kościach zgromadzonych przez człowieka można niekiedy zauważyć jednoznaczne ślady jego działalności. Są nimi np. ślady cięcia, działalności ognia, czy też charakterystyczne uszkodzenia na kości ramiennej powstające podczas wyłamywania stawu łokciowego (Laroulandie, 2005a; Serjeantson, 2009). Choć na niektórych stanowiskach paleolitycznych ślady takie odnajdywane są dość licznie (zob. Cassoli i Tagliacozzo, 1997; Goffette et al., 2020; Laroulandie, 2005b, 2014; Tagliacozzo i Gala, 2002), to zdarza się, że śladów takich nie znajduje się prawie wcale, nawet gdy kontekst archeologiczny jednoznacznie sugeruje akumulację antropogeniczną.

Diagnostycznie mniej jednoznaczne są charakterystyka anatomiczna i taksonomiczna danej akumulacji oraz stopień fragmentacji zgromadzonych szczątków. Są one tym użyteczniejsze, im większa i bardziej zróżnicowana jest baza danych uzyskana przez

przeprowadzone uprzednio badania przygotowawcze na akumulacjach szczątków porzuconych przez znane drapieżniki.

Jak dotąd badano szczątki ofiar takich zwierząt jak ścierwnik (*Neophron percnopterus*), sęp płowy (*Gyps fulvus*), orzeł iberyjski (*Aquila adalberti*), orzeł cesarski (*Aquila heliaca*), orzeł przedni (*Aquila chrysaetos*), orzeł południowy (*Aquila fasciata*), bielik (*Haliaeetus albicilla*), uszatka (*Asio otus*), puszczyk (*Strix aluco*), sowa śnieżna (*Bubo scandiacus*), puchacz (*Bubo bubo*), karakara czarnobrzucha (*Caracara plancus*), białozór (*Falco rusticolus*), sokół wędrowny (*Falco peregrinus*), kruk (*Corvus corax*), lis rudy (*Vulpes vulpes*), ryś iberyjski (*Lynx pardinus*) (Alonso et al., 2020; Bochenski, 1997; Bochenski i Tomek, 1994; Bochenski i Tornberg, 2003; Bochenski et al., 1993, 1997, 1998, 1999, 2009a; Bramwell et al., 1987; Fetner i Sołtysiak, 2013; Krajcarz i Krajcarz, 2014; Laroulandie, 2002; Laudet i Selva, 2005; Lloveras et al., 2008a, 2008b, 2012, 2014a, 2014b, 2018; Montalvo et al., 2011; Rufà i Laroulandie, 2019).

Jednym z ptaków drapieżnych, którego resztki pokarmowe nie były tafonomicznie przebadane był jastrząb (*Accipiter gentilis*). Istotnym składnikiem jego bazy pokarmowej bywają średniej wielkości ptaki głuszcowate (cietrzewie i pardwy) (Brüll, 1977; Tornberg et al., 2006), czyli ptaki, które w paleolicie były często odławiane przez człowieka (Baales, 1992; Bocheński et al., 2012; Tyrberg, 1995; Serjeantson, 2009). W przypadku sokoła wędrownego (*Falco peregrinus*) – jego pokarm został przebadany tafonomicznie (Laroulandie, 2002), jednak jedynie na jednej grupie ofiar – gołębiach. Sokół wędrowny poluje również na inne ptaki średniej wielkości (jak kaczki, siewkowe, mewy, pardwy lub krukowate), w zależności od zajmowanego siedliska i dostępnej awifauny (Cramp i Simmons, 1980) – przy czym ptaki te mogą również być odławiane przez człowieka (Blasco et al., 2014; Blasco et al., 2016; Serjeantson, 2009).

Zarówno szczątki ofiar jastrzębia jak i sokoła wędrownego mogą współwystępować wraz ze szczątkami ofiar człowieka na stanowiskach archeologicznych – w przypadku jastrzębia będą to stanowiska otwarte, a w przypadku sokoła wędrownego - jaskiniowe (por. np. Val, 2016; Val et al., 2016; Volkova i Zelenkov, 2014).

Jakościowym wskaźnikiem drapieżnika odpowiedzialnym za nagromadzenie danej akumulacji mogą okazać drzazgo-podobne struktury zatknięte w kości ptaków. Odnaleziono je podczas badań prowadzonych na stanowisku Jaskinia Koziarnia (por. Kot et al., 2019). Warto zauważyć, że człowiek używał kości zwierząt do wyrobu igieł i drzazg od tysiącleci (zob. d'Errico et al., 2018; Laroulandie, 2014; Serjeantson, 2009), a odnalezione struktury mogą

sugerować intencjonalną działalność. Okoliczność ta sprawia, że wyjaśnienie genezy ww. struktur może mieć szczególnie znaczenie dla badań paleolitycznych nagromadzeń kostnych.

### 1.3. Pazury ptaków drapieżnych

Poszczególne kości ze stanowiska archeologicznego niosą różną doniosłość informacyjną. Do analizy środowiskowej oraz badań dotyczących zasięgów występowania niegdysiejszych populacji zwierząt użyteczne jest jak najszczegółowiej oznaczyć dany takson, natomiast do badań dotyczących historii człowieka szczególnie istotnym jest określenie czy dane zwierzę było hodowane lub udomowione oraz jaką funkcję pełniło dla człowieka (może to być np. funkcja związana ze sferą ekonomiczną, jak dostarczanie mięsa, lub surowca do wyrobu narzędzi, ale także funkcja powiązana ze sferą kulturową – jako składnik obrzędów rytualnych, czy też świadectwo społecznego statusu).

Kością odkrywaną na stanowiskach archeologicznych, a dodatkowo często związaną ze sferą dekoracyjną, bądź zgoła symboliczną, jest dystalny paliczek palca stopy ptaków drapieżnych (Fiore et al., 2004; Serjeantson, 2009); funkcjonalnie kość ta buduje pazur, jest rdzeniem kostnym pokrytym rogową powłoką. Pod określeniem „ptaki drapieżne” rozumie się tu ptaki z rzędu szponiastych (Accipitriformes), sów (Strigiformes) oraz sokołowych (Falconiformes). Ze względu na tryb żerowania oraz pozycję w łańcuchu troficznym ptakom drapieżnym łatwo przeniknąć do sfery kulturowej człowieka uosabiając szereg cech cenionych i pożądanых (jak siła, zręczność, bezpieczeństwo, majestat, wolność).

Zawieszki z pazurów ptaków drapieżnych wykonywano w różnych regionach Europy – Rumunii (zob. Gál, 2005), Estonii (Konsa et al., 2003; Luik, 2012), czy Szwecji (Clark, 1948; Forssander, 1931). Pazur sokoła wędrownego odkryto w pochówku łódzowym w Estonii (Peets et al., 2013). Neandertalczycy także traktowali pazury ptaków drapieżnych w sposób szczególny, o czym świadczą ślady intencjonalnego oddzielania ich od reszty paliczków odnajdywane na wielu stanowiskach we Francji, Włoszech czy Chorwacji (Laroulandie et al., 2016; Morin i Laroulandie, 2012; Radović et al., 2015; Romandini et al., 2014). Również pazury dużych sów odnajdowane na wielu stanowiskach prehistorycznych były najwyraźniej intencjonalnie traktowane przez człowieka (Altuna et al., 1991; Eastham, 1998; Gourichon, 1994; Harrison, 1986; Laroulandie, 2016; Mourer-Chauviré, 1975, 1983; Mourer-Chauviré, 2019).

Oznaczanie kości budujących pazur ze stanowiska, podobnie jak pozostałych paliczków palców stopy ptaka, jest zajęciem trudnym. Większość ptaków ma łącznie osiom pazurów (cztery na każdej stopie), a pazury każdego palca różnią się wielkością i ogólnym pokrojem

(zob. Kessler, 2017). U ptaków drapieżnych (dziennych oraz sów) dość często występuje dymorfizm płciowy (samice są większe), a sama grupa ptaków drapieżnych rozpada się na liczne taksony, z których wiele wykazuje morfologiczne podobieństwo: wszystko to znacznie utrudnia zgromadzenie odpowiedniego materiału porównawczego.

Przy oznaczaniu szczątków zwierząt bardzo przydatne są opublikowane opracowania osteologiczne, gdzie wskazywane są cechy istotne dla identyfikacji danego zwierzęcia. Niestety w przypadku kości pazurów ptaków drapieżnych z terenu Europy takich kluczy nie było.

## **2. Cele i hipotezy badawcze**

Przedstawione badania dotyczą różnych aspektów interpretacji akumulacji szczątków ptaków ze stanowisk archeologicznych.

### **2.1. Ptaki w obrębie kultury pawłowskiej**

Celem badań kości ptaków z ważnych archeologicznie stanowisk kultury pawłowskiej (Dolní Věstonice I i II, Pavlov II, oraz Předmostí I) było pozyskanie kompleksowych danych (taksonomicznych, anatomicznych, tafonomicznych) na temat zdeponowanej awifauny, jak i określenie roli, jaką pełniły ptaki dla ludności niegdyś te stanowiska zamieszkującej. Analiza kości ze stanowiska Pavlov I (pominiętych przy wcześniejszym opracowaniu) miała jedynie charakter uzupełniający.

### **2.2. Szczątki ptaków na stanowiskach archeologicznych – kwestia depozytora**

Badania resztek pokarmowych jastrzębia gołębiarza (*Accipiter gentilis*) i sokoła wędrownego (*Falco peregrinus*) miały na celu ustalenie charakterystyki tafonomicznej szczątków zdeponowanych przez te ptaki drapieżne. Charakterystyka ta uzupełnić ma znane badanie dotyczące sokoła wędrownego oraz być komplementarną do podobnych badań dotyczących innych ptaków drapieżnych. Celem nadrzędnym tych wszystkich badań jest dostarczenie danych do określenia depozytora kości ptaków ze stanowisk archeologicznych. Badania podjęte mają szczególne znaczenie w przypadku szczątków ptaków, które mogły być odłowione przez człowieka (jak kaczki czy średniej wielkości ptaki guszcowate).

Praca dotycząca obecności drzazgo-podobnych struktur zatkniętych w kości ptaków ze stanowiska Jaskinia Koziarnia miała na celu opisanie tych struktur i wyjaśnienie ich genezy. Hipotezami genezy struktur są: 1) przypadkowe, postdepozycyjne, zatknięcie skostniałych odcinków stawowych w sedymencie 2) działalność drapieżnika 3) intencjonalna działalność

człowieka. Rzetelna weryfikacja przedstawionych hipotez może dostarczyć bądź to informacji o dość specyficznej działalności człowieka w górnym plejstocenie, bądź jakościowej cechy przydatnej w tafonomicznych analizach materiałów kopalnych.

### **2.3. Pazury ptaków drapieżnych**

Celem stworzenia kluczy do oznaczania [rdzeni kostnych] pazurów ptaków drapieżnych Europy było uzupełnienie poważnego braku w dostępnej literaturze wraz z ułatwieniem oznaczania tych kości ze stanowisk archeologicznych. Klucze mogą zatem wspomóc różne badania bazujące na materiale kostnym ptaków – jak badania dotyczące zmian środowiska w przeszłości, czy też użytkowania ptaków przez człowieka pre- i historycznego.

## **3. Materiały i metody**

### **3.1. Materiały**

Szczątki ptaków ze stanowisk kultury pawłowskiej (Dolní Věstonice I, Dolní Věstonice II, Pavov I, Pavlov II, Předmostí I) wydobyto w trakcie wieloletnich badań archeologicznych, prowadzonych począwszy od końca XIX wieku (Absolon, 1938; Klíma, 1963, 1976, 1995, 2001, 2005; Svoboda, 1991; Svoboda et al., 1994, 2002, 2013; Oliva, 2009, 2014). Większość szczątków została pobrana bezpośrednio w trakcie eksploracji, jedynie niewielkie próbki sedymentu były płukane. Wyjątek stanowiły materiały ze stanowiska Pavlov I, gdzie sedyment został przepłukany niemal w całości. Większość badanego materiału jest przechowywana przez Moravské zemské muzeum w miejscowości Budisov, mniejsza część w Brnie oraz w miejscowości Dolní Věstonice.

Szczątki pokarmowe ptaków drapieżnych były zebrane spod miejsc ich żerowania i gniazd podczas badań trwających kilkadziesiąt lat, a prowadzonych nad dietą ptaków drapieżnych w północnej Finlandii (Sulkava, 1968; Tornberg, 1997, 2001; Tornberg et al., 2006, 2012, 2016). Przebadany zbiór jest obecnie przechowywany przez uczestnika tych badań i współautora opracowania, Risto Tornberga.

Wyżej wspomniane szczątki pokarmowe ptaków drapieżnych, a także zbiór wypluwek puchacza (*Bubo bubo*) został też użyty jako materiał porównawczo-weryfikacyjny do badań drzazg zatkniętych w kości ptaków na stanowisku Koziarnia. Takich kości ptaków znaleziono 17 sztuk. Innym rodzajem materiału porównawczo-weryfikacyjnego był materiał badawczy zgromadzony w ISEZ PAN obejmujący szczątki ptaków ze stanowisk Jaskinia Obłazowa, Jaskinia Mamutowa, Schronisko w Żytnej Skale i Schronisko w Kruczej Skale. Materiał ten

został już wcześniej opracowany (Bocheński, 1974; Bocheński i Tomek, 2004; Lemanik et al., 2020).

Klucze do oznaczania pazurów ptaków drapieżnych Europy powstały na bazie materiału pochodzącego od niemal 600 osobników reprezentujących 48 gatunków ptaków drapieżnych; materiał pochodził z ośmiu osteologicznych kolekcji porównawczych.

### **3.2. Metody**

We wszystkich badaniach korzystano z kolekcji porównawczej ISEZ PAN. Przy oznaczaniu kości korzystano też z kluczy do oznaczania szczątków ptaków (np. Bacher, 1967; Bochenski i Tomek, 2009; Cohen i Serjeantson, 1996; Erbersdobler, 1968; Kraft, 1972; Tomek i Bochenski, 2000, 2009; Woelfle, 1967), a w przypadku badań nad szczątkami pokarmowymi ptaków drapieżnych – również kluczy do oznaczania szczątków ssaków (France, 2009, 2011; Schmid, 1972). Na szczątkach pochodzących ze stanowisk archeologicznych szukano uszkodzeń świadczących o modyfikacjach postdepozycyjnych (jak ślady działalności korzeni, wietrzenie, abrazja, deptanie), czy też o działalności drapieżników (ślady gryzienia, trawienia) (Fernández-Jalvo i Andrews, 2016). Notowano również ślady działalności człowieka, jak ślady cięcia, ognia, wyłamywania kości ze stawów, czy też intencjonalnej obróbki kości (np. polerowanie) (Fernández-Jalvo i Andrews, 2016; Laroulandie, 2005a).

Wyniki badań akumulacji na stanowiskach pawłowskich wyrażono za pomocą wskaźników NISP, (Number of Identified Specimens), MNE (Minimum Number of Elements) oraz MNI (Minimum Number of Individuals) (por. Lyman, 1994; Serjeantson, 2009); zanalizowano również frekwencję kości skrzydeł względem kości nóg (Ericson, 1987), a istotność statystyczną zauważonych odchyżeń zmierzono testem chi-kwadrat.

Do badań kości ze stanowiska Koziarnia wykorzystano szereg mikroskopów stereoskopowych (Leica MZ-6; Olympus SZX9, metalograficzny Nikon Eclipse LV 100, a także Nikon Shuttlepix) a w przypadku niektórych kości użyty został również mikroskop skaningowy.

W przypadku badań nad szczątkami pokarmowymi ptaków drapieżnych wybrano reprezentatywną liczbę bogatych w kości prób ze zgromadzonego materiału porównawczego (26 próbek dla jastrzębia gołębiarza i 22 dla sokoła wędrownego). Badaniami objęto główne elementy szkieletu (tj. kości długie, czaszkę, żuchwę, mostek, kości miednicy). Wszystkie szczątki pokarmowe danego drapieżnika traktowano jako jeden jednorodny zbiór. Szczątki oznaczono do wyższych jednostek taksonomicznych (rodzaj, rodzina, rząd). Szczegółowe badania tafonomiczne przeprowadzono na szczątkach najliczniej reprezentowanych ofiar –



średniej wielkości ptaków gęszcowatych w przypadku jastrzębia oraz kaczek i siewkowych w przypadku sokoła wędrownego. Zwracano uwagę na perforacje będące śladami działalności drapieżników. Stopień fragmentacji kości analizowano wg standardowej metodologii (Bochenski et al., 1993), dla każdego elementu szkieletu wyliczono wskaźniki NISP, MNE oraz MNI, dodatkowo analizowano frekwencję elementów szkieletu ofiar za pomocą proporcji kości skrzydeł do kości nóg (Ericson, 1987), kości bliższych do kości dalszych (Bochenski i Nekrasov, 2001), a w przypadku badań pokarmu jastrzębia także stosunku liczby elementów szkieletu osiowego do kości długich (Bochenski, 2005). Do ustalenia statystycznej istotności zauważonych odchyleń użyto testu chi-kwadrat.

Przy opracowywaniu kluczy do oznaczania pazurów ptaków drapieżnych wykonywano pomiary kości za pomocą suwmiarki elektronicznej (czułość 0,01 mm). Ograniczono się do wskazywania wyraźnych cech morfologicznych, które dają się jasno przedstawić w opisie i na fotografiach. W materiałach dodatkowych zamieszczono fotografie pazurów większości przebadanych gatunków; pazury są przedstawione, w kilku rzutach (ujęciach) w skali rzeczywistej oraz w powiększeniu do zestandaryzowanego rozmiaru.

## **4. Wyniki**

### **4.1. Ptaki w obrębie kultury pawłowskiej**

Szczątki ptaków na każdym ze zbadanych stanowisk kultury pawłowskiej stanowią mniej niż 2% całego zbioru (tj. włączywszy szczątki ssaków). Oznaczono następującą liczbę kości ptaków: Předmostí - 339 kk, Pavlov I - 50 kk, Pavlov II - 2 kk, Dolní Věstonice I - 138 kk, Dolní Věstonice II - 165 kk. Na większości stanowisk wśród ptaków przeważają szczątki kruka (zazwyczaj 40-80% szczątków) oraz ptaki gęszcowate (20-40% szczątków). Szczątków innych ptaków albo niebyło (Dolní Věstonice II), albo były znacznie słabiej reprezentowane. Niemniej, uwagę zwraca obecność kości ptaków drapieżnych (dziennych i sów) oraz ptaków dużej wielkości (łabędzie, również duże ptaki drapieżne jak orły, sępy). Pierwsza z wymienionych grup często reprezentowana jest przez paliczki palców. W zbadanym materiale ptaki małej wielkości (typowe wróblowe) występują bardzo rzadko. Kości ptaków są dość pofragmentowane (całe kości stanowią mniej niż 15% danego zbioru), niekiedy mocno uszkodzone przez postdepozycyjne czynniki środowiskowe. Jednoznaczne ślady działalności człowieka odnaleziono na kościach nielicznych. Najlepiej reprezentowaną kością kruka jest kość łokciowa, a u ptaków gęszcowatych - kość ramienna.

#### **4.2. Szczątki ptaków na stanowiskach archeologicznych – kwestia depozytora**

W badaniu niestrawionych resztek pokarmowych ptaków drapieżnych przebadano 1818 kości porzuconych przez jastrzębia gołębiarza oraz 1683 kości porzuconych przez sokoła wędrownego. Większość zbadanych resztek u jastrzębia (ponad połowa) należało do średniej wielkości ptaków głuszcowatych (cietrzew, pardwy), a u sokoła wędrownego najczęstszą ofiarą były kaczki i ptaki siewkowe (odpowiednio 705 i 687 szczątków). Kości innych ofiar były mniej liczne. Pod względem anatomicznym najliczniejszą kością w resztkach pokarmowych sokoła wędrownego była kość ramienna, następnie kość krucza, łopatka i kość łokciowa. W pokarmie jastrzębia – kość krucza, ramienna i łopatka. Kości kończyny tylnej oraz szkieletu osiowego były słabo reprezentowane w pokarmie obu ptaków. Przewaga kości skrzydeł nad kośćmi nóg w pokarmie obu ptaków drapieżnych była statystycznie istotna, podobnie jak przewaga kości bliższych nad kośćmi dalszymi. W pokarmie jastrzębia zaobserwowano również statystycznie istotną różnicę w proporcji zachowanych kości szkieletu osiowego do kości długich. Większość kości długich była kompletna w pokarmie obu ptaków drapieżnych (u jastrzębia ok. 90% kości, u sokoła ponad 75%), natomiast kości ze szkieletu osiowego były bardziej pofragmentowane. W pokarmie obu ptaków mostki były charakterystycznie uszkodzone, a ogólnie 10% kości nosiło perforacje wykonane przez dziób i/lub pazury. Kości krucze dość często zachowały się w połączeniu z mostkiem, a na styku kości zauważono powtarzalne uszkodzenia świadczące o aktywności łowiecko-konsumpcyjnej obu ptaków drapieżnych.

Analizy (SEM, makroskopowa) drzazg zatkniętych w kości ptaków wykazały, że są one najprawdopodobniej skostniałymi fragmentami ścięgien (intra-tendinous ossifications). Skostnienia te nie wykształcają się naturalnie w kanałach kostnych (Vanden Berge i Storer, 1995), a ich liczba na stanowisku jest zbyt duża by interpretować je jako patologiczne zmiany ścięgien lub efekt przepadku. Analiza tafonomiczna kości z jaskini Koziarnia wskazała jako prawdopodobnego depozytora szczątków na stanowisku dużą sowę. Analiza resztek pokarmowych jastrzębia gołębiarza oraz puchacza wykazała obecność podobnych struktur zatkniętych w naturalne kanały kostne. Analiza dostępnych materiałów kopalnych wykazała obecność takich struktur również innych stanowiskach jaskiniowych (zdeponowanych prawdopodobnie przez sowy).

#### **4.3. Pazury ptaków drapieżnych**

Wynikiem pracy nad pazurami ptaków drapieżnych jest dwuczęściowy dychotomiczny klucz. Wskazuje on szereg cech pozwalających oznaczyć poszczególne pazury poszczególnych ptaków drapieżników. Cechy te są podane są w formie tekstowej oraz graficznej (fotografie).

## **5. Wnioski**

### **5.1. Ptaki w obrębie kultury pawłowskiej**

Dla ludzi z kręgu kultury pawłowskiej ptaki pełniły rolę drugorzędą jako źródło pożywienia – większe znaczenie miały tu ssaki. Ptakami odławianymi najczęściej były kruki oraz ptaki głuszcowate. O ile powód polowania na tę drugą grupę wydaje się oczywisty (mięso), o tyle powód polowania na kruki pozostaje niejasny (warto odnotować, że kruki odławiano zarówno na wzgórzach pawłowskich jak i na oddalonym od nich stanowisku Předmostí). Nadreprezentacja kości łokciowych u kruków może sugerować, że kości tych używano jako surowca do wyrobu narzędzi, lub też ze skrzydeł kruków pozyskiwano lotki (do wyrobu strzał?). Przebadane stanowiska wykazują różnice w aspekcie zgromadzonej awifauny (różna obecność ptaków dużej wielkości czy procentowa reprezentacja danych taksonów), co może odzwierciedlać różną funkcję pełnioną przez te stanowiska.

Niewielkie znaczenie spożywcze ptaków dla ludzi w regionie zostało jeszcze ograniczone w okresie późniejszym, tj. późnym grawetienie – na odnośnych stanowiskach archeologicznych szczątków ptaków praktycznie nie ma, choć szczątki zwierząt (ssaków) odnajdywane są licznie.

### **5.2. Szczątki ptaków na stanowiskach archeologicznych – kwestia depozytora**

Fauna przeważająca w resztkach pokarmowych ptaków drapieżnych – tj. ptaki głuszcowate u jastrzębia gołębiarza oraz ptaki średniej wielkości u sokoła wędrownego – wskazuje, że uzyskane wyniki mogą być też użyteczne w badaniach akumulacji kości ptaków z górnego plejstocenu Europy.

Przeprowadzone analizy (fragmentacja szczątków, kompozycja anatomiczna zbioru, perforacje wykonane przez dziób/pazury) wskazują, że resztki pokarmowe i jastrzębia i sokoła wędrownego wpisują się w ogólny wzorzec resztek pokarmowych dziennych ptaków drapieżnych (Bochenski, 2005; Bochenski i Tornberg, 2003; Bochenski et al., 1997, 1999, 2009a; Bramwell et al., 1987; Laroulandie, 2002; Lloveras et al., 2014b; 2018). Zauważone uszkodzenia na złączeniu mostka z kością kruczą prawdopodobnie odnaleźć będzie można również w resztkach pokarmowych innych ptaków drapieżnych.

Frekwencja elementów szkieletu u obu grup ofiar (kaczki, ptaki siewkowe) sokoła wędrownego była różna, odbiegała też od opisanej w pokarmie tego ptaka frekwencji szczątków gołębia (Laroulandie, 2000, 2002) - przyczyny tych rozbieżności nie są jednak oczywiste. Nieoczywistą jest również zaobserwowana zmienność w częstotliwości perforowania kości ofiar u różnych ptaków drapieżnych (Laroulandie, 2002; Lloveras et al., 2014ab; Lloveras et al., 2018), choć tutaj mogą odgrywać rolę czynniki losowe. Warto odnotować jest, że perforacje wykonane przez sokoła wędrownego na kości ramiennej swoich ofiar są odróżnialne od tych wykonywanych przez człowieka podczas wyłamywania stawu łokciowego (Laroulandie, 2005ab).

Kościane drzazgi zatknięte w kościach ptaków, obecne na wielu stanowiskach jaskiniowych, okazują się być skostniałymi fragmentami ścięgien (intra-tendinous ossifications), które utknęły w naturalnych kanałach kostnych, gdy ptaki padły ofiarą drapieżników. Przeprowadzone badania dowiodła, że drapieżnikami takimi na pewno mogą być ptaki drapieżne (dienne lub sowy).

### **5.3. Pazury ptaków drapieżnych**

Powstałe klucze do oznaczania rdzeni kostnych pazurów ptaków drapieżnych prowadzą do wniosku o istnieniu licznych cech diagnostycznych na tych elementach. Cechy te pozwolą wiarygodnie oznaczyć te elementy do wskazanych taksonów, co ułatwi przeprowadzenie interpretacji przyrodniczej danej akumulacji, a także może dostarczyć informacji o historii kulturowej człowieka.

## **6. Perspektywy**

Perspektywą niniejszych badań jest ogólny postęp cywilizacyjny i poprawa ludzkiego bytu (w skali historycznej), zaspokojenie naturalnych potrzeb poznawczych człowieka oraz ulepszenie ludzkich obyczajów – podaję zobligowany przez Komitet Etyki w Nauce PAN (2001, Art. 1.5.). W ujęciu mniej kontrowersyjnym (por. Black, 1983; Frankfurt, 1988): badania tutaj przedstawione ogniskują się na analizie i interpretacji akumulacji kości ptaków ze stanowisk archeologicznych Europy, ale zakres ich potencjalnej użyteczności jest szerszy.

Część z przedstawionych badań ma charakter historyczno-przyrodniczy: badanie szczątków zwierząt porzuconych przez ludność z danego kręgu kulturowego (w tym wypadku: z kilka stanowisk z kręgu kultury pawłowskiej) przyczynia się do rekonstrukcji sposobu życia wspomnianej ludności. Badania takie składają się na gmach wiedzy o przeszłych dziejach

człowieka – w tym kierunkach migracji, zmian warunków życia, działalności kulturowej, tworzeniu i zamieraniu cywilizacji. Badania archeologiczne, jak dotąd, są jedynym sposobem badania człowieka z okresu przedpiśmiennego. Badania awifauny ze stanowisk kultury pawłowskiej od początku miały na celu dostarczenie danych dla prac opisujących strategie łowieckie ludzi zamieszkujących środkową Europę w grawetienie (Musil, 2003; Roebroeks et al., 2000; Wojtal et al., 2016, 2018). Dzięki wykonanym badaniom możliwe stało się zinterpretowanie charakteru ówczesnej relacji między człowiekiem a sowami (Hussain, 2019), podjęto się również rozwiązanie zagadki dużej liczby szczątków kruka na stanowiskach pawłowskich (Baumann et al., 2023). Wydaje się naturalnym, że stanowiska o tak dużym znaczeniu kulturowym stają się punktem odniesienia przy badaniu innych stanowisk archeologicznych (Goffette et al., 2023).

Pozostała część badań tu przedstawionych (analizy resztek pokarmowych, klucze do oznaczania pazurów, studium nad kościanymi drzazgami zatkniętymi w kości ptaków) ma charakter metodologiczny i mierzy w poprawę jakości przyszłych badań akumulacji kości – zarówno akumulacji antropogenicznych jak i pochodzenia zwierzęcego. W ten sposób powstaje katalog cech pozwalających poznać zawartość i genezę danej akumulacji (np. Andrews, 1990; Bochenski et al., 2018; Bochenski i Tomek, 2020; Denys et al., 2018; Fernández-Jalvo i Andrews, 2016; Lebreton et al., 2020; Lloveras et al., 2022; Marqueta et al., 2023; Rufà et al., 2016), co służyć ma wyprowadzaniu uzasadnionych wniosków dotyczących przeszłej fauny oraz - pośrednio - zmian środowiskowych czy klimatycznych w przeszłości (por. np. Berto et al., 2021; Lemanik et al., 2020; Wilczyński et al., 2020).

## 7. Cytowana literatura

- Absolon, K. 1938. Die Erforschung der diluvialen Mammutjäger-Station von Unter-Wisternitz an den Pollauer Bergen in Mähren – Arbeitsbericht über das erste Jahr 1924. C. Palaeoethnologische Serie, 5 (7): 1-52.
- Absolon, K., Klíma, B. 1977. Predmosti – Ein Mammut-Jägerplatz in Mahren. Československá Akademie Věd.
- Alonso, G., Rufà, A., Arilla, M., Blasco, R. 2020 Taphonomic signature of the Eurasian eagle-owl (*Bubo bubo*) on the avian accumulation of Cau del Duc (Lleida, Spain). *Historical Biology*, 32 (10): 1320-1333.
- Altuna, J., Eastham, A., Mariezkurrena, K., Spiess, A., Straus, L. 1991. Magdalenian and Azilian hunting at the abri Dufaure, SW France. *Archaeozoologia*, 4 (2): 87-108.
- Andrews, P. 1990. *Owls, Caves and Fossils*. Natural History Museum Publications.
- Baales, M. 1992. Accumulation of Bones of Lagopus in Late Pleistocene Sediments. Are they Caused by Man or Animals?. *Cranium*, 9: 17-22.

- Bacher, A. 1967. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skelettes vorkommender Schwäne und Gänse. Inaugural-Dissertation der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Baumann, C., Hussain, S.T., Roblíčková, M., Riede, F., Mannino, M.A., Bocherens, H. 2023. Evidence for hunter-gatherer impacts on raven diet and ecology in the Gravettian of Southern Moravia. *Nature Ecology & Evolution* 7: 1302-1314.
- Berto, C., Krajcarz, M.T., Moskal-del Hoyo, M., Komar, M., Sinet-Mathiot, V., Zarzecka-Szubińska, K., Krajcarz, M., Szymanek, M., Wertz, K., Marciszak, A., Mętrak, M., Suska-Malawska, M., Wilcke, A., Kot, M. 2021. Environment changes during Middle to Upper Palaeolithic transition in Southern Poland (Central Europe). A multiproxy approach for the MIS 3 sequence of Koziarnia Cave (Kraków-Częstochowa Upland). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 35: 102723.
- Black, M. 1983. The Prevalence of Humbug. Str. 115-143 w: Black, M. – The Prevalence of Humbug and Other Essays. Cornell University Press.
- Blasco, R., Finlayson, C., Rosell, J., Sánchez Marco, A., Finlayson, S., Finlayson, G., Negro, J.J., Giles Pacheco, F., Rodríguez Vidal, J. 2014. The earliest pigeon fanciers. *Scientific Reports*, 4: 5971.
- Blasco, R., Rosell, J., Rufá, A., Sánchez Marco, A., Finlayson, C. 2016. Pigeons and choughs, a usual resource for the Neanderthals in Gibraltar. *Quaternary International*, 421: 62-77.
- Bochenski, Z.M. 1997. Preliminary taphonomic studies on damage to bird bones by Snowy Owls *Nyctea scandiaca*, with comments on the survival of bones in palaeontological sites. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 40 (2): 279-292.
- Bochenski, Z.M. 2005. Owls, diurnal raptors and humans: signatures on avian bones. Str. 31-45 w: O'Connor, T. (red.) *Biosphere to lithosphere. New studies in vertebrate taphonomy*. Oxbow Books.
- Bochenski, Z.M., Nekrasov, A.E. 2001. The taphonomy of sub-Atlantic bird remains from Bazhukovo III, Ural mountains, Russia. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 44 (2): 93-106.
- Bochenski, Z.M., Tomek, T. 1994. Pattern of bird bone fragmentation in pellets of the long-eared owl *Asio otus* and its taphonomic implications. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 37 (1): 177-190.
- Bochenski, Z.M., Tomek, T. 2009. A key for the identification of domestic birds bones in Europe: preliminary determination. Institute of Systematics and Evolution of Animals of the Polish Academy of Sciences.
- Bochenski, Z.M., Tomek, T. 2020. Whodunit? Clues on bird remains from Oblazowa Cave (southern Poland) reveal their origin. *Quaternary International*, 543: 142-147.
- Bochenski, Z.M., Tornberg, R. 2003. Fragmentation and preservation of bird bones in uneaten food remains of the gyrfalcon *Falco rusticolus*. *Journal of Archaeological Science*, 30 (12): 1665-1671.
- Bochenski, Z.M., Tomek, T., Boev, Z., Mitev, I. 1993. Patterns of bird bone fragmentation in pellets of the tawny owl (*Strix aluco*) and the eagle owl (*Bubo bubo*) and their taphonomic implications. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 36 (2): 313-328.
- Bochenski, Z.M., Korovin, V.A., Nekrasov, A.E., Tomek, T. 1997. Fragmentation of bird bones in food remains of Imperial Eagles (*Aquila heliaca*). *International Journal of Osteoarchaeology*, 7 (2): 165-171.
- Bochenski, Z.M., Huhtala, K., Jussila, P., Pulliainen, E., Tornberg, R., Tunkkari, P.S. 1998. Damage to bird bones in pellets of gyrfalcon *Falco rusticolus*. *Journal of Archaeological Science*, 25 (5): 425-433.
- Bochenski, Z.M., Huhtala, K., Sulkava, S., Tornberg, R. 1999. Fragmentation and preservation of bird bones in food remains of the golden eagle *Aquila chrysaetos*. *Archaeofauna*, 8: 31-39.

- Bochenski, Z.M., Tomek, T., Tornberg, R., Wertz, K. 2009a. Distinguishing nonhuman predation on birds: pattern of damage done by the white-tailed eagle *Haliaeetus albicilla*, with comments on the punctures made by the golden eagle *Aquila chrysaetos*. *Journal of Archaeological Science*, 36 (1): 122-129.
- Bochenski, Z.M., Tomek, T., Wilczyński, J., Svoboda, J., Wertz, K., Wojtal, P. 2009b. Fowling during the Gravettian: the avifauna of Pavlov I, the Czech Republic. *Journal of Archaeological Science*, 36: 2655-2665.
- Bochenski, Z.M., Tomek, T., Wertz, K., Kaczanowska, M., Kozłowski, J.K., Sampson, A. 2018. Who ate the birds: the taphonomy of Sarakenos Cave, Greece. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10: 1603-1615.
- Bocheński, Z. 1974. Ptaki młodszego czwartorzędu Polski [The birds of the Late Quaternary of Poland]. Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Bocheński, Z., Tomek, T. 2004. Bird remains from a rock-shelter in Krucza Skała (Central Poland). *Acta Zooologica Cracoviensia*, 47 (1-2): 27-47.
- Bocheński, Z., Bocheński, Z.M., Tomek, T. 2012. A history of Polish birds. Institute of Systematics and Evolution of Animals (Polish Academy of Sciences).
- Bramwell, D., Yalden, D.W., Yalden, P.E., 1987. Black grouse as the prey of the golden eagle at an archaeological site. *Journal of Archaeological Science*, 14: 195-200.
- Brüll, H. 1977. Das Leben europäischer Greifvögel: ihre Bedeutung in den Landschaften. Gustav Fischer Verlag.
- Čapek, W. 1911. Über Funde diluvialer Vogelknochen aus Mähren. Str. 936-942 w: Schalow, H. (red.) Verhandlungen des V Internationalen Ornithologen-Kongresses in Berlin 30 Mai bis 4 Juni 1910. Deutsche Ornithologische Gesellschaft.
- Cassoli, P.F., Tagliacozzo, A. 1997. Butchering and cooking of birds in the Palaeolithic site of Grotta Romanelli (Italy). *International Journal of Osteoarchaeology*, 7: 303-320.
- Clark, G. 1948. Fowling in prehistoric Europe. *Antiquity*, 22:116-130.
- Cohen, A., Serjeantson, D. 1996. A manual for the identification of bird bones from archaeological sites (Revised ed.). Archetype Press.
- Cramp, S., Simmons, K.E.L. (red.). 1980. The birds of the Western Palearctic, vol. 2 Hawks to bustards. Oxford University Press.
- d'Errico, F., Doyon, L., Zhang, S., Baumann, M., Lázničková-Galetová, M., Gao, X., Chen, F., Zhang, Y. 2018. The origin and evolution of sewing technologies in Eurasia and North America. *Journal of Human Evolution*, 125: 71-86.
- Denys, C., Stoetzel, E., Andrews, P., Bailon, S., Rihane, A., Huchet, J. B., Fernandez-Jalvo, Y., Laroulandie, V. 2018. Taphonomy of Small Predators multi-taxa accumulations: palaeoecological implications. *Historical Biology*, 30: 868-881.
- Eastham, A. 1998. Magdalenians and Snowy Owls; bones recovered at the grotte de Bourrouilla (Arancou, Pyrénées Atlantiques)/Les Magdaléniens et la chouette harfang: la Grotte de Bourrouilla, Arancou (Pyrénées Atlantiques). *Paléo*, 10 (1): 95-107.
- Erbersdobler, K. 1968. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender mittelgrober Hühnervögel. Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Ericson, P.G. 1987. Interpretations of archaeological bird remains: A taphonomic approach. *Journal of Archaeological Science*, 14 (1): 65-75.
- Fernández-Jalvo, Y., Andrews, P. 2016. Atlas of Taphonomic Identifications. Springer.
- Fetner, R.A., Sołtysiak, A. 2013. Shape and Distribution of Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) Scavenging Marks on a Bovine Skull. *Journal of Taphonomy*, 11 (1): 41-47.

- Fiore I., Gala M., Tagliacozzo A. 2004. Ecology and subsistence strategies in the Eastern Italian Alps during the Middle Palaeolithic. *International Journal of Osteoarchaeology*, 14 (3-4): 273-286.
- Forsander J.E. 1931. Från hällkisttid och äldre bronsålder i Skåne. *Meddelanden från Lunds universitets historiska museum*, 32: 8-24.
- France, D.L. 2009. *Human and Nonhuman Bone Identification: A Color Atlas*. CRC Press.
- France, D.L. 2011. *Human and Nonhuman Bone Identification: A Concise Field Guide*. CRC Press.
- Frankfurt, H.G. 1988. On bullshit. Str. 117-133 (Rozdział 10) w: Frankfurt, H.G. – *The Importance of What We Care About: Philosophical Essays*. Cambridge University Press.
- Gál, E. 2005. New data to the bird bone artefacts from Hungary and Romania. [W: From hooves to horns, from mollusc to mammoth. Manufacture and use of bone artefacts from prehistoric times to the present - Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th-31st of August 2003]. *Muinasaja teadus*, 15: 325-338
- Goffette, Q., Germonpré, M., Lefèvre, C., Brecko, J., Goemaere, E., Rots, V. 2020. Bird bones from Trou de Chaleux and the human exploitation of birds during the late Magdalenian in Belgium. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 29: 102096.
- Goffette, Q., Lepers, C., Jadin, I., Rots, V. 2023. A handful of duck radiuses: Peculiarities of the avifaunal exploitation at the Gravettian site of Maisières-Canal (Belgium). *International Journal of Osteoarchaeology*, 33 (4): 668-682.
- Gourichon, L. 1994. Les Harfangs (*Nyctea scandiaca* L.) du gisement magdalénien du Morin (Gironde): Analyse taphonomique des restes d'un rapace nocturne chassé et exploité par les hommes préhistoriques. Mémoire de Maîtrise d'Ethnologie, (spécialisation Préhistoire): Université Lumière-Lyon.
- Harrison, C.J.O. 1986. Bird remains from Gough's Cave Cheddar, Somerset. *Proceedings of the University of Bristol Spelaeological Society*, 17 (3): 305-310.
- Hussain, S.T. 2019. Gazing at Owls? Human-strigiform Interfaces and their Role in the Construction of Gravettian Lifeworlds in East-Central Europe. *Environmental Archaeology*, 24 (4): 359-376.
- Kaczanowski, P., Kozłowski, J.K., 1998. *Wielka Historia Polski*, vol.1: najdawniejsze dzieje ziem polskich (do VII w.). Fogra.
- Kessler, J.E. 2017. Evolution and skeletal characteristics of European owls. *Ornis Hungarica*, 25: 65-103.
- Klíma, B. 1963. Dolní Věstonice – výzkum tábořiště lovců mamutů v letech 1947-1952. Nakladatelství Československé akademie věd.
- Klíma, B. 1976. Die palaeolithische Station Pavlov II. *Československá Akademie Věd*.
- Klíma, B. 1995. Dolní Věstonice II – Ein Mammutjägerplatz und seine Bestattungen. *Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège*, 73 [Dolní Věstonice Studies, 3]: 1-185.
- Klíma, B. 2001. Die Kjökkenmöddinge Nr. 5-8 von Dolní Věstonice. Str. 173-193 w: Ginter, B., Drobniewicz, B., Kazior, B., Nowak, M., Połtowicz, M. (red.) *Problems of the Stone Age in the Old World*. Jagiellonian University.
- Klíma, B. 2005. Excavations at Pavlov I – 1954 and 1956. Str. 17-24 w: Svoboda, J. (red.) *Pavlov I Southeast – A window into Gravettian lifestyles*. [Dolní Věstonice Studies, 14]. Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Archaeology at Brno i Polish Academy of Sciences, Institute of Systematics and Evolution of Animals.
- Komitet Etyki w Nauce PAN. 2001. *Dobre obyczaje w nauce – zbiór zasad i wytycznych*. [https://ken.pan.pl/images/2001\\_ZbiorWytycznych.pdf](https://ken.pan.pl/images/2001_ZbiorWytycznych.pdf) (dostęp 29.01.2024)
- Konsa, M., Lang, V., Loolaid, L. 2003. Settlement Site III of Linnaaluste from archaeological complex of Keava. Str. 51-55 w: *Archaeological Fieldwork in Estonia 2002*. Muinsuskaitseamet.
- Kot, M., Gryczewska, N., Berto, C., Wojenka, M., Szeliga, M., Jaskulska, E., Fetner, R., Krajcarz, M., Wertz, K., Zarzecka-Szubińska, K., Krajcarz, M.T., Moskal-del Hoyo, M., Leloch, M.,



- Jakubczak, M. 2019. Thirteen cave sites: Settlement patterns in Sąsław Valley, Polish Jura. *Antiquity*, 93 (371): e30.
- Kozłowski, J.K. 1999. Ekspansja *Homo sapiens* do Europy i rozwój górnego paleolitu w Europie. Str. 87-111 (Rozdział 12) w: Kozłowski, J.K. (red.) *Encyklopedia historyczna świata, tom I: Prehistoria*. Agencja Publicystyczno-Wydawnicza Opres.
- Kraft, E. 1972. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen nord- und mitteleuropäischer kleinerer Hühnervogel. Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Krajcarz, M., Krajcarz, M.T. 2014. The Red Fox (*Vulpes vulpes*) as an Accumulator of Bones in Cave-like Environments. *International Journal of Osteoarchaeology*, 24: 459-475.
- Laroulandie, V. 2000. Taphonomie et archéozoologie des oiseaux en grotte: applications aux sites Paléolithiques du Bois-Ragot (Vienne), de Combe Saunière (Dordogne) et de la Vache (Ariège). Thèse d'Université, Université Sciences et Technologies - Bordeaux I.
- Laroulandie, V. 2002. Damage to pigeon long bones in pellets of the eagle owl *Bubo bubo* and food remains of peregrine falcon *Falco peregrinus*: zooarchaeological implications. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 45 (special issue): 331-339.
- Laroulandie, V. 2005a. Anthropogenic versus Non-anthropogenic Bird Bone Assemblages: New Criteria for their Distinction. Str. 25-20 w: O'Connor, T. (red.) *Biosphere to Lithosphere: New studies in vertebrate taphonomy* [Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archaeozoology, Durham 23-28 august 2002]. Oxbow Books.
- Laroulandie, V. 2005b. Bird exploitation pattern: the case of Ptarmigan *Lagopus* sp. in the Upper Magdalenian site of La Vache (Ariège, France). Str. 165-178 w: Grupe, G., Peters, J. (red.) *Feathers, grit and symbolism: Birds and humans in the ancient Old and New Worlds*. Proceedings of the 5th Meeting of the ICAZ Bird Working Group, Munich, 26-28 July 2004. [Documenta Archaeobiologiae, 3]. Verlag Marie Leidorf.
- Laroulandie, V. 2014. Traitement et utilisation des ressources aviaires au Tardiglaciaire dans la grotte de Santa Catalina. [W: La Cueva de Santa Catalina (Lekeitio): La intervención arqueológica. Restos vegetales, animales y humanos.] *Kobie, Serie BAI*, 4: 297-330.
- Laroulandie, V. 2016. Hunting fast-moving, low-turnover small game: The status of the snowy owl (*Bubo scandiacus*) in the Magdalenian. *Quaternary international*, 414: 174-197.
- Laroulandie, V., Faivre, J.P., Gerbe, M., Mourre, V. 2016. Who brought the bird remains to the Middle Palaeolithic site of Les Fieux (Southwestern, France)? Direct evidence of a complex taphonomic story. *Quaternary International*, 421: 116-133.
- Laudet, F., Selva, N. 2005. Ravens as small mammal bone accumulators: First taphonomic study on mammal remains in raven pellets. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 226: 272-286.
- Lebreton, L., Bilon, S., Guillaud, E., Testu, A., Perrenoud, C. 2020. Multi-taxa referential of a modern Eurasian Eagle-Owl (*Bubo bubo*) aerie. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 32: 102417.
- Lemanik, A., Baca, M., Wertz, K., Socha, P., Popović, D., Tomek, T., Lipecki, G., Kraszewska, A., Miękina, B., Żeromska, A., Pereswiet-Soltan, A., Szyndlar, Z., Cieśla, M., Valde-Nowak, P., Mackiewicz, P., Nadachowski, A. 2020. The impact of major warming at 14.7 ka on environmental changes and activity of Final Palaeolithic hunters at a local scale (Orawa-Nowy Targ Basin, Western Carpathians, Poland). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12: 66.
- Lloveras, L., Moreno-García, M., Nadal, J. 2008a. Taphonomic analysis of leporid remains obtained from modern Iberian lynx (*Lynx pardinus*) scats. *Journal of Archaeological Science*: 35 (1): 1-13.

- Lloveras, L., Moreno-García, M., Nadal, J. 2008b. Taphonomic study of leporid remains accumulated by the Spanish Imperial Eagle (*Aquila adalberti*). *Geobios*, 41 (1): 91-100.
- Lloveras, L., Moreno-García, M., Nadal, J. 2012. Feeding the Foxes: An Experimental Study to Assess Their Taphonomic Signature on Leporid Remains. *International Journal of Osteoarchaeology*, 22: 577-590.
- Lloveras, L., Thomas, R., Lourenço, R., Caro, J., Dias, A. 2014a. Understanding the taphonomic signature of Bonelli's eagle (*Aquila fasciata*). *Journal of Archaeological Science*, 49: 455-471.
- Lloveras, L., Nadal, J., Moreno-García, M., Thomas, R., Anglada, J., Baucells, J., Vilasis, D. 2014b. The role of the Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) as a bone accumulator in cliff rock shelters: An analysis of modern bone nest assemblages from North-eastern Iberia. *Journal of Archaeological Science*, 44: 76-90.
- Lloveras, L., Cosso, A., Solé, J., Claramunt-López, B., Nadal, J. 2018. Taphonomic signature of golden eagles (*Aquila chrysaetos*) on bone prey remains. *Historical Biology*, 30 (6): 835-854.
- Lloveras, L., Garcia, L., Marqueta, M., Maroto, J., Soler, J., Soler, N. 2022. The role of birds in Upper Palaeolithic sites: Zooarchaeological and taphonomic analysis of the avian remains from Arbreda Cave (Serinyà, northeast Iberia). *Quaternary International*, 626-627: 22-32.
- Luik, H. 2012. Bone artefacts from the Keava Hill fort and Linnaaluste settlement sites. *Estonian Journal of Archaeology*, 16 (1S): 92-105.
- Lyman, R.L. 1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press.
- Marqueta, M., Huguet, R., Núñez-Lahuerta, C. 2023. Accumulation agents and bird assemblages: The case of the TE9d level at Sima del Elefante (Sierra de Atapuerca, Spain). *International Journal of Osteoarchaeology*, 33 (4): 652-667.
- Montalvo, C. I., Tallade, P. O., Fernández, F. J., Moreira, G. J., Rafuse, D. J., De Santis, L. J. 2011. Bone damage patterns found in the avian prey remains of crested caracara *Caracara plancus* (Aves, Falconiformes). *Journal of Archaeological Science*, 38 (12): 3541-3548.
- Morin, E., Laroulandie, V. 2012. Presumed symbolic use of diurnal raptors by Neanderthals. *PLoS ONE*, 7 (3): e32856.
- Mourer-Chauviré, C. 1975. Les oiseaux du Pléistocène moyen et Supérieur de France. *Documents des laboratoires de géologie de la Faculté des sciences de Lyon*, 64.
- Mourer-Chauviré, C. 1983. Les oiseaux dans les habitats paleolithiques: gibier des hommes ou proies des rapaces? [W: Grigson, C., Clutton-Brock, J. (red.) *Animals and archaeology*. 2. Shell Middens, Fishes and Birds] *British Archaeological Reports International Series*, 183: 111-124.
- Mourer-Chauviré, C. 2019. L'exploitation des oiseaux. Str. 131-138 w: Julien, M., David, F., Girard, M., Robin-Houve, A. (red.) *Le Châtelperonnien de la Grotte du Renne (Arcy-Sur-Cure, Yonne, France)*. Les Fouilles d'André Leroi-Gourhan (1949-1963). *PALEO* numéro spécial. Musée National de Préhistoire.
- Musil, R. 2003. The Middle and Upper Palaeolithic game suite in Central and Southeastern Europe. Str. 167-190 w: van Andel, T.H., Davies, W. (red.) *Neanderthals and Modern Humans in the European Landscape During the Last Glaciation*. McDonald Institute for Archaeological Research.
- Musil, R. 2005a. Animal prey. Str. 190-228 w: Svoboda, J. (red.) *Pavlov I Southeast: A Window into the Gravettian Lifestyles*. [Dolní Věstonice Studies, 14]. Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Archaeology at Brno i Polish Academy of Sciences, Institute of Systematics and Evolution of Animals.
- Musil, R. 2005b. Jarošov-Podvršťa: a Faunal Anomaly among Gravettian Sites: Osteological Material Analysis. Str. 203-216 w: Škrdla, P. (red.) *The Upper Palaeolithic on the middle course of the Morava river*. [The Dolní Věstonice Studies, vol. 13]. Academy of Sciences of the Czech Republic – Institute of Archaeology in Brno.

- Musil, R. 2010. Palaeoenvironment at Gravettian Sites in Central Europe with emphasis on Moravia (Czech Republic). *Quartär*, 57: 95-123.
- Oliva, M. 2009. Flora and Fauna. Str. 41-42 w: Oliva, M. (red.) Milovice: Site of the Mammoth People Below the Pavlov Hills: the Question of Mammoth Bone Structures. Moravské zemské muzeum.
- Oliva, M. 2014. Dolní Věstonice I (1922-1942). Hans Freising – Karel Absolon – Assien Bohmers. [Anthropos – studies in anthropology, palaeoethnology, palaeontology and quaternary geology, vol. 37 / N.S., vol, 29]. Moravské zemské muzeum.
- Peets, J., Allmäe, R., Maldre, L., Saage, R., Tomek, T., Lõugas, L. 2013. Research results of the Salme ship burials in 2011-2012. *Archeological fieldwork in Estonia 2012*: 43-60.
- Price, M. 2023. Death by fire. *Nature*, 381: 724-727.
- Radovčić, D., Sršen, A.O., Radovčić, J., Frayer, D.W. 2015. Evidence for neandertal jewelry: modified White-Tailed Eagle claws at Krapina. *PLoS ONE*, 10 (3): e0119802.
- Roebroeks, W., Mussi, M., Svoboda, J., Fennema, K. (red.) 2000. Hunters of the Golden Age. The Mid Upper Palaeolithic of Eurasia 30,000 – 20,000 BP. University of Leiden.
- Romandini, M., Peresani, M., Laroulandie, V., Metz, L., Pastoors, A., Vaquero, M., Slimak, L.. 2014. Convergent Evidence of Eagle Talons Used by Late Neanderthals in Europe: A Further Assessment on Symbolism. *PLoS ONE*, 9 (7): e101278.
- Rufà, A., Laroulandie, V. 2019. Prey size as a critical factor for bird bone taphonomy in Eagle Owl (*Bubo bubo*) pellets. *Scientific Reports*, 9: 19200.
- Rufà, A., Blasco, R., Roger, T., Moncel, M.-H. 2016. What is the taphonomic agent responsible for the avian accumulation? An approach from the Middle and early Late Pleistocene assemblages from Payre and Abri des Pêcheurs (Ardèche, France). *Quaternary International*, 421: 46-61.
- Schmid, E. 1972. Atlas of Animal Bones. Elsevier Publishing Company.
- Serjeantson, D. 2009. Birds. Cambridge University Press.
- Skutil, J. 1946. Ornithologický výzkum Moravy. *Československý Ornitholog*, 13 (5): 49-51.
- Skutil, J., Stehlík, A. 1939. Moravská diluviální avifauna. *Ornitholog (Přerov)*, 1939 (2-4): 1-27.
- Sulkava, S. 1968. A study on the food of the peregrine, *Falco p. peregrinus* Tunstall. *Aquilo Seriológica Zoologica*, 6: 18-31.
- Svoboda, J. 1991. Dolní Vestonice II – Western Slope. *ERAUL*, 54. Université de Liege.
- Svoboda, J. 2007. The Gravettian on the Middle Danube. *Paleo*, 19: 203-220.
- Svoboda, J., Ložek, V., Svobodová, H., Škrdla, P. 1994. Předmostí after 110 years. *Journal of Field Archaeology*, 21 (4): 457-472.
- Svoboda, J., Havlíček, P., Ložek, V., Macoun, J., Musil, R., Přichystal, A., Svobodová, A., Vlček, E. 2002. Paleolit Moravy a Slezska, 2nd revised edition. Archeologický ústav AV ČR.
- Svoboda, J., Bochenski, Z.M., Čulíková, V., Dohnalová, A., Hladilová, S., Hložek, M., Horáček, I., Ivanov, M., Králík, M., Novák, M., Pryor, A.J.E., Sázelová, S., Stevens, R.E., Wilczyński, J., Wojtal, P. 2011. Paleolithic hunting in a southern Moravian landscape: The case of Milovice IV, Czech Republic. *Geoarchaeology*, 26 (6): 838-866.
- Svoboda, J., Mikulík, J., Novák, M., Polanská, M., Wilczyński, J., Wojtal, P. 2013. Předmostí – building an authentic museum, [The Dolní Věstonice Studies, vol. 19]. Academy of Sciences of the Czech and Masaryk University.
- Tagliacozzo, A., Gala, M. 2002. Exploitation of Anseriformes at two Upper Palaeolithic sites in Southern Italy: Grotta Romanelli (Lecce, Apulia) and Grotta del Santuario della Madonna a Praia a Mare (Cosenza, Calabria). *Acta Zoologica Cracoviensia*, 45 (special issue): 117-131.
- Tomek, T., Bochenski, Z.M. 2000. The comparative osteology of European corvids (Aves: Corvidae), with a key to the identification of their skeletal elements. *Publications of the Institute of Systematics and Evolution of Animals*.

- Tomek, T., Bochenski, Z.M. 2009. A key for the identification of domestic bird bones in Europe: Galliformes and Columbiformes. Institute of Systematics and Evolution of Animals PAS.
- Tornberg, R. 1997. Prey selection of the goshawk *Accipiter gentilis* during the breeding season: the role of prey profitability and vulnerability. *Ornis Fennica*, 74 (1): 15-28.
- Tornberg, R. 2001. Pattern of goshawk *Accipiter gentilis* predation on four forest grouse species in northern Finland. *Wildlife Biology*, 7 (3): 245-256.
- Tornberg, R., Korpimäki, E., Byholm, P. 2006. Ecology of the northern goshawk in Fennoscandia. *Studies in Avian Biology*, 31: 141-157.
- Tornberg, R., Reif, V., Korpimäki, E. 2012. What explains forest grouse mortality: predation impacts of raptors, vole abundance, or weather conditions? *International Journal of Ecology*, 2012: 375260.
- Tornberg, R., Korpimäki, V.M., Rauhala, P., Rytönen, S. 2016. Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*) may affect local demographic trends of wetland bird prey species. *Ornis Fennica*, 93 (3): 172-185.
- Tyrberg, T. 1995. Palaeobiogeography of the genus *Lagopus* in the West Palearctic. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 181: 275-291.
- Tyrberg, T. 1998. Pleistocene Birds of the Palearctic: a Catalogue. [Publication of the Nuttall Ornithological Club, 27] Nuttall Ornithological Club.
- Val, A. 2016. New data on the avifauna from the Middle Stone Age layers of Sibudu Cave, South Africa: Taphonomic and palaeoenvironmental implications. *Quaternary International*, 421: 173-189.
- Val, A., de la Peña, P., Wadley, L. 2016. Direct evidence for human exploitation of birds in the Middle Stone Age of South Africa: The example of Sibudu Cave, KwaZulu-Natal. *Journal of Human Evolution*, 99: 107-123.
- Vanden Berge, J.C., Storer, R.W. 1995. Intratendinous Ossification in Birds: A Review. *Journal of Morphology*, 226: 47-77.
- Volkova, N.V., Zelenkov, N.V. 2014. Avian remains from Marmot Cave, a new site in the north-west Altai, Siberia. *International Journal of Osteoarchaeology*, 24 (3): 300-305.
- West, D. 2001. Analysis of the fauna recovered from the 1986/1987 excavations at Dolní Věstonice II, western slope. *Památky archeologické*, 92: 98-123.
- Wilczyński, J., Wojtal, P., Sobczyk, K. 2012. Spatial organization of the Gravettian mammoth hunters site – Kraków Spadzista (southern Poland). *Journal of Archaeological Science*, 39: 3627-3642.
- Wilczyński, J., Wojtal, P., Roblíčková, M., Oliva, M. 2015a. Mammoth hunter settlement of Dolní Věstonice I. *Quaternary International*, 379: 58-70.
- Wilczyński, J., Wojtal, P., Łanczont, M., Mroczek, P., Sobieraj, D., Fedorowicz, S. 2015b. Loess, flints and bones. Multidisciplinary research at Jaksice II Gravettian site (southern Poland). *Quaternary International*, 359-360: 114-130.
- Wilczyński, J., Krajcarz, M. T., Moskal-del Hoyo, M., Alexandrowicz, W. P., Miękina, B., Pereswiet-Soltan, A., Wertz, K., Lipecki, G., Marciszak, A., Lõugas, L., Gradziński, M., Szczepanek, A., Zastawny, A., Wojenka, M. 2020. Late Glacial and Holocene paleoecology and palaeoenvironmental changes in the northern Carpathians foreland: The Źarska Cave (southern Poland) case study. *The Holocene*, 30 (6): 905-922.
- Woelfle, E. 1967. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender Enten, Halbgänse und Säger. Ph.D. dissertation. Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Wojtal, P., Wilczyński, J. 2013. The faunal record. Str. 35-43 w: Svoboda, J., Mikulík, J., Novák, M., Polanská, M., Wilczyński, J., Wojtal, P. (red.) *Předmostí building an authentic museum*. [The Dolní Věstonice Studies, vol. 19]. Academy of Sciences of the Czech Republic and Masaryk University.

- Wojtal, P., Nývltová Fišáková, M., Wilczyński, J. 2011. The fauna of Pavlov VI. Str. 61-75 w: Svoboda, J. (red.) Pavlov Excavations 2007-2011. [The Dolní Věstonice Studies, vol. 18]. Academy of Sciences of the Czech Republic – Institute of Archaeology at Brno.
- Wojtal, P., Wilczyński, J., Bochenski, Z.M., Svoboda, J.A. 2012. The scene of spectacular feasts: Animal remains from Pavlov I south-east, the Czech Republic. *Quaternary International*, 252: 122-141.
- Wojtal, P., Wilczyński, J., Wertz, K. 2016. Pavlovian hunters among bones. The animal remains. Str. 105-128 (Rozdział 10) w: Svoboda, J. (red.) — Dolní Věstonice II: Chronostratigraphy, Paleoethnology, Paleoanthropology. [The Dolní Věstonice Studies, vol.21] Academy of Sciences of the Czech Republic: Institute of Archeology.
- Wojtal, P., Wilczyński, J., Wertz, K., Svoboda, J.A. 2018. The scene of a spectacular feast (part II): Animal remains from Dolní Věstonice II, the Czech Republic. *Quaternary International*, 466: 194-211.

## Publikacje stanowiące rozprawę doktorską

**Rozprawa doktorska stanowi wyodrębnioną część siedmiu artykułów, które zostały opublikowane w czasopismach naukowych.** Powszechne udostępnienie tych artykułów byłoby naruszeniem praw wydawców czasopism. Poniżej podane są dokładne dane bibliograficzne tych artykułów. Kopie publikacji zostaną dostarczone recenzentom rozprawy.

(1) Wertz, K., Wilczyński, J., Tomek, T. (2015) Birds in the Pavlovian culture. Dolni Vestonice II, Pavlov I and Pavlov II. *Quaternary International*, 359-360: 72-76.

<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.08.008>

Publikacja dostępna [06. 02. 2024] pod adresem:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1040618214005588>

(2) Wertz, K., Wilczyński, J., Tomek, T., Roblickova, M., Oliva, M. (2016) Bird remains from Dolni Vestonice I and Predmosti I (Pavlovian, the Czech Republic). *Quaternary International*, 421: 190-200. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.11.038>

Publikacja dostępna [06. 02. 2024] pod adresem:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1040618215011635?via%3Dihub>

(3) Wertz, K., Tornberg, R., Bochenski, Z.M. (2021) The taphonomy of medium-sized grouse in food remains of the northern goshawk *Accipiter gentilis*, compared with damage done by man and other predators. *International Journal of Osteoarchaeology*, 31: 188-195. <https://doi.org/10.1002/oa.2938>

Publikacja dostępna [06. 02. 2024] pod adresem:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/oa.2938>

(4) Bochenski, Z.M., Wertz, K., Tornberg, R., Korpimäki, V.-M. (2021) How to distinguish duck and wader remains eaten by the peregrine falcon *Falco peregrinus* from those eaten by other birds of prey and humans: A taphonomic analysis. *International Journal of Osteoarchaeology*, 32: 317-326. <https://doi.org/10.1002/oa.3067>

Publikacja dostępna [06. 02. 2024] pod adresem:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/oa.3067>

(5) Wertz, K., Tornberg, R., Huhtala, K., Diakowski, M., Kotowski, J., Kot, M. (2021) Where the snags are: Looking into bird bones. *International Journal of Osteoarchaeology*, 31: 663-669. <https://doi.org/10.1002/oa.2976>

Publikacja dostępna [06. 02. 2024] pod adresem:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/oa.2976>

(6) Wertz, K., Tomek, T., Bochenski, Z.M. (2023) Whose talon is this? A manual for the identification of ungual phalanges of European birds of prey: falcons and owls. *International Journal of Osteoarchaeology*, 33: 562-576. <https://doi.org/10.1002/oa.3144>

Publikacja dostępna [06. 02. 2024] pod adresem:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/oa.3144>

(7) Bochenski, Z.M., Tomek, T., Wertz, K. (2023) Whose talon is this? A manual for the identification of ungual phalanges of European accipitrid birds of prey. *International Journal of Osteoarchaeology*, 33: 989-1005. <https://doi.org/10.1002/oa.3165>

Publikacja dostępna [06. 02. 2024] pod adresem:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/oa.3165>

## **Aneks 1: Oświadczenia współautorów**



## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że mimo prób uzyskania wymaganych oświadczeń od części współautorów przedstawionych prac, oświadczeń takich nie uzyskałem.

Wg mojej oceny, udziały te przedstawiają się tak, jak poniżej:

W pracy „Wertz, K., Tornberg, R., Bochenski, Z.M. (2021) The taphonomy of medium-sized grouse in food remains of the northern goshawk *Accipiter gentilis*, compared with damage done by man and other predators. *International Journal of Osteoarchaeology*, 31: 188-195.”

- udział p. Risto Tornberga polegał na skolekcjonowaniu i udostępnieniu do badań kolekcji resztek pokarmowych jastrzębia, dostarczeniu informacji na temat skolekcjonowanego materiału, pomocy w oznaczeniu części szczątków, zapewnieniu warunków lokalowych do przeprowadzenia badań oraz rewizji manuskryptu składanego do druku.

W pracy „Bochenski, Z.M., Wertz, K., Tornberg, R., Korpimäki, V.-M. (2021) How to distinguish duck and wader remains eaten by the peregrine falcon *Falco peregrinus* from those eaten by other birds of prey and humans: A taphonomic analysis. *International Journal of Osteoarchaeology*, 32: 317-326.”


- udział p. Risto Tornberga polegał na skolekcjonowaniu i udostępnieniu do badań kolekcji resztek pokarmowych sokoła wędrownego, dostarczeniu informacji na temat skolekcjonowanego materiału, pomocy w oznaczeniu części szczątków, zapewnieniu warunków lokalowych do przeprowadzenia badań oraz rewizji manuskryptu składanego do druku.

- udział p. Veli-Matti Korpimäkiego polegał na skolekcjonowaniu resztek pokarmowych szczątków sokoła wędrownego oraz rewizji manuskryptu składanego do druku.

W pracy: „Wertz, K., Tornberg, R., Huhtala, K., Diakowski, M., Kotowski, J., Kot, M. (2021) Where the snags are: Looking into bird bones. *International Journal of Osteoarchaeology*, 31: 663-669.”

- udział p. Risto Tornberga polegał na skolekcjonowaniu i udostępnieniu do badań kolekcji resztek pokarmowych szczątków ptaków drapieżnych, dostarczeniu informacji na temat skolekcjonowanego materiału, zapewnieniu warunków lokalowych do przeprowadzenia badań oraz rewizji manuskryptu składanego do druku.

- udział p. Kauko Huhtali polegał na skolekcjonowaniu resztek pokarmowych szczątków ptaków drapieżnych oraz rewizji manuskryptu składanego do druku.




Krzysztof Wertz

Jarosław Wilczyński  
Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN  
Ul. Sławkowska 17, 31-106 Kraków, Polska

Kraków, 6. 2. 2024

### OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy „Wertz, K., Wilczyński, J., Tomek, T. (2015) Birds in the Pavlovian culture. Dolni Vestonice II, Pavlov I and Pavlov II. Quaternary International, 359-360: 72-76.” mój udział polegał na kolegiálním zaplanowaniu badań, wydzieleniu (wraz z K. Wertzem i P. Wojtalem, kości ptaków ze zmagazynowanych szczątków zwierząt, napisaniu wstępu archeologicznego w manuskrypcie, rewizji manuskryptu składanego do druku.

  
Jarosław Wilczyński

Teresa Tomek

Kraków, 6. 2. 2024

Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN

Ul. Sławkowska 17, 31-106 Kraków, Polska

### OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy „Wertz, K., Wilczyński, J., Tomek, T. (2015) Birds in the Pavlovian culture. Dolni Vestonice II, Pavlov I and Pavlov II. Quaternary International, 359-360: 72-76.” mój udział polegał na kolegiальnym zaplanowaniu badań, przeprowadzeniu (z pomocą K. Wertza) analizy archeozoologicznej, konsultowaniu pisanego przez K. Wertza manuskryptu, rewizji manuskryptu składanego do druku.

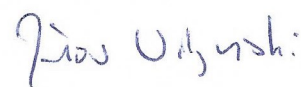
*Teresa Tomek*  
Teresa Tomek

Jarosław Wilczyński  
Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN  
Ul. Sławkowska 17, 31-106 Kraków, Polska

Kraków, 6. 2. 2024

### OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy „Wertz, K., Wilczyński, J., Tomek, T., Roblickova, M., Oliva, M. (2016) Bird remains from Dolni Vestonice I and Predmosti I (Pavlovian, the Czech Republic). Quaternary International, 421: 190-200.” mój udział polegał na kolegiальnym zaplanowaniu badań, wydzieleniu (wraz z K. Wertzem i P. Wojtalem) kości ptaków ze zmagazynowanych szczątków zwierząt, napisaniu wstępu archeologicznego manuskryptu oraz udostępnieniu danych dotyczących szczątków ssaków do dyskusji, rewizji manuskryptu składanego do druku.

  
Jarosław Wilczyński

Teresa Tomek

Kraków, 6. 2. 2024

Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN

Ul. Sławkowska 17, 31-106 Kraków, Polska

### OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy „Wertz, K., Wilczyński, J., Tomek, T., Roblickova, M., Oliva, M. (2016) Bird remains from Dolni Vestonice I and Predmosti I (Pavlovian, the Czech Republic). Quaternary International, 421: 190-200.” mój udział polegał na kolegiальnym zaplanowaniu badań, przeprowadzeniu (z pomocą K. Wertza) analizy archeozoologicznej, konsultowaniu pisanego przez K. Wertza manuskryptu, rewizji manuskryptu składanego do druku.

*Teresa Tomek*  
Teresa Tomek

Martina Roblíčková

Brno, 19. 12. 2023

Anthropos Institute, Moravian Museum  
Zelný trh 6, 659 37 Brno, Czech Republic

### STATEMENT

I hereby declare that my contribution to the paper:

Wertz, K., Wilczyński, J., Tomek, T., Roblickova, M., Oliva, M. (2016) Bird remains from Dolni Vestonice I and Predmosti I (Pavlovian, the Czech Republic). Quaternary International, 421: 190-200.

consisted in providing the access to the bone collection and revising the manuscript.

  
Martina Roblíčková

 **Moravian museum**  
Historical Museum  
Anthropos Institute  
659 37 Brno, Zelný trh 6  
Czech Republic  
www.mzm.cz  
17

Martin Oliva

Brno, 19. 12. 2023

Anthropos Institute, Moravian Museum  
Zelný trh 6, 659 37 Brno, Czech Republic

### STATEMENT

I hereby declare that my contribution to the paper:

Wertz, K., Wilczyński, J., Tomek, T., Roblickova, M., Oliva, M. (2016) Bird remains from Dolni Vestonice I and Predmosti I (Pavlovian, the Czech Republic). Quaternary International, 421: 190-200.

consisted in securing the access to the bone collection and revising the manuscript.



Martin Oliva



**Moravian museum**  
Historical Museum  
**Anthropos Institute**  
659 37 Brno, Zelný trh 6  
Czech Republic  
[www.mzm.cz](http://www.mzm.cz)  
17

Zbigniew M. Bocheński  
Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN  
Ul. Sławkowska 17, 31-106 Kraków, Polska

Kraków, 6. 2. 2024

## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy „Wertz, K., Tornberg, R., Bochenki, Z.M. (2021) The taphonomy of medium-sized grouse in food remains of the northern goshawk *Accipiter gentilis*, compared with damage done by man and other predators. International Journal of Osteoarchaeology, 31: 188-195.” mój udział polegał na zaplanowaniu badań, wykonaniu analizy taksonomicznej, anatomicznej i tafonomicznej szczątków w pokarmie jastrzębia gołębiarza – wraz z Krzysztofem Wertzem, napisaniu ostatecznej wersji manuskryptu, pełnieniu roli autora korespondencyjnego.



Zbigniew M. Bocheński



Zbigniew M. Bocheński

Kraków, 6. 2. 2024

Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN

Ul. Sławkowska 17, 31-106 Kraków, Polska

## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy „Bochenski, Z.M., Wertz, K., Tornberg, R., Korpimäki, V.-M. (2021). How to distinguish duck and wader remains eaten by the peregrine falcon *Falco peregrinus* from those eaten by other birds of prey and humans: A taphonomic analysis. *International Journal of Osteoarchaeology*, 32: 317-326.” mój udział polegał na zaplanowaniu badań, wykonaniu analizy taksonomicznej, anatomicznej i tafonomicznej szczątków w pokarmie jastrzębia gołębiarza – wraz z Krzysztofem Wertzem, napisaniu ostatecznej wersji manuskryptu.



Zbigniew M. Bocheński

Marcin Diakowski

Wrocław, 11. 01. 2024

Instytut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego

Ul. Szewska 48, 50-139 Wrocław, Polska

### **OŚWIADCZENIE**

Oświadczam, że w pracy „Wertz, K., Tornberg, R, Huhtala, K., Diakowski, M., Kotowski, J., Kot, M. (2021) Where the snags are: Looking into bird bones. International Journal of Osteoarchaeology, 31: 663-669.” mój udział polegał na wykonaniu analizy uszkodzeń na wybranych kościach ptaków z Jaskini Koziarnia oraz rewizji manuskryptu składanego do druku.

  
Marcin Diakowski

Jakub Kotowski

Warszawa, 11. 01. 2024

Wydział Geologii Uniwersytetu Warszawskiego  
ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, Polska

### OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy „Wertz, K., Tornberg, R, Huhtala, K., Diakowski, M., Kotowski, J., Kot, M. (2021) Where the snags are: Looking into bird bones. International Journal of Osteoarchaeology, 31: 663-669.” mój udział polegał na przeprowadzeniu analizy SEM wybranych kości, opisanie w manuskrypcie przeprowadzonej analizy SEM oraz rewizji manuskryptu składanego do druku.



Jakub Kotowski

Małgorzata Kot  
Wydział Archeologii  
Uniwersytetu Warszawskiego  
Krakowskie Przedmieście 26/28,  
00-927 Warszawa

Warszawa, 11.01.2024r.

### OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy „Wertz, K., Tornberg, R., Huhtala, K., Diakowski, M., Kotowski, J., Kot, M. (2021) Where the snags are: Looking into bird bones. *International Journal of Osteoarchaeology*, 31: 663-669.” mój udział polegał na koordynacji personalno-finansowej wykonanych analiz specjalistycznych, opisanie kontekstu archeologicznego znaleziska w manuskrypcie, oraz rewizji manuskryptu składanego do druku.



Małgorzata Kot

Teresa Tomek

Kraków, 6. 2. 2024

Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN

Ul. Sławkowska 17, 31-106 Kraków, Polska

### OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy „Wertz, K., Tomek, T., Bochenski, Z.M. (2023) Whose talon is this? A manual for the identification of ungual phalanges of European birds of prey: falcons and owls. *International Journal of Osteoarchaeology*, 33: 562-576.” mój udział polegał kolegiąlnym zaplanowaniu badań, wyszukiwaniu i weryfikacji cech anatomicznych do klucza, bieżącym konsultowaniu powstającego manuskryptu, wykonaniu pomiarów pazurów, bieżącym konsultowaniu powstającego materiału ilustracyjnego.

*Teresa Tomek*  
Teresa Tomek

Zbigniew M. Bocheński  
Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN  
Ul. Sławkowska 17, 31-106 Kraków, Polska

Kraków, 6. 2. 2024

## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy „Wertz, K., Tomek, T., Bochenski, Z.M. (2023) Whose talon is this? A manual for the identification of ungual phalanges of European birds of prey: falcons and owls. International Journal of Osteoarchaeology, 33: 562-576.” mój udział polegał na kolegiálním zaplanowaniu badań, wyszukiwaniu i weryfikacji cech anatomicznych do klucza, pisaniu manuskryptu, bieżącym konsultowaniu powstającego materiału ilustracyjnego.



Zbigniew M. Bocheński

Zbigniew M. Bocheński

Kraków, 6. 2. 2024

Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN

Ul. Sławkowska 17, 31-106 Kraków, Polska

### OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy „Bochenski, Z.M., Tomek, T., Wertz, K. (2023) Whose talon is this? A manual for the identification of ungual phalanges of European accipitrid birds of prey. International Journal of Osteoarchaeology, 33: 989-1005” mój udział polegał na kolegiальnym zaplanowaniu badań, wyszukiwaniu i weryfikacji cech anatomicznych do klucza, pisaniu manuskryptu, bieżącym konsultowaniu powstającego materiału ilustracyjnego.



Zbigniew M. Bocheński

Teresa Tomek

Kraków, 6. 2. 2024

Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN

Ul. Sławkowska 17, 31-106 Kraków, Polska

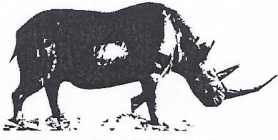
### OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy „Bochenski, Z.M., Tomek, T., Wertz, K. (2023) Whose talon is this? A manual for the identification of ungual phalanges of European accipitrid birds of prey. International Journal of Osteoarchaeology, 33: 989-1005” mój udział polegał na kolegiальnym zaplanowaniu badań, wyszukiwaniu i weryfikacji cech anatomicznych do klucza, bieżącym konsultowaniu powstającego manuskryptu, wykonaniu pomiarów pazurów, bieżącym konsultowaniu powstającego materiału ilustracyjnego.

*Teresa Tomek*  
Teresa Tomek



## **Aneks 2: Oświadczenie promotora o przyjęciu rozprawy doktorskiej**



ISEZ PAN

Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt  
Polskiej Akademii Nauk



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

DA.520.1.2023

Kraków, dn. 3 października 2023 r.

### OŚWIADCZENIE

Przyjmuję rozprawę doktorską wykonaną pod moim promotorstwem przez pana Krzysztofa Wertza pt. „Akumulacje kości ptaków z górnoplejstoczeńskich stanowisk archeologicznych Europy środkowej – taksonomia, tafonomia, interpretacja”.

W mojej ocenie rozprawa ta spełnia kryteria ustawowe określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.)

Podpis promotora

Jarosław Wilczyński