

Załącznik nr 2

AUTOREFERAT

Dr Krzysztof Stefaniak
Zakład Paleozoologii, Instytut Biologii Środowiskowej
Wydział Nauk Biologicznych
Uniwersytet Wrocławski

Wrocław, 26.01.2016

1. Imię i Nazwisko.

Krzysztof Stefaniak

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/ artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.

magister

Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk Przyrodniczych, 1986 r.

„Pliocenijskie *Cervidae* (*Mammalia*) z Węzów II k. Działoszyna”.

(promotor Doc. dr hab. Teresa Czyżewska, Zakład Paleozoologii, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski).

doktor

Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk Przyrodniczych, 2001 r.

„Jelenie (*Cervidae*, *Mammalia*) dolnego i środkowego plejstocenu Polski”.

(promotor Dr hab. Teresa Wiszniowska, prof. nadzw.)

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/ artystycznych.

07. 1984-11. 1985 – Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, pomoc techniczna

od 11.1985-02.2002 – Instytut Zoologiczny, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Wrocławski, pomoc techniczna, samodzielny biolog,

od 02.2002 do dzisiaj, jako adiunkt, obecnie po zmianie nazwy Instytut Biologii Środowiskowej, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski

4. Wskazanie osiągnięcia* wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.):

a) tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego,

Neogene and Quaternary Cervidae from Poland

b) (autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa),

Stefaniak, K. 2015. Neogene and Quaternary Cervidae from Poland. Institute of Systematics and Evolution of Animals Polish Academy of Sciences. Kraków, 204 pp.

Osiągnięcie naukowe ma charakter monografii, której jestem jedynym autorem.

c) omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.

Zarys problemu badawczego

Jeleniowate są rodziną ssaków parzystokopytnych o zróżnicowanej i nie do końca poznanej historii. Wywodzą się z Azji i zasiedliły wszystkie kontynenty za wyjątkiem Australii i Antarktydy. Badania ich filogenezy mają długą tradycję, sięgającą XIX wieku. Wielu badaczy zajmowało się ewolucją całej rodziny i jej poszczególnych taksonów. Mimo dość dużego postępu, jaki się dokonał w ostatnich czasach, filogeneza tej grupy nie jest jednak do końca poznana. Wynika to z częściowo z niekompletności zapisu kopalnego, który obejmuje głównie poroża, zęby, fragmenty czaszek i kości szkieletu postkranialnego, a nie całe szkielety. Innym

powodem jest różne podejście badaczy do metodyki badań. Część autorów opiera swoje badania głównie na porożach, które u współczesnych form są bardzo zmienne i często ich budowa zależy od kondycji zwierzęcia a także warunków środowiskowych. Inni zwracają uwagę na znaczenie morfologii czaszek lub uzębienia. Jeszcze inni sugerują kompleksowe podejście wykorzystując w swoich analizach głównie budowę czaszki, ale także pozostałe elementy szkieletu. Choć poznano główne kierunki ewolucji i historię dyspersji poszczególnych podrodzin i rodzajów, wiedza o nich w różnych regionach jest różna (Azzaroli 1947, 1953, 1979, 1981, 1985, 1992, Flerov 1952, Kahlke H.D. 1956, 1958, 1960, 1965, 1969, 1971a, b, 1975, 1990, 1997, 2001a, b, Czyżewska 1968, Heintz 1970, Korotkevich 1970, 1988, Leonardi i Petronio 1976, Vislobokova 1980, 1990, 2008 a, b, 2009a, b, 2011, 2012a, b, Heintz i Poplin 1981, Kahlke R. D. 1997, 2001, Vislobokova i Chankang 1990, Azzaroli i Mazza 1992, 1993a, b, Lister 1994, De Vos i in. 1995, Vislobokova i in. 1995, Di Stefano 1996, Geist 1998, Pfeiffer 1999, 2005, Grubb 2000, Breda 2001, Boeskorov 2001, 2002, Croitor 2001, 2005, 2006a, b, 2009, 2012, 2014, Croitor i Bonifay 2001, Di Stefano i Petronio 2002, Croitor i Koustopoulos 2004, Pitra i in. 2004, Breda i Marchetti 2005, Kostoupoulos i Athanassiou 2005, Croitor i in. 2006, 2008, Gilbert i in. 2006, Van der Made 2006, Croitor i Brugal 2007, Petronio i in. 2007, Van der Made i Tong 2008, Croitor i Stefaniak 2009, Nikolskyi 2010, Valli 2010, Breda i Lister 2013, Petronio i in. 2013, Van der Made i in. 2014). W środkowej i wschodniej Europie, łącznie z Polską, słaby stan wiedzy wynika ze stosunkowo późnego rozpoczęcia badań nad kopalnymi jeleniowatymi, braku pełnej dokumentacji paleontologicznej, spowodowanej małą liczbą stanowisk i związanych z tym luk stratygraficznych, co utrudnia poznanie filogenezy, rozmieszczenia jeleniowatych i innych grup ssaków. Dla obszaru Polski okresy, gdzie brak stanowisk z fauną kopalną, lub są one bardzo nieliczne, to cały późny miocen, oraz większa część wczesnego i początek środkowego plejstocenu (Stefaniak i in. 2009). Znaczenie Polski jest tym większe, że obszar ten był częścią jednego z głównych korytarzy migracyjnych pomiędzy Azją i Europą.

Jeleniowate są uważane za związane ze środowiskiem leśnym, jednak badania wielu autorów sugerują, że nawet takie formy jak jelen ślachtetny czy sarna występowały także na obrzeżach lasów i lasostepach. Ich ewolucja i występowanie związane były z globalnymi zmianami klimatycznym od okresu miocenu do dnia dzisiejszego. Szczególnie ważne dla zrozumienia dzisiejszego obrazu środowiska przyrodniczego są zmiany, jakie zaszły w okresie czwartorzędu. W tym okresie powstało, ewoluowało i wymarło bardzo wiele gatunków. Niektóre, jak jelen ślachtetny, jelenie olbrzymie, sarny, łosie czy renifery, osiągnęły wielkie rozprzestrzenienie. Były one ofiarami wielu drapieżników. Ponadto jeleniowate stanowiły i stanowią jeszcze w wielu kulturach ważny element diety człowieka. Ich poroża i kości służyły do wyrobu narzędzi. Podjęto także próby udomowienia kilku gatunków, w przypadku renifera uwieńczone sukcesem. Dziś, z powodu braku naturalnych drapieżników i/lub ograniczenia liczebności innych kopytnych, stanowią w wielu rejonach dominujący element faunistyczny i osiągają duże liczebności. Dlatego ważne jest szczegółowe poznanie ewolucji i historii rozmieszczenia i migracji jeleniowatych, oraz wpływu zmian klimatycznych i człowieka na tę grupę w Europie Środkowej.

Stan wiedzy

Pierwsze wzmianki o szczątkach jeleniowatych z obszaru Polski pochodzą z XIX wieku. Do początku XX wieku dotyczą pojedynczych znalezisk albo opisów zespołów szczątków zwierząt pochodzących ze stanowisk jaskiniowych lub otwartych. Ich zestawienia podają K. Kowalski (1959) i Czyżewska (1989). W zasadzie brak jest z obszaru Polski opracowań szczątków Cervidae o charakterze systematycznym i rewizji (Polanśkyj 1842, Berthold 1845,

Eichwald 1845, Hensel 1853, Szafarkiewicz 1863a, b, Virchow 1870, Münther 1872, Noack 1872, Struckman 1880, Szajnocha 1880, Zawisza 1882, Nehring 1896, 1899, Szajnocha 1889, Spausta 1897, Jentzsch 1898, Kiernik 1911, 1912, 1913, Niezabitowski 1914a, b, 1929, 1932, 1934, Pogoda 1937, Gross 1938, 1939, 1942, Kostroń 1938, Kowalski K. 1959). Gatunkami najczęściej wymienianymi w literaturze były renifer, jeleń olbrzymi i łoś, informacji o pozostałych gatunkach czy też szczątkach ze stanowisk jaskiniowych było mniej.

W roku 1859 H. Hensel opisał nowy gatunek kopalnego mundzaka *Prox furcatus* (HENSEL, 1859). Został on znaleziony w mioceńskim stanowisku Sońnicowice koło Gliwic. Gatunek ten został przez Stehlina (1928) włączony do rodzaju *Euprox* STEHLIN, 1928. Po II wojnie światowej rozpoczęto badania fauny z plioceńskiej brekcji ze stanowiska Węże 1, odkrytego w latach 30tych XX wieku przez Samsonowicza (1934). Znaczny odsetek szczątków zwierząt z tego stanowiska stanowiły jeleniowate. Zaowocowało to pierwszymi większymi opracowaniami kopalnych Cervidae (Czyżewska 1959, 1960, 1968, 1981b, 1989). Na wiele lat specjalistą od tej grupy stała się doc. dr hab. Teresa Czyżewska. Z Węzów 1 opisała trzy nowe gatunki: *Muntiacus polonicus* CZYŻEWSKA, 1968, *Procapreolus wenzensis* CZYŻEWSKA, 1960 i *Cervus warthae* CZYŻEWSKA, 1968. W swojej habilitacji (Czyżewska 1968) przedstawiła strukturę wiekową populacji tych gatunków oraz stwierdziła ich pierwotny charakter. Ponadto (Czyżewska 1972) opisała nieliczne szczątki jeleniowatych z górnoplioceniowego stanowiska Rębielice Królewskie 1 i 2. W stanowisku tym występowały *Croizetoceros ramosus* (CROIZET ET JOBERT, 1828) oraz nieoznaczony bliżej gatunek z rodzaju *Eucladoceros* FALCONER, 1868. Ponadto w pracy z 1981b opisała morfologię naturalnych odlewów endokranium jeleniowatych z Węzów 1. Oprócz prac o charakterze systematycznym publikowała prace dotyczące historii i ewolucji danieli, łośi oraz poroża u Cervidae (Czyżewska 1964, 1981a, 1987). Synteza stanu wiedzy o kopalnych parzystokopytnych i Cervidae z obszaru Polski (Czyżewska 1989) weszła w skład tomu poświęconego historii i ewolucji lądowej fauny Polski pod redakcją prof. K. Kowalskiego.

Oprócz prac samodzielnych Czyżewska publikowała prace dotyczące jeleniowatych wraz ze współpracownikami. Należało do nich opracowanie szczątków renifera *Rangifer tarandus* (LINNAEUS, 1758) z plejstoceniowego stanowiska Jaskinia Raj (Czyżewska i Usnarska 1980) czy prace poświęcone szczątkom parzystokopytnych ze środkowomioceńskiego stanowiska Przeworno 1 i 2: *Dorcatherium crassum* (LARTET, 1851) i *Euprox furcatus* (Czyżewska i Stefaniak 1994a, b).

Kolejny etap badań nad kopalnymi szczątkami Cervidae z obszaru Polski najpierw pod kierunkiem T. Czyżewskiej a potem prof. T. Wiszniewskiej rozpoczęłam osobiście w latach osiemdziesiątych XX wieku. Pierwsza praca dotyczyła środkowoplioceniowych szczątków jeleniowatych ze stanowiska Węże 2 (Stefaniak 1995). Nieliczne szczątki, obejmujące głównie zęby, należały do przedstawicieli *Cervus* cf. *cusanus* (CROIZET ET JOBERT, 1828), *Croizetoceros ramosus*, "*Cervus*" *pardinensis* CROIZET ET JOBERT, 1828 i *Arvernoceros* cf. *ardei* (CROIZET ET JOBERT, 1828).

W roku 2001 obroniłam pracę doktorską pt. „Jelenie (Cervidae, Mammalia) dolnego i środkowego plejstocenu Polski” poświęconą opracowaniu i rewizji szczątków jeleniowatych z Jaskini Żabiej z wczesnego plejstocenu i środkowoplejstoceniowego stanowiska Kozi Grzbiet na tle ewolucji i historii zasiedlenia przez Cervidae obszaru Polski. W rozprawie zaliczyłam *Cervus warthae* do rodzaju *Pseudodama* AZZAROLI, 1992. Z Jaskini Żabiej opisałam szczątki przedstawiciela jeleniowatych średniej wielkości *Pseudodama rhenanus* (DUBOIS, 1904) i

pierwotnego łośia *Cervalces gallicus* (AZZAROLI, 1952). Bardzo uboga fauna Cervidae występowała w Kozim Grzbiecie, liczyła jednak cztery formy. Stwierdzono tu prawdopodobną obecność jelenia szlachetnego ?*Cervus elaphus* LINNAEUS, 1758, przedstawiciela jeleni olbrzymich *Megaceroides* cf. *verticornis* (DAWKINS, 1872), licznie reprezentowaną sarnę *Capreolus capreolus* LINNAEUS, 1758, oraz największego z łośi *Cervalces latifrons* (JOHNSON, 1874).

W roku 2007 dokonałem ponownego opisu szczątków łośia z Jaskini Żabiej i Koziego Grzbietu, gdzie zaliczyłem *Cervalces gallicus* (AZZAROLI, 1952) do gatunku *Cervalces carnutorum* (LAUGEL, 1862), charakterystycznego dla młodszej części wczesnego plejstocenu.

W roku 2009 razem z R. Croitorem z Mołdawii (Coritor i Stefaniak 2009) dokonałem rewizji wczesnopliocenijskich jeleniowatych ze środkowej i wschodniej Europy. Utrzymaliśmy status gatunkowy mundzaka z Węzów 1. Na podstawie znacznego podobieństwa morfologii *P. wenzensis*, CZYŻEWSKA, 1960 do opisanego wcześniej z pliocenijskiego stanowiska Fagadâl *P. moldavicus* (JANOVSKAYA, 1954) włączyliśmy *P. wenzensis* do *P. moldavicus*. „*C. warthae*” różni się istotnie od innych pliocenijskich jeleniowatych, dlatego, wobec nielicznego materiału poroży tego gatunku, określiliśmy go jako „Genus *Cervus* sensu lato”. Fragment czaszki z Węzów 1 (Nr. 338) zaliczony przez Czyżewską (1959, 1968) do *C. warthae* zaliczyliśmy do *A. cf. ardei*, znanego z obszaru Polski z Węzów 2 (Stefaniak 1995, Croitor i Stefaniak 2009). Potwierdziliśmy status taksonomiczny średniej wielkości jeleniowatego z Węzów 2 jako *M. pardinensis*.

Osobną kategorię opracowań stanowią katalogi, monografie i prace dotyczące fauny poszczególnych stanowisk, w których zawarte są mniejsze lub większe opisy szczątków kostnych bądź tylko listy faunistyczne.

W XIX i na początku XX wieku faunę mioceńskich i plejstocenijskich stanowisk jaskiniowych i otwartych ze szczątkami Cervidae z obszaru Dolnego Śląska opisywali Gürich (1885), Wegner (1913), Frenzel (1936) i Zotz (1937, 1939). Wśród wielu form pochodzących ze środkowomioceńskiego stanowiska w Nowej Wsi Królewskiej k. Opola (Opole 1) Wegner opisał szczątki kopalnego mundzaka *E. furcatus*. Jego publikacja, podobnie jak prace Frenzela i Zotza, opisujące fauny kopalne z plejstocenijskich stanowisk Jaskinia Radochowska i jaskiń okolic Wojcieszowa, zasługują na uwagę.

Po drugiej wojnie światowej zestawienie wcześniejszych prac i stanowisk wraz z występującymi tam gatunkami zwierząt podał K. Kowalski (1951, 1959). Odkrycie i badania wykopaliskowe nowego środkowomioceńskiego stanowiska w Przewornie dostarczyły nowych informacji o szczątkach zwierząt, w tym parzystokopytnych z tego okresu (Głazek i in. 1971, 1972, 1977a, Głazek i Szykiewicz 1987, Kubiak 1981, 1982, Kowalski 1990). Po odkryciu Jaskini Niedźwiedziej w roku 1967 rozpoczęto pod kierunkiem prof. T. Wiszniowskiej badania osadów tej jaskini i innych stanowisk czwartorzędowych (Wiszniowska 1986, Wiszniowska i in. 1996, 2003, 2005, Bieroński i in. 2009a, b, Stefaniak i Bieroński 2009). Podsumowanie dotychczasowych badań fauny kopalnej na Dolnym Śląsku zawarto w pracach Wiszniowskiej (1989), Bierońskiego i in. (2007) i Wiśniewskiego i in. (2009).

Bardzo ważnym i obfitującym w stanowiska rejonem Polski jest Jura Krakowsko-Wieluńska. Badania fauny kopalnej tego obszaru rozpoczęto już w XIX wieku. Zaowocowały one wieloma publikacjami; następujące z nich zawierały opisy lub wzmianki o szczątkach

jeleniowatych. Znaleźiska archeologiczne i faunistyczne w okolicach Ojcowa opisał Römer (Römer 1883, Socha i Stefaniak 2006). Zawisza (1874, 1882), który jako pierwszy z polskich badaczy prowadził systematyczne badania w Jaskini Wierchowskiej Dolnej (Mamutowej) i Górnej Natomiast Ossowski (1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887) prowadził wykopaliska w Jaskini Maszyckiej i Wierchowskiej Górnej oraz w Piekarach, a Demetrykiewicz i Kuźniar (1914) badali środkowopaleolityczne stanowisko Okiennik, a Krukowski (1920-22, 1921, 1922, 1938-48) rozkopał stanowiska w okolicach Złotego Potoku i Ojcowa.

Podobnie jak w przypadku Sudetów intensyfikacja badań na obszarze Jury Krakowsko-Wieluńskiej zaczęła się po roku 1945. Wstępne zestawienie stanowisk jaskiniowych i najważniejszych szczątków faunistycznych wraz z zabytkami archeologicznymi podał K. Kowalski (1951).

Jedynym stanowiskiem z wczesnego plejstocenu zawierającym szczątki jeleniowatych jest Jaskinia Żabia. Dotychczasowe wyniki badań tego stanowiska zawarto w pracach Bosáka i in. (1982), Stefaniaka i in. (2009) i Nadachowskiego i in. (2011).

Do najważniejszych opracowań stanowisk archeologicznych i paleontologicznych ze środkowego i górnego plejstocenu ze szczątkami Cervidae należą badania w Jaskini Jasnej Strzegowskiej i okolicy Strzegowa (Sawicki 1949, 1953, Mirosław-Grabowska i Cyrek 2009), Schroniska w Ruskiej Skale (Chmielewska i Pierzchałko 1956, Krysiak 1956), Jaskini w Dziadowej Skale w rejonie Podlesic (Chmielewski 1958a, Wojtal 2007), Jaskini Nietoperzowej (Chmielewski 1958b, 1975, Chmielewski i in. 1967, Madeyska 1981, 2006, Wojtal 2007) i Koziarni w okolicach Ojcowa (Chmielewski i in. 1967, Madeyska 1981, 2006), Jaskini Mamutowej (Nadachowski 1976, Wojtal i in. 2004, Wojtal 2007), jaskiń i schronisk skalnych w Dolinie Sąspowskiej (Chmielewski 1988, Nadachowski 1988), w okolicach Częstochowy (Kopacz i Skalski 1971, 1976, Kopacz 1975), grupy badaczy pod kierownictwem Kozłowskiego w Jaskini Maszyckiej (Lasota-Moskalewska 1993), Cyrka z zespołem w pasmie Kroczyckim na Wyżynie Częstochowskiej (Nadachowski i in. 2000, 2009), Cyrka i współpracowników w Jaskini Biśnik (Wiszniowska i in. 2001a, b, 2002, 2004, Cyrek 2002, Cyrek i in. 2009, 2010, Stefaniak i Marciszak 2009, Stefaniak i in. 2009), Urbanowskiego wraz z zespołem w Jaskini Komarowej (Gierliński i in. 1998, Nadachowski i in. 2009). Na stanowiskach paleolitycznych w Piekarach prowadzili badania faunistyczne Gauthier (2004) i Wojtal (2004). Muzolf wraz z paleontologami z Wrocławia oraz geologiem J. Mirosław-Grabowską prowadził badania Skał Zegarowych oraz schronisk skalnych i jaskiń Góry Birów (Wiszniowska 1999, Wiszniowska i in. 2001a, b, 2004, Muzolf i in. 2009, Stefaniak i in. 2009). Wstępne opracowanie fauny Jaskini Łokietka przedstawili Lipecki i in. (2001) oraz Wojtal (2007), Jaskini Borsuczej Ślęzak i Padewski (2005) oraz Stefaniak i in. (2009).

Na obszarze Karpat stosunkowo liczne szczątki jeleniowatych znaleziono w Jaskini Obłazowej (Wojtal 2003).

Badania jaskiń regionu świętokrzyskiego doprowadziły do odkrycia i udokumentowania dwóch ważnych stanowisk: środkowoplejstoceńskiego Kozi Grzbiet (Głazek i in. 1977b, Czyżewska 1989, Stefaniak 2007) i Jaskini Raj (Kowalski K. 1972).

Badania stanowisk otwartych dostarczyły mniej informacji o faunie jeleniowatych plejstocenu z racji gorszego w naszych warunkach stanu zachowania szczątków kostnych. Do najważniejszych stanowisk należą: Oporów i Hallera we Wrocławiu (Wiszniowska i in. 2003,

2005, Wiśniewski i in. 2009, Kraków Spadzista (Kubiak i Zakrzewska 1974, Kubiak 1987, Wojtal i in. 2004, Wojtal 2007), Dzierżysław (Wojtal 2007), Zwolen (Gauthier 2005) i Świdwin (Płonka i in. 2011).

Opracowania fauny z okresu holocenu pochodzą zarówno ze stanowisk jaskiniowych (Kowalski K. i in. 1967, Chrzanowska 1975, Nadachowski i in. 1989) i otwartych (Szymczyk 1973a-c, Płonka i in. 2011) jak i ze stanowisk archeologicznych (Sobociński i Kubiak 1975a, Sobociński i Mańkowski 1975, Chrzanowska 1985, Wyróst i Chrzanowska 1981, 1985a-c). Podsumowanie znalezisk faunistycznych pochodzących z badań archeozoologicznych z obszaru Polski przedstawił Wyróst (1989, 1994).

Przedstawiony wyżej stan wiedzy świadczy, że brak było dotąd całościowego opisu szczątków jeleniowatych z obszaru Polski od okresu Neogenu do Holocenu.

Materiał i metody

Opisany w pracy materiał pochodził z 72 stanowisk, głównie jaskiniowych. W sumie przebadano 5507 szczątków kostnych. Stan ich zachowania był różny, większość stanowiły zęby i fragmenty kości kończyn. Większe fragmenty czaszek, poroża i całe kości kończyn były nieliczne. Wszystkie okazy oznaczono pod względem anatomicznym i taksonomicznym, a następnie pomierzono. Terminologię zębów i kości kończyn przyjęto za Poplewskim (1948), Obergfell (1957), Heintzem (1970), Krysiakiem (1975), Vislobokową (1990) i Krysiakiem i in. (2005). W zębach zmierzono długość przy powierzchni okluzji po stronie wargowej korony. Szerokość zębów trzonowych mierzono przy podstawie pierwszego, drugiego i trzeciego płata, natomiast w zębach przedtrzonowych mierzono szerokość największą. Pomiary żuchw i szczęk wykonywano metodą Von den Driesch (1976) i Van der Made i Tong (2008). Kości kończyn mierzono według powszechnie przyjętych standardów (Dürst 1926 i Von den Driesch 1976, Van der Made i Tong 2008).

Wiek osobniczy oznaczono na podstawie wieku wymiany zębów i stopnia starcia korony wyznaczonego dla współczesnych taksonów Cervidae według Wagenknechta (1984) i Lochmana i in. (1987). Do rekonstrukcji środowiska i sposobu lokomocji kopalnych form wykorzystano metodę zaproponowaną przez Köhler (1993).

Analizowane szczątki pochodziły z kolekcji muzeów i innych placówek naukowych w kraju i za granicą (Ukraina, Czechy). Należy podkreślić, że wszystkie materiały oznaczyłem i pomierzyłem samodzielnie.

Uzyskane wyniki porównano z danymi literaturowymi pochodzącymi z publikacji dotyczących stanowisk mioceńskich, plioceńskich i czwartorzędowych z obszaru Eurazji. Ogółem przeanalizowano szczątki jeleniowatych pochodzących z 28 krajów i regionów geograficznych i ponad 260 stanowisk z obszaru Eurazji. Zestawienie wszystkich pomiarów i danych dotyczących wieku osobniczego, oraz zestawienia ilościowe szczątków jeleniowatych w poszczególnych stanowiskach przedstawiono w 223 tabelach zamieszczonych na dołączonej do monografii płycie CD.

Sumaryczny opis uzyskanych wniosków

Wyniki pracy zamieszczono w rozdziale „Systematyka” a omówiono i porównano w rozdziale „Dyskusja”. W rozdziale „Rozmieszczenie jeleniowatych w nawiązaniu do zmian środowiska przyrodniczego i paleogeografii” omówiono występowanie i zmiany zasięgów a także zmiany ilościowe taksonów jeleniowatych na obszarze Polski w neogenie i czwartorzędzie

na tle zmieniającego się środowiska przyrodniczego. Podsumowanie przedstawiono w rozdziale „Wnioski”.

Ogółem w 72 stanowiskach pochodzących z neogenu i czwartorzędu Polski oznaczono ponad 5500 szczątków jeleniowatych zaliczonych do 3 podrodzin, 6 plemion, 16 rodzajów i 25 gatunków i podgatunków. Siedem stanowisk pochodziło z neogenu, w tym cztery mioceńskie i trzy plioceńskie. Jedno stanowisko pochodziło z dolnego plejstocenu, natomiast 2 ze środkowej części środkowego plejstocenu. Pozostałe pochodziły z końca środkowego plejstocenu, górnego plejstocenu i holocenu. Zdecydowana większość reprezentowała zlodowacenie Wisły.

Opisane taksony wymieniono w porządku systematycznym.

Euprox furcatus (HENSEL, 1859) w postaci 155 szczątków poroży, zębów i kości kończyn występował w czterech środkowomioceńskich stanowiskach (MN 6-8): Przeworno, Opole, Sośnicowice k. Gliwic i Stanica k. Rybnika. Szczątki należały do co najmniej 14 – 16 osobników. Ich wymiary mieszczą się w zakresie zmienności tego gatunku z innych europejskich stanowisk. Są one mniejsze niż *Dicrocerus elegans* LARTET, 1837, nieco większe niż *Heteroprox larteti* (FILHOL, 1890), a większe niż *E. minimus* (TOULA, 1884) z innych stanowisk europejskich (Wegner 1913, Stehlin, 1928, Thenus 1950, Mottl 1970, Czyżewska i Stefaniak 1994b, Sach 1999, Seehuber 2008, Hillerbrand i in. 2009, Böhme i in. 2012). Budowa zębów wskazuje na odżywianie się miękkim pokarmem roślinnym, a środowiskiem jego życia były tropikalne i subtropikalne lasy i ich obrzeża, ze zbiornikami wodnymi i terenami podmokłymi. Był to pierwszy gatunek wczesnych jeleniowatych, który posiadał różę. Przedstawiciele tego rodzaju występowali w Europie i Azji. Występowanie *E. furcatus* w Europie zbiegło się z mioceńskim optimum klimatycznym, a jego wymarcie było związane z okresem pogorszenia warunków klimatycznych i wymarcia wielu form leśnych, określanym jako „kryzys Valesianu” (Vislobokova 1990, Böhme i in. 2011, 2012, Agustí i in. 2013).

Muntiacus polonicus CZYŻEWSKA, 1968 został opisany przez Czyżewską (1968) ze stanowiska Węże 1 (MN 15). Materiał obejmował 8 fragmentów żuchw, zębów i kości kończyn należących do dwóch osobników. Prawdopodobnie występował on także w stanowisku Węże 2, jednak w innej części stanowiska, o nieokreślonym wieku, gdzie znaleziono fragment lewej szczęki. Rozmiary badanych form są zliżone do kopalnych i współczesnych mundżaków z Azji (Hooijer 1951, Bacon i in. 2006, 2008) i podobne do mundżaka ze stanowiska Hajnačka (MN 16) (Fejfar i in. 1990, Croitor i Stefaniak 2009). Kopalne mundżaki poza Azją występowały tylko we wschodniej Europie (Croitor i Stefaniak 2009). Z obszaru Ukrainy opisano *Muntiacus pliocaenicus* KOROTKEVICH, 1965. Porównanie tych form jest utrudnione przez skąpy materiał, jednak niewykluczone, że *M. polonicus* jest młodszym synonimem *M. pliocaenicus* (Croitor i Stefaniak 2009). Współczesne formy żyją w wilgotnych, górskich lasach. Mundżaki wymarły na obszarze Europy w środkowym pliocenie w czasie kryzysu faunistycznego datowanego na 3,2 miliona lat temu (Vislobokova 1990, Croitor i Stefaniak 2009).

Croizetoceros ramosus (CROIZET ET JOBERT, 1828) występował w dwóch górnopliocieńskich stanowiskach (MN 16): Węże 2 (128 szczątków należących do dziewięciu, głównie młodych osobników) i Rębielice Królewskie (20 szczątków reprezentujących młodego i dorosłego osobnika). W stanowisku Węże 2 *C. ramosus* był najliczniejszym przedstawicielem jeleniowatych. Gatunek ten występował w Europie w późnym pliocenie do wczesnego plejstocenu (Heintz 1970, 1974, Spaan 1992, Stefaniak 1995, Titov 2008, Croitor i Stefaniak 2009, Abbazzi 2010). Jego pochodzenie i powiązania taksonomiczne nie zostały do tej pory określone. Cechował się wyraźną zmiennością geograficzną i zmiennością w czasie, co skutkowało wyróżnieniem podgatunków. Formę z Wężów 2 można określić jako należącą do *C. ramosus ramosus*, a z Rębielic Królewskich jako *C. ramosus medius* (Heintz 1970, 1974).

Gatunek zamieszkiwał lasy i tereny o mniej zwartej roślinności, gdzie żywił się pokarmem mieszanym (liście, trawy i zioła) (Stefaniak 1995).

Nieokreślony bliżej gatunek z rodzaju *Eucladoceros* FALCONER, 1868, był znaleziony na obszarze Polski tylko w późnoplejocenicznym stanowisku Rębielice Królewskie, był reprezentowany przez 46 szczątków, w większości fragmentów zębów i kości kończyn dwóch osobników w trakcie wymiany uzębienia. Ich wymiary są zbliżone do *Eucladoceros senezensis* (DEPÉRET, 1910) z Senèze i Coupet, do *E. teguliensis* (DUBOIS, 1905) z Tegelen, *E. dicranios* (NESTI, 1941) z Upper Valdarno i do *Eucladoceros* sp. z Liventzovki (Heintz 1970, Azzaroli i Mazza 1992, Spaan 1992, De Vos i in. 1995, Titov 2008). Skąpy i fragmentaryczny materiał nie pozwolił na bardziej precyzyjne oznaczenie. Był to forma wielkości współczesnego jelenia szlachetnego, odżywiająca się podobną mieszaną dietą roślinną, o szerokim eurazjatyckim rozprzestrzenieniu. Rodzaj *Eucladoceros* jest uważany za przodka jeleni olbrzymich z rodzaju *Megaceroides* JOULEAUD, 1814 (Vislobokova 1990, Azzaroli i Mazza 1992, 1993a, b, Spaan 1992, Lister 1994, De Vos i in. 1995, Croitor i Bonifay 2001, Croitor 2006b, Kalke R. D. i in. 2011, Baigusheva i Titov 2013).

Cervus elaphus LINNAEUS, 1758 był drugim pod względem liczebności gatunkiem jeleniowatych stwierdzonych w neogenie i czwartorzędzie Polski. Jego różne podgatunki występowały w Polsce od środkowego plejstocenu (interglacjał Podlaski, MIS 19-17) do współczesności. Do końca środkowego plejstocenu był dominującym gatunkiem Cervidae w kopalnej faunie Polski. Dopiero w późnym plejstocenie dominującym gatunkiem stał się renifer. W holocenie, po wycofaniu się renifera z Polski, stał się na powrót najliczniejszym jeleniowatym. W analizowanych 22 stanowiskach znaleziono 751 szczątków, głównie zębów i fragmentów kości kończyn, należących do minimum 179 osobników. Na podstawie analizy morfometrycznej szczątków kostnych i analizy biostratygraficznej stwierdzono występowanie kilku podgatunków jelenia szlachetnego, które zostały wyróżnione za Van der Made i in. (2014). Najstarsze szczątki - ząb M₃, fragment górnego trzonowca i paliczek 1 - z interglacjału Podlaskiego Koziego Grzbietu (MIS 19-17) - zaliczono do *Cervus elaphus* ssp. Wymiary zęba M₃ są najbardziej zbliżone do dużej formy jelenia szlachetnego, podobnych rozmiarów jak forma ze stanowiska Stránska Skala, mniejsze od formy z Dorn-Dürkheim a większe od wymiarów tego zęba z Voigstedt, oraz z Mosbach, Heppenloch, Mauer, gdzie w okresie MIS 15/13 - MIS 11 występował *C. elaphus acoroanatus* (BENIDE, 1937) (Di Stefano i Petronio 1993, Van der Made i in. 2014). Kolejne szczątki, fragmenty poroży, z osadów Kopalni Węgla Brunatnego w Bełchatowie (MIS 11 lub MIS 9), nie opisane w monografii, wymieniła Pawłowska i in. (2014). Miałem okazję je pomierzyć. Ich rozmiary i czas występowania wskazują na przynależność do *C. elaphus angulatus* (BENIDE, 1937). Podobnie jak w przypadku dość długiego okresu pomiędzy stanowiskiem w Kozim Grzbiecie a Bełchatowem, następane występowanie jelenia szlachetnego na obszarze Polski odnotowano z okresu zlodowacenia Krzny (MIS 8), lub co bardziej prawdopodobnie z okresu interglacjału Lublina (MIS 7). Na ten wiek datowane są najstarsze osady Jaskini Biśnik i Jaskini Deszczowej, gdzie znaleziono szczątki jelenia szlachetnego. W kolejnych okresach, pod koniec zlodowacenia Odry i w interglacjału eemskim, gatunek ten występował w jeszcze w dwóch stanowiskach (Jaskini Nietoperzowej i Jaskini w Dziadowej Skale). Odnotowano tu obecność dużego podgatunku *C. elaphus spelaeus* (OWEN, 1846). Początek ostatniego zlodowacenia do okresu interstadiału Grudziądzka zaznacza się spadkiem liczebności jelenia szlachetnego, a dominującym taksonem Cervidae staje się renifer. Na obszarze Polski jeleni szlachetni w tym okresie występowały w 11 stanowiskach, z czego najliczniejsze szczątki znaleziono w Jaskini Biśnik. Rozmiary tej formy są mniejsze niż podgatunku z końca środkowego plejstocenu i reprezentuje ona *C. elaphus simplicidens*

(GUADELLI, 1996). W stadiale głównym zlodowacenia Wisły (MIS 2) odnotowano obecność jelenia szlachetnego w kilku stanowiskach, chociaż jego występowanie nie jest pewne. Na podstawie wymiarów zidentyfikowanych szczątków (np. z Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie) można je zaliczyć do *C. elaphus maral* GRAY, 1850. Na początku holocenu jelen szlachetny rekolonizuje obszar Polski z zachodu (Sommer i in. 2008, Sommer i Zachos 2009). W stanowiskach archeologicznych z holocenu znany jest z całego obszaru naszego kraju (Kowalski K. 1959, Nadachowski 1988, Czyżewska 1989, Nadachowski i in. 1993, 2000, 2009, Wiszniowska i in. 1996, Wojtal 2007, Stefaniak i in. 2009, Wiśniewski i in. 2009). Oprócz analiz zmienności wymiarów form z obszaru Polski na tle zmienności tego gatunku z innych stanowisk z obszaru Eurazji. W osadach Jaskini Emine-Bar-Khosar (Krym, Ukraina) występowała zarówno duża forma tego gatunku, o rozmiarach porównywalnych do jelenia szlachetnego z plejstocenijskich stanowisk Syberii, jak i mniejsze osobniki. Otwartą pozostaje na razie kwestia czy te większe osobniki nawiązują do stwierdzonych w osadach tej jaskini na podstawie badań antycznego DNA azjatyckich form tego gatunku, występujących w okresie MIS 3. W starszych warstwach występowała forma najbliższej spokrewniona z europejskim jeleniem szlachetnym z populacji bałkańskiej (Stankovic i in. 2011). Podsumowując: na podstawie przeanalizowanych danych i obserwacji Van der Made i in. (2014) można zauważyć stopniową redukcję rozmiarów tego gatunku od początku środkowego plejstocenu do holocenu. Najstarsze formy z okresu MIS 23-MIS 15 mają duże rozmiary. Formy z okresu MIS 15-11 mają podobne, choć nieco mniejsze rozmiary. Istotnie mniejsze są formy z okresu MIS 11-9, następnie następuje zwiększenie rozmiarów od końca środkowego plejstocenu do interglacjału eemskiego. Na początku ostatniego zlodowacenia do okresu interstadiału Grudziądz wielkość jelenia szlachetnego zmniejsza się, żeby ulec powiększeniu w okresie stadiału głównego ostatniego zlodowacenia, potem w postglacjałe i holocenie następuje zmniejszenie rozmiarów. Jednakże w okresie holocenu zaobserwowano dużą zmienność rozmiarów (Van der Made i in. 2014). Pochodzenie jelenia szlachetnego jest ciągle przedmiotem debaty. Możliwe, że przedstawiciele rodzaju *Praeelaphus* PORTIS, 1920: *Praeelaphus warthae* (CZYŻEWSKA, 1968) z Węzów 1 i *P. perrieri* (CROIZET ET JOBERT, 1828) z Francji i *P. lyra* (AZZAROLI, 1992) z Włoch, są grupą wyjściową dla współczesnego *C. elaphus* (Czyżewska 1968, Vislobokova 1990, Di Stefano i Petronio 2002, Croitor i Stefaniak 2009, Croitor 2012).

Praeelaphus warthae, opisany przez Czyżewską (1968) z Węzów 1 i znany tylko z tego stanowiska, uważany jest za jednego z możliwych przodków jelenia szlachetnego. Jego szczątki były niewiele mniej liczne od współwystępującej z nim pierwotnej sarny *Procapreolus moldavicus* (JANOVSKAYA, 1924). Ogółem oznaczono 555 szczątków należących do 16 osobników, w większości w wieku wymiany uzębienia. Budowa zębów ma wiele cech prymitywnych: dobrze rozwinięte cingulum na górnych i dolnych trzonowcach, duży entostyl i ekstostylid. Rozmiary zębów i kości kończn są mniejsze od *Praeelaphus perrieri* (lokują się w dolnym zakresie zmienności) i *Arvernoceros ardei* (CORIZET ET JOBERT), a większe od *Praeelaphus lyra*. Jak podają Croitor i Stefaniak (2009) i Croitor (2012, 2014) jelen z Węzów stoi blisko linii ewolucyjnej wiodącej do jelenia szlachetnego. Budowa jego zębów i kości kończyn wskazuje, że jego środowiskiem życia były lasy i ich poblize, a także tereny otwarte; jego dieta złożona była z liści, traw i innych roślin. Jego pojawienie się w wczesnym pliocenie jest wynikiem pierwszej radiacji nowoczesnych jeleniowatych (Vislobokova 1990, 2008a, b, Di Stefano i Petronio 2002, Croitor i Stefaniak 2009).

Metacervoceros DIETRICH, 1938 i *Dama* FRISCH, 1775 występowały na obszarze Polski w późnym pliocenie i wczesnym plejstocenie; należą do rozpowszechnionej w europejskim willafranszu grupy jeleni średniej wielkości, zbliżonych do danieli. *Metacervoceros* był

reprezentowany przez *Metacervoceros pardinensis* (CROIZET ET JOBERT, 1828) z Węzów 2. Dolnoplejstoceni daniel *Dama* cf. *farnetensis* (AZZAROLI, 1992) występował w dolnoplejstoceni stanowisku Jaskinia Żabia. Obie te formy są zbliżonych rozmiarów, a powiązania filogenetyczne w obrębie tych grup nie są do końca jasne. Różnią się one istotnie budową zębów. Ząb P₄ u *Metacervoceros* nie jest zmolaryzowany. Górne trzonowce i ząb P⁴ u *Dama* nie mają silnie rozwiniętego cingulum. *Metacervoceros* występował w Europie od wczesnego pliocenu do końca willafransu (MIS 40-30). W Polsce jedynym stanowiskiem, gdzie występował *M. pardinensis* są Węże 2, gdzie znaleziono 20 zębów i nieliczne fragmenty kości kończyn należące do dwóch osobników, jednego w wieku wymiany uzębienia, a drugiego starszego. Ich rozmiary były zbliżone do tych znanych ze stanowisk plioceni i dolnoplejstoceni z obszaru Francji. Zamieszkiwał on głównie lasy, ale także tereny otwarte odżywiając się dietą mieszaną, złożoną z liści i roślin zielnych (Heintz 1970, Spaan 1992, De Vos i in. 1995, Stefaniak 1995, Croitor 2006a, Titov 2008, Abbazzi 2010). Rodzaj *Dama* jest blisko spokrewniony z jeleniami olbrzymimi z rodzaju *Megaloceros* BROOKES, 1828 (Di Stefano 1996, Di Stefano i Petronio 1998, 2002, Geist 1998, Lister i in. 2005, Croitor 2006, 2014, Van der Made i Tong 2008, Vislobokova 2012a, b). Na obszarze Polski jedynym miejscem występowania kopalnych danieli jest wczesnoplejstoceni stanowisko Jaskinia Żabia. Znaleziono tam 82 szczątki: zęby i fragmenty kości kończyn należące do dwóch osobników, młodego i dorosłego. Opisano budowę zębów tego gaunku, jako podstawę do stwierdzenia różnic morfologicznych między rodzajami *Dama* a *Metacervoceros*. Ich rozmiary są najbardziej zbliżone do tych u *Dama vallonetensis* (DE LUMLEY, H. D. KAHLKE, MOIGNE ET MULLÈ, 1988) z Deutsch-Altenburg 4B, Untermassfeld, Atapuerca TD8, TD6, Saint-Prest i *M. rhenanus* ze stanowisk europejskich (Heintz 1970, Leonardi i Petronio 1976, Azzaroli 1992, Spaan 1992, De Vos i in. 1995, Kahlke H. D. 1997, 2001, Van der Made 1998, 1999, Pfeiffer 1998, 1999, 2000, Guèrin i in. 2003, Kostopoulos i Athanassiou 2003, Valli 2004, Croitor 2006a, Valli i in. 2006, Siori i Sala 2007, Breda i Lister 2013, Van der Made i in. 2014). Jego dieta była złożona zarówno z liści jak i z nisko rosnącej, twardszej roślinności zielnej i traw, a bytował w lasach i na terenach otwartych, które w tym okresie występowały w otoczeniu Jaskini Żabiej (Stefaniak 1995, 2001, Stefaniak i in. 2009, Nadachowski i in. 2011). Jak wspomniano powyżej, w przeciwieństwie do innych obszarów zarówno wschodniej i zachodniej Europy, w środkowym i późnym plejstocenie daniela nie występowała na obszarze Polski (Kahlke H. D. 1975, Leonardi i Petronio 1976, Musil 1986, Czyżewska 1989, Turner 1990, Breda i Lister 2013, Van der Made i in. 2014). Dopiero w czasach historycznych daniel został wprowadzony do naszego kraju (Kowalski 1959, Pucek 1984, Czyżewska 1989).

Jelenie olbrzymie (*Megacerini* VIRET, 1961) były w neogenie i czwartorzędzie Polski reprezentowane przez trzy rodzaje: *Arvernoceros* HEINTZ, 1970, z pliocenu stanowisk Węże 1 i 2, środkowoplejstoceni *Premegaceros* PORTIS, 1920, i *Megaloceros* BROOKES, 1828, występujący od środkowego plejstocenu do końca czwartorzędu.

Arvernoceros: Szczątki z Węzów 1: fragment czaszki, fragment lewego poroża, fragment metapodium należące do młodego osobnika i nasadę bliższą paliczka 1 oznaczono jako *Arvernoceros* cf. *ardei* (CROIZET ET JOBERT, 1828). W stanowisku Węże 2 oznaczono *A.* cf. *ardei*, do którego należały fragment ścianki wargowej lewego zęba M³ i lewy siekacz I₁. Te nieliczne szczątki oznaczono jedynie na podstawie ich morfologii, a w przypadku czaszki i fragmentu górnego trzonowca ich dużych rozmiarów, ale ich mała liczba nie pozwala na pewne oznaczenie. Według Heintza (1970) i Vislobokovej (1990, 2011, 2012a, b) *Arvernoceros* jest

przodkiem rodzaju *Megaloceros*. Jeżeli oznaczenie jest prawidłowe, to okaz z Wężów 1 (wczesny pliocen MN 15) należy do najstarszych przedstawicieli tego rodzaju. W Europie Zachodniej pojawia się on w późnym pliocenie (MN 16). Stanowisko Weże 2 (późny pliocen) należało do typowych miejsc występowania tego taksonu. Na obszarze Rosji i Gruzji występował na pograniczu późnego pliocenu i wczesnego plejstocenu. Rodzaj ten przetrwał do początku środkowego plejstocenu w Grecji, Mołdawii i Rosji, a także prawdopodobnie w Niemczech (Croitor i Koustopoulos 2004, Baigusheva i Titov 2013). Większość badaczy uważa *Arvernoceros* za mieszkańca lasów i ich pobrzeży. Budowa siekaczy (Stefaniak 1995) wskazuje na mieszaną dietę roślinną składającą się z liści drzew i krzewów, roślinności zielnej i traw. Jego rozmiary i budowa kości kończyn wskazują, że mógł odżywać się roślinnością z wyższych partii drzew, niedostępną dla mniejszych gatunków Cervidae (Vislobokova 1990, 2011, 2012a, b, Stefaniak 1995, Croitor i Koustopoulos 2004).

Praemegaceros verticornis (DAWKINS, 1872), reprezentuje następne stwierdzenie jeleni olbrzymich na obszarze Polski, pochodzi ze środkowego plejstocenu z okresu interglacjału Podlaskiego (MIS 19-17) z Koziego Grzbietu. Wymiary jego czterech zębów dolnych i górnych mieszczą się w zakresie zmienności tego gatunku, a zbliżone są do tych ze środkowoplejstocenijskich stanowisk Mosbach (MIS 14-13) i Süssenborn (MIS 16), przy czym w przypadku tego ostatniego stanowiska mieszczą się w dolnym zakresie wymiarów. Gatunek był szeroko rozmieszczony w środkowym plejstocenie Europy. Na wyspach Morza Śródziemnego w warunkach izolacji wytworzył wiele form, o mniejszych, a nawet karłowatych rozmiarach i odmiennych adaptacjach pokarmowych. Formy te przetrwały do końca plejstocenu. Jest uważany za mieszkańca terenów otwartych, chociaż budowa siekacza wskazuje także na obecność w pokarmie liści, oprócz traw i roślinności zielnej (Kahlke H. D. 1956, 1960, 1971a, b, Azzaroli 1979, 1994, Capasso-Barbato 1990, Petronio 1990, Vislobokova i in. 1990, 2011, 2012a, b, Azzaroli i Mazza 1992, 1993a, b, Lister 1994, Abbazi 1995, Caloi i Palombo 1995, 1997, Abbazi i Masini 1997, Abbazi i in. 1999, Stefaniak 2001, Croitor 2006b, Croitor i in. 2006, Benzi i in. 2007).

Megaloceros giganteus BLUMENBACH, 1797, ostatni i najbardziej znany przedstawiciel jeleni olbrzymich, na obszarze Polski występował od interglacjału Lublina (MIS 7) do końca ostatniego zlodowacenia, chociaż najwięcej jego szczątków pochodzi z interstadiału Grudziądz (MIS 3). Najstarszym stanowiskiem tego gatunku była Jaskinia Biśnik (MIS 7), gdzie występował w większości warstw środkowo i późnoplejstocenijskich. Pozostałe stanowiska pochodziły z późnego plejstocenu. Ogólna liczba 190 szczątków tego gatunku należała do 66 osobników. Pochodziły one ze stanowisk jaskiniowych (9) i otwartych (4). Gatunek ten z obszaru Polski i innych stanowisk środkowej Europy był szczegółowo opisywany w pracach, których byłem współautorem (Croitor i in. 2014, Van der Made i in. 2014). Przedstawione w tych pracach wnioski zostały potwierdzone przez przeprowadzoną w rozprawie analizę morfometryczną. Nowym elementem w monografii jest opis materiałów ze środkowego plejstocenu. Okazy ze środkowego plejstocenu Jaskini Biśnik były najbardziej zbliżone do *Megaloceros anecendens/germaniae*. W późnym plejstocenie został on zastąpiony przez *M. giganteus germaniae/ruffi*. Na obszarze Polski występowały dwie wyraźnie różne formy. Mniejsza, delikatniej zbudowana, którą reprezentują okazy z Jaskini Biśnik i z innych stanowisk jaskiniowych, miała archaiczne cechy budowy czaszki i zębów. Była przystosowana do życia w lasach i na ich pobrzeżach. Druga forma, dużych rozmiarów, o długim szeregu zębów przedtrzonowych i krótszych kończynach od typowych form jelenia olbrzymiego z obszaru Irlandii, występowała w stanowiskach otwartych. Obie te formy różnią się od zaawansowanych form jelenia olbrzymiego krótszymi kończynami i dłuższym szeregiem zębów

przedtrzonowych. Duża forma występowała w zachodniej Europie i Rosji. Mniejsze formy zanikły pod koniec okresu MIS 3, a po LGM Europę Wschodnią zasiedliły duże formy z zachodu (Van der Made 2006, Croitor i in. 2014, Van der Made i in. 2014). Omówiono także ewolucję jeleni olbrzymich i tendencje ewolucyjne w obrębie tego taksonu.

Łosie (*Alceini* BROOKES, 1828) są charakterystyczne dla czwartorzędu. Pojawiły się w Europie we wczesnym plejstocenie, razem z innymi taksonami z Azji, przystosowanymi do życia w chłodnym klimacie. Tematyka ewolucji tej grupy i jej występowania na obszarze Polski kilkakrotnie przewijała się w moich pracach (Stefaniak 2001, 2007, Stefaniak i in. 2014). W monografii wymieniono wszystkie dotąd opisane szczątki, uzupełnione o dane z kilku stanowisk. Ogółem materiał ze stanowisk polskich obejmował 324 szczątki, należące do 57 osobników. Jestem zwolennikiem tezy o występowaniu dwóch rodzajów łośi: starszego, wymarłego *Cervalces* SCOTT, 1962 i współczesnego *Alces* GRAY, 1821, który pojawił się w pod koniec środkowego plejstocenu.

Cervalces SCOTT, 1962. Na obszarze Polski występowały trzy taksony rodzaju *Cervalces*. *Cervalces carnutorum* (LAUGEL, 1862), najstarszy, znaleziony w dolnoplejstocenijskich warstwach Jaskini Żabiej (42 szczątki, 2 osobniki), był podobnej wielkości jak współczesny łoś, miał małą łopatą i długie tyki. Szczątki z obszaru Polski obejmowały tylko fragmenty żuchwy, zęby i nieliczne fragmenty kości kończyn. Budowa żuchwy i zębów miała kilka cech pierwotnych, takich jak masywne cingulum, duże stylidy i słupki guzków. Ząb P₃ u *Cervalces* jest słabiej zmolaryzowany niż u *Alces*. Podobnie ramię żuchwy poniżej zęba M₃ jest masywniejsze niż u współczesnego łośia. Gatunek ten żył o w lasach, na terenach otwartych i bagiennych, w pobliżu zbiorników wodnych. Stwierdzono go na kilkunastu stanowiskach w Europie i środkowej Azji (Azzaroli 1952, 1981, Heintz 1970, Heintz i Poplin 1981, Czyżewska 1989, Kahlke H. D. 1990, Vislobokowa 1990, Breda i Marchetti 2005, Stefaniak 2007, Nikolskyi 2010, Stefaniak i in. 2014).

Cervalces latifrons (JOHNSON, 1874), największy z łośi, znany jest ze środkowego plejstocenu tylko z pojedynczego zęba P² ze stanowiska Kozi Grzbiet (MIS 19-17), oraz z fragmentu prawej żuchwy i fragmentu zęba M₂ ze środkowoplejstocenijskiego stanowiska Sitkówka k. Chęcín. Rozmiary okazu z Koziego Grzbietu są zbliżone do okazu ze stanowiska Voigstedt (MIS 17), natomiast pomiary żuchwy z Sitkówki są zbliżone do dużych środkowoplejstocenijskich form *C. latifrons*. Gatunek ten cechował się dużymi rozmiarami, które pod koniec środkowego plejstocenu zmniejszyły się. Duże formy związane były z terenami otwartymi i klimatem zimnym. Mniejsze zajmowały podobne środowisko jak współczesne łośie. Był pierwszym z łośi, który skolonizował Amerykę Północną i występował w dużej części Eurazji (Azzaroli 1952, 1981, Heintz 1970, Heintz i Poplin 1981, Churcher i Pinosof 1987, Azzaroli i in. 1988, Czyżewska 1989, Kahlke H. D. 1990, Vislobokowa 1990, Breda i Marchetti 2005, Stefaniak 2007, Nikolskyi 2010, Stefaniak i in. 2014).

Cervalces sp. na obszarze Polski występował w osadach Jaskini Biśnik w warstwach datowanych na okres od interglacjału Lublina do zlodowacenia Odry. Materiał obejmował cztery górne zęby przedtrzonowe i trzonowe. Mają one budowę typową dla *Cervalces* a rozmiary pośrednie pomiędzy dużymi *Cervalces* i mniejszymi *Alces*. Wobec niejasnego statusu późnych *Cervalces* zostały one oznaczone jako *Cervalces* sp. Występowanie *Cervalces* w okresie zlodowacenia Odry należy do najmłodszych na obszarze Europy, inne stanowiska tego rodzaju są datowane na okres MIS 7 (Czyżewska 1989, Kahlke H. D. 1990, Vislobokowa 1990, Breda i Marchetti 2005, Stefaniak 2007, Nikolskyi 2010, Stefaniak i in. 2014).

Alces GRAY, 1821. Reprezentuje go tylko współczesny łoś *Alces alces* (LINNAEUS, 1758), który pojawił się na obszarze Polski w interglacjale eemskim (Jaskinia w Dziadowej Skale) i z początkiem zlodowacenia Wisły (Jaskinia Łokietka). Materiał (276 szczątków kostnych należących do 50 osobników) był bogaty, zawierał czaszki, poroża, zęby i kości kończyn. Formy z początku zlodowacenia Wisły były nieco większe od współczesnych łosi. Od holocenu do okresu atlantyckiego rozmiary łosia zmniejszały się, co mogło być spowodowane ekspansją lasów, rozwojem terenów rolniczych i presją człowieka. Zasięg łosia na obszarze Polski w okresie zlodowacenia Wisły zmieniał się. Zanikał w okresach stadialnych (MIS 4 i MIS 2). Pojawił się na południu Polski (przedpole Karpat i Jura Krakowsko-Częstochowska) w MIS 3. Był pierwszym dużym ssakiem leśnym, który rekolonizował obszar Polski pod koniec ostatniego zlodowacenia. Pełnił ważną rolę w diecie i kulturze mezolitycznych grup ludzkich, czego dowodzi znalezisko przedmiotu ceremonialnego z Rusinowa i obiekty z innych stanowisk z obszaru Europy. W holocenie i czasach historycznych jego zasięg uległ znacznemu ograniczeniu. Obecnie obserwujemy ponowną ekspansję łosi na zachód (Szymczyk 1973a-c, Schmöclcke i Zachos 2005, Płonka i in. 2011, Stefaniak i in. 2014). Przejście do współczesnej formy *Alces alces* cechowało się m. in. rozwojem łopat, skróceniem tyki, zmniejszeniem rozmiarów, skróceniem szeregu zębowego i zmianami w budowie czaszki (Flerov 1952, Czyżewska 1989, Kahlke H. D. 1990, Vislobokova 1990, Breda i Marchetti 2005, Stefaniak 2007, Nikolskiy 2010, Stefaniak i in. 2014).

Sarny (Capreolini BROOKES, 1828) reprezentowane są przez rodzaje *Procapreolus* SCHLOSSER, 1924 i *Capreolus* GRAY, 1821. Kopalne sarny mają długą historię ewolucyjną i długi okres występowania na obszarze Polski.

W wczesnym i późnym pliocenie w Polsce występował *Procapreolus moldavicus* (JANOVSKAYA, 1954), przedstawiciel pierwotnego rodzaju *Procapreolus*. *P. moldavicus* został znaleziony we wczesnopliocenijskim stanowisku Węże 1 i w późnopliocenijskim stanowisku Węże 2. Sarna z Wężów 1 została opisana pierwotnie przez Czyżewską (1968) jako *P. wenzensis*. Croitor i Stefaniak (2009) na podstawie analizy morfometrycznej materiału z Wężów 1, oraz z Mołdawii i Ukrainy uznali go za młodszego synonim *P. moldavicus*. W monografii przeanalizowałem materiał z Wężów 1 (588 szczątków kostnych, reprezentujących około 26 osobników). Okazy z Wężów 1 porównałem z przedstawicielami *Procapreolus* z innych stanowisk Europy, najstarszą właściwą sarną *Capreolus constantini* VISLOBOKOVA ET KALMYKOV, 1995 (Vislobokova i in. 1995) i z *Croizetoceros ramosus*. Wymiary zębów i kości szkieletu postkranialnego z Wężów 1 są większe niż u *P. cusanus*, oraz przedstawicieli tego gatunku z Ukrainy i Mołdawii, nieco mniejsze od *C. ramosus* a wyraźnie mniejsze od *C. constantini*, co obrazuje trend polegający na początkowym zwiększeniu rozmiarów. *P. moldavicus* zachował cechy prymitywne w porównaniu do innych przedstawicieli rodzaju (Croitor i Stefaniak 2009). Charakter uzębienia (Croitor i in. 2007) wskazuje, że dieta sarny z Wężów 1 była podobna jak u *Praeelaphus warthae*, ale sarna ta odżywiała się nieco miększym pokarmem. Przodkiem *P. moldavicus* był *P. ucrainicus* KOROTKEVICH, 1965 z późnego miocenu Ukrainy. Młodszym stanowiskiem *P. moldavicus* były Węże 2, skąd opisano lewy ząb M₂. Został on wcześniej (Stefaniak 1995) oznaczony jako prawdopodobnie należący do *P. cusanus* (CROIZET ET JOBERT, 1828). Ponowna analiza cech morfologicznych i morfometrycznych zmieniła to oznaczenie. W Europie w pliocenie występowały dwie linie ewolucyjne *Procapreolus*. Jedna, *P. ucrainicus* – *P. moldavicus*, ograniczona do obszaru Kaukazu, Rosji, Ukrainy, Mołdawii, Słowacji i Polski, wymarła z końcem pliocenu a Węże 2 są najmłodszym stanowiskiem występowania tego gatunku. Druga linia, *P. loczyi* (POHLIG, 1911) – *P. cusanus*, występowała w zachodniej i południowej Europie i wymarła na początku plejstocenu (Heintz

1970, Korotkevich 1970, 1988, Vislobokova 1990, 2008a, b, Croitor i Stefaniak 2009, Valli 2010).

Capreolus GRAY, 1821 pojawił się na obszarze naszego kraju we wczesnym plejstocenie. Najstarszym stanowiskiem, z bardzo nielicznymi szczątkami nieoznaczonej bliżej sarny, jest Jaskinia Żabia (MIS 58-40). Szczątki te to fragment lewego I₃, lewa kość półksiężycowata i fragment lewej kości śródstopia. Został on wyróżniony z materiału oznaczonego wcześniej jako należący do daniela. Podobnie jak łoś *Cervalces carnutorum* i inne ssaki, przystosowane do chłodnego i zimnego klimatu, sarny przybyły z Azji na początku plejstocenu w wyniku znacznego ochłodzenia klimatu (wolf event). Wiele ciepłolubnych form znanych z willafranszu wymarło, i zostało zastąpione przez inne gatunki. Sarna powstała w Azji, jej przodkiem był *Capreolus constantini* z późnego pliocenu. Najstarszym stanowiskiem *Capreolus* w Europie jest Hajnáčka (zona MN 16), ale nie zostało ono potwierdzone (Fejfar i in. 1990, Vislobokova i in. 1995, Sabol i in. 2004, Valli 2010). Występowanie *Capreolus* stwierdzono na dolnoplejstocenijskim stanowisku Diliska (2,1 mln. lat, południowa Gruzja), gdzie występował także pierwotny łoś (Kahlke R. D. i in. 2011). Kolejnym gatunkiem kopalnej sarny był *Capreolus cusanooides* H. D. KAHLKE 2001, opisany z Untermassfeld, które jest młodsze od Jaskini Żabiej, a gdzie także stwierdzono występowanie pierwotnego łosia *Cervalces canutorum* (Kahlke H. D. 2001 a, b). Mała liczba szczątków sarny z Jaskini Żabiej, mimo że jej rozmiary mieszczą się w zakresie rozmiarów kopalnych i współczesnych saren, oraz mają budowę charakterystyczną dla tego rodzaju, nie pozwala na pewne oznaczenie. Podobnie jak w przypadku innych jeleniowatych, kolejne stwierdzenie występowania kopalnych saren z obszaru Polski pochodzi dopiero ze środkowego plejstocenu stanowiska Kozi Grzbiet. Istnieje duża luka obejmująca koniec wczesnego i początek środkowego plejstocenu, licząca około 400 000 - 500 000 lat. Z Koziego Grzbietu opisano 13 szczątków, należących do dwóch osobników: zębów i drobnych fragmentów kości kończyn należących do *Capreolus suessenbornensis* H. D. KAHLKE, 1956, charakterystycznego dla środkowego plejstocenu. Była to sarna większa od współczesnej. Okazy z Koziego Grzbietu mieszczą się w zakresie zmienności kopalnych saren z plejstocenu z innych stanowisk Europy. *C. suessenbornensis* był szeroko rozmieszczony w Europie, od Hiszpanii i Anglii do Rosji i Grecji (Kahlke H. D. 1956, 1958, 1960, 1965, 1969, 1971, 2001, Lister 1984, Vislobokova 1990, Vislobokova i in. 1995, Pfeiffer 1998, Valli 2010, Kahlke R. D. 2011). Gatunek jest uważany za leśny, jego występowanie razem z innymi formami leśnymi potwierdza obecność lasów, a także zarośli i terenów otwartych, oraz zbiorników wodnych w otoczeniu stanowiska Kozi Grzbiet (Czyżewska 1989, Stefaniak 2001). Część autorów uważa *C. suessenbornensis* za podgatunek współczesnej sarny.

Wyróżnia się jeszcze inny gatunek kopalnej sarny, młodszy i mniejszych rozmiarów niż *C. suessenbornensis* - *Capreolus priscus* SOERGEL, 1914, opisany ze stanowiska Mauer (MIS 13-15) (Kahlke R.D. 2007, Van der Made i in. 2014). Gatunek ten występował do końca środkowego plejstocenu. Na obszarze Polski kolejne występowanie saren pod koniec środkowego plejstocenu, z końca zlodowacenia Krzny lub z interglacjału Lublina, odnotowano z Jaskini Biśnik. Nieco młodsze szczątki z okresu zlodowaceń Odry i Warty i z interglacjału emskiego, oprócz Jaskini Biśnik są znane z Jaskini Nietoperzowej i Jaskini w Dziadowej Skale. W sumie znaleziono 93 szczątki, należące do 24 osobników. Mają one większe rozmiary niż współczesna sarna, ale mniejsze niż *C. suessenbornensis*. Ilustruje to trend polegający na zmniejszeniu rozmiarów od *C. constantini* do *C. cusanooides*. *C. suessenbornensis* jest nieco większy, po czym następuje zmniejszenie rozmiarów do holocenu (Van der Made i in. 2014).

Capreolus capreolus LINNAEUS, 1758 pojawił się na początku ostatniego zlodowacenia. W pracy opisano szczątki pochodzące z 16 stanowisk z późnego plejstocenu i holocenu; 206 szczątków należało do 46 osobników. Były to poroża, fragmenty czaszek, szczęk i kości szkieletu postkranialnego. Podobnie jak w przypadku *C. priscus* najliczniejsze szczątki stwierdzono w Jaskini Biśnik. Porównanie wymiarów szczątków kopalnych i współczesnych saren świadczy, że rozmiary zębów są stosunkowo zmienne, a wzmiankowany powyżej trend polegający na zmniejszeniu rozmiarów od *C. constantini* do *C. capreolus* zaznacza się wyraźnie w wymiarach kości szkieletu postkranialnego. Kopalne *C. capreolus* z Polski nie różnią się rozmiarami od okazów z innych stanowisk z obszaru Europy (Van der Made i in. 2014). Na obszarze Polski w ostatnim glacialu sarna występowała tylko w interstadiale Grudziądzka, a ponownie pojawiła się w postglacialu i na początku holocenu. Obszar naszego kraju został zrekolonizowany od wschodu z refugium karpackiego (Musil 1986, Sommer i Zachos 2009, Sommer i in. 2009).

Rangifer tarandus (LINNAEUS, 1758), reprezentowany przez 3251 szczątków należących do 285 osobników z 23 stanowisk, był najliczniejszym gatunkiem w badanym materiale. Jego najstarsze szczątki pochodzą z Bełchatowa (MIS 11 lub MIS 9) (Pawłowska i in. 2011). Odnotowałem obecność szczątków renifera z osadów datowanych na MIS 9 (interglacja Zbójna) lub MIS 8 (zlodowacenie Krzny) z Jaskini Biśnik. Do końca środkowego plejstocenu szczątki renifera były mniej liczne niż szczątki jelenia szlachetnego, dopiero w późnym plejstocenie staje się on najliczniejszym gatunkiem Cervidae. Najwięcej szczątków i stanowisk renifera odnotowano z interstadiału Grudziądzka (MIS 3), a stanowiskiem gdzie występował najliczniej była Jaskinia IV na Górze Birów. Jego liczba spada w okresie LGM i postglacialu. Renifer wycofuje się z obszaru Polski na początku holocenu (Czyżewska 1989). W pracy zestawiałem pomiary wszystkich szczątków oraz prześledziłem zmienność wymiarów renifera z Polski w czasie i przestrzeni. Potwierdziłem wcześniejsze przypuszczenia moje i współpracowników (Piskorska i Stefaniak 2012, 2014, Stefaniak i in. 2012) o istnieniu trendu polegającego na zmniejszeniu się wielkości renifera od środkowego plejstocenu do stadiału Świecia (MIS 4); w okresie interstadiału Grudziądzka (MIS 3) jego rozmiary znowu wzrosły. Większość opisywanych w pracy poroży należała do samic i reprezentowała formę tundrową tego gatunku. Rozmiary szczątków renifera z Polski były pośrednie między delikatniej zbudowanymi i mniejszymi reniferami z północno-zachodniej Europy a większymi masywniejszymi reniferami z południowo-wschodniej i wschodniej Europy i Azji. Uzębienie renifera z obszaru Polski charakteryzują średniej wielkości przedtrzonowce i stosunkowo długie i szerokie trzonowce, co stanowi przystosowanie do twardego pokarmu, występującego na obszarze stepotundry plejstoceńskiej (Piskorska i Stefaniak 2012, 2014, Stefaniak i in. 2012).

Najważniejsze wnioski i osiągnięcia oraz omówienie możliwości ich wykorzystania

Na 72 badanych stanowiskach w Polsce stwierdzono przedstawicieli 3 podrodzin, 6 plemion, 17 rodzajów i 25 taksonów jeleniowatych niższej rangi (16 gatunków); jeden gatunek jest nowy dla fauny Polski. W sumie opisano ponad 5500 szczątków; liczebność poszczególnych taksonów była bardzo różna. Najważniejsze wyniki uzyskane w pracy przedstawiają się następująco:

1. Najwcześniejsze szczątki jeleniowatych pochodzą z czterech środkowioceńskich (zona MN 7/8) stanowisk na Śląsku i reprezentują *Euprox furcatus*. Był to jeden z pierwszych taksonów Cervidae z zrzucanym porożem i dobrze wykształconą różą. Nie różnił się rozmiarami od przedstawicieli tego gatunku z innych stanowisk środkowej

Europy. Żył w ciepłym, subtropikalnym klimacie w wilgotnych lasach i na ich pobrzeżach.

W późnym miocenie i wczesnym pliocenie zbiornik epikontynentalny pokrywał większość obszaru Polski, dlatego z tego okresu brak szczątków jeleniowatych (Głazek i Szyrkiewicz 1987).

2. Kolejne szczątki opisano z pliocenu. Ponad 1150 szczątków z wczesnego pliocenu stanowiska Węże 1 reprezentowało *Muntiacus polonicus*, *Praeelaphus warthae*, *Arvernoceros* cf. *ardei* i *Procapreolus moldavicus*. Rodzaje *Muntiacus* i *Procapreolus* to starsze formy jeleniowatych znane z miocenu. *Praeelaphus* i *Arvernoceros* przybyły do Europy w pliocenie. *P. moldavicus* był jednym z największych przedstawicieli tego rodzaju w Europie. Mundżak był typowym reprezentantem *Muntiacus*. *P. warthae* był jednym z pierwszych w Europie gatunkiem jeleniowatych średniej wielkości z porożem o trzech odgałęzieniach. Był mniejszy od zachodnioeuropejskiego *Praeelaphus perrieri* a większy od młodszego *P. lyra* z Włoch. Nieliczne szczątki należały do *Arvernoceros* cf. *ardei*, pierwszego na obszarze Polski jelenia olbrzymiego. Klimat tego okresu był ciepły i wilgotny, ale zmienił się charakter zbiorowisk roślinnych: występowały lasy mieszane i parkowe oraz tereny otwarte.

W środkowym i późnym pliocenie klimat się ochłodził i stał się bardziej umiarkowany. Ten okres w Polsce reprezentuje tylko jedno stanowisko ze szczątkami jeleniowatych Węże 2. Znalezione tu 148 szczątków kostnych należało do *Croizetoceros ramosus*, *Metacervoceros pardinensis*, *Arvernoceros* cf. *ardei* i *Procapreolus moldavicus*. Pierwsze trzy, o ogólnoeuropejskim rozprzestrzenieniu, pojawiły się we wczesnym i środkowym pliocenie. *P. moldavicus* był znany z wcześniejszych okresów i jest to jego ostatnie występowanie na ziemiach polskich, podobnie jak rodzaju *Arvernoceros*. *C. ramosus* i *P. moldavicus* były nieco większe od zachodnioeuropejskich przedstawicieli tych rodzajów. Rozmiary *M. pardinensis* mieszczą się w zakresie zmienności form z zachodniej Europy a są mniejsze niż u przedstawicieli *Metacervoceros* ze wschodniej Europy.

Na przełomie pliocenu i plejstocenu klimat się znacznie ochłodził; pojawiły się pierwsze zlodowacenia na półkuli północnej, a do Europy przybyli przedstawiciele faun zimnolubnych z środkowej i północnej Azji. Ten okres reprezentuje stanowisko Rębielice Królewskie. Fauna Cervidae w porównaniu z Wężami 2 była znacznie uboższa. Ponad 70 szczątków, głównie zębów, należało do znanego z pliocenu *Croizetoceros ramosus* i *Eucladoceros* sp. Wymiary *C. ramosus* nie różnią się znacząco od tych z Węzów 2 i innych stanowisk tego gatunku z Europy. Rozmiary *Eucladoceros* sp. były zbliżone do dwóch przedstawicieli tego rodzaju *E. dicranios* i *E. ctenoides* ze stanowisk z zachodniej Europy i *Eucladoceros* sp. z Livenzovki.

3. Znaczące zmiany w faunie jeleniowatych zaszły w wczesnym plejstocenie. Na obszarze Polski wymarły formy z wcześniejszych okresów willafranszu a pojawiły się taksony charakterystyczne dla późniejszych okresów czwartorzędu. Cervidae z tego okresu, znalezione tylko w osadach Jaskini Żabiej, reprezentowane były przez 126 szczątków, głównie zębów. Najliczniejszym taksonem był *Dama* cf. *farnetensis*, jedyny przedstawiciel rodzaju *Dama* w plejstocenie Polski. Jego rozmiary były typowe dla europejskich przedstawicieli tego gatunku. Przedstawicielem dużych jeleniowatych był

jeden z najstarszych łośi *Cervalces carnutorum*. Było to pierwsze występowanie łośi na obszarze Polski. W kolejnych okresach czwartorzędu na obszarze Polski bytowali pozostali przedstawiciele tej linii Cervidae (*C. latifrons*, *Cervalces* sp.) i rodzaju *Alces* ze współczesnym łośiem. Jego rozmiary były zbliżone do łośi żyjących dziś, mniejsze od środkowoplejstoczeńskiego *C. latifrons* a większe od wcześniejszego *Cervalces gallicus*. Także w tym stanowisku odnotowano najstarsze w Polsce występowanie rodzaju *Capreolus*, reprezentowanego przez nieliczne szczątki; jego rozmiary były zbliżone do *Capreolus cusanoides* z dolnoplejstoczeńskiego stanowiska Untermassfeld. Podobnie jak łośie, przedstawiciele *Capreolus* występowali na obszarze naszego kraju w kolejnych okresach plejstocenu i w holocenie.

4. Podobnie jak we wczesnym plejstocenie, na początku środkowego plejstocenu istnieje duża luka w występowaniu jeleniowatych i innych dużych ssaków na obszarze Polski. Jedynymi stanowiskami z tego okresu były Kozi Grzbiet i Sitkówka k. Chęciny. Fauna z Sitkówki jest opracowywana, natomiast Kozi Grzbiet reprezentuje okres interglacjału Podlaskiego (Cromerian II-III). Fauna Cervidae składała się z czterech gatunków, reprezentowanych przez 21 szczątków. W tym stanowisku odnotowano pierwsze na ziemiach polskich występowanie jelenia szlachetnego: dużego *Cervus elaphus* ssp., o wymiarach podobnych do innych europejskich przedstawicieli tego gatunku. Przedstawicielem wymarłych jeleni olbrzymich był *Praemegaceros verticornis*, o rozmiarach mniejszych niż na innych stanowiskach z tego okresu. Było to jedyne stwierdzenie występowania tego gatunku w Polsce. Pojedynczy ząb przedtrzonowy należał do największego z łośi *Cervalces latifrons*, którego rozmiary były mniejsze niż na innych stanowiskach w Europie. Drugim stanowiskiem tego gatunku w Polsce była Sitkówka, gdzie znaleziono jego dużą formę. Ostatnim i najliczniejszym jeleniowatym w faunie Koziego Grzbietu była sarna *Capreolus suessenbornensis*. Osobniki z Koziego Grzbietu reprezentowały dużą formę podobną do występujących w Miesenheim I, Süssenborn i Mosbach.
5. Jeleniowate z końca środkowego plejstocenu występowały w Polsce na większej liczbie stanowisk. W okresie MIS 11 lub 9 (Bełchatów) pojawia się renifer, który od późnego plejstocenu do początku holocenu będzie dominującym jeleniowatym. W tym okresie najliczniej reprezentowany był jelen szlachetny. W Bełchatowie stwierdzono występowanie *Cervus elaphus angustidens*. Dominacja tego gatunku utrzyma się do końca środkowego plejstocenu. Stanowiskiem z największą liczbą szczątków i taksonów jeleniowatych z końca środkowego plejstocenu była Jaskinia Biśnik, w innych stanowiskach szczątki i taksony Cervidae były mniej liczne. W tym okresie oprócz dużej formy jelenia szlachetnego *C. elaphus spelaeus*, występował jelen olbrzymi *Megaloceros giganteus antecendens/germaniae*, którego obeność na ziemiach polskich odnotowano od okresu zlodowacenia Krzyny/interglacjału Lublina - interglacjału Lublina MIS 8/7-MIS 7, tj. ok. 200 – 250 ka. W stanowiskach jaskiniowych występowały formy mniejsze niż na większości innych stanowisk europejskich. Ostatnim przedstawicielem rodzaju *Cervalces* w Polsce był *Cervalces* sp., który występował do okresu zlodowacenia Odry (Saalian). W Jaskini Biśnik stosunkowo liczny był nowy gatunek sarny *Capreolus priscus*. Jej rozmiary były typowe dla stanowisk z obszaru Europy. Śródkowoplejstoczeński renifer był większy niż formy z późnego plejstocenu, podobnie jak renifery tego wieku z innych stanowisk Europy. W

występowaniu jeleniowatych zaznaczają się wyraźne różnice pomiędzy okresami glacialnymi a interglacjami

6. W interglacjale eemskim i na początku ostatniego glaciału pojawił się na obszarze Polski współczesny łoś i współczesny gatunek sarny. W tym ostatnim okresie najliczniejszym gatunkiem był jeszcze jelen szlachetny, reprezentowany przez podgatunek o mniejszych rozmiarach *Cervus elaphus simplicidens*, drugim był renifer. W ostatnim glacialu występowały w Polsce dwie formy jelenia olbrzymiego *Megaloceros giganteus germaniae/ruffi*. Na większości stanowisk otwartych występowała duża forma o silnie zaznaczonej pachygnacji i masywnych kończynach. W stanowiskach jaskiniowych widoczna jest duża zmienność rozmiarów. Występowały tam zarówno duże (Piekary) jak i mniejsze (np. Jaskinia Biśnik) formy. W późnym plejstocenie łoś znacznie ograniczył występowanie na ziemiach polskich. Jego nieliczne stanowiska pochodzą z początku ostatniego zlodowacenia i z Interplenivistulianu. Także liczebność sarny ulega ograniczeniu, chociaż początkowo występuje liczniej niż łoś, a w kolejnych zimnych okresach Vistulianu zanika podobnie jak łoś i nielicznie występuje w Interplenivistulianie. Od stadiału Świecia (starszy Plenivistulian) gatunkiem dominującym w faunie Cervidae i dużych ssaków staje się renifer. Jego rozmiary zmniejszają się od środkowego plejstocenu do końca MIS 4. Renifer z obszaru Polski miał rozmiary pośrednie między dużymi reniferami z Azji, wschodniej i południowo-wschodniej Europy a mniejszymi formami z północno-zachodniej Europy. Pod koniec plejstocenu i na początku holocenu nastąpiły znaczące zmiany w faunie jeleniowatych. Wymiera jelen olbrzymi, renifer wycofuje się do północnej Europy i Azji. Jako pierwszy gatunek obszar Polski rekolonizuje łoś, potem pojawia się jelen szlachetny i sarna. Łoś od środkowego holocenu ogranicza swoją liczebność, a dominującymi formami stają się jelen szlachetny i sarna.
7. Od okresu środkowego paleolitu zaznacza się wpływ człowieka. Ślady jego działalności świadczą, że polował na jeleniowate, które były ważnym elementem diety i źródłem surowców. W holocenie zaznaczył się wzrastający wpływ człowieka na środowisko przyrodnicze, a wpływ na jeleniowate był związany z gospodarką rolną, uprawą lasów, polowaniami, a także introdukcją nowych gatunków takich jak daniel i jelen sika.

Monografia jest pierwszym całościowym opracowaniem szczątków jeleniowatych z Polski od środkowego miocenu do holocenu. Jest to najważniejsze osiągnięcie. Zestawiłem i zrewidowałem całą wcześniejszą, rozproszoną i fragmentaryczną informacje i uzupełniłem ją o około 60% nowych danych. Mimo, że opracowanie skupia się na obszarze Polski, przeanalizowano w nim dane z innych stanowisk jeleniowatych na świecie. Występowanie taksonów o długiej historii i występowaniu, takich jak *Croizetoceros*, *Cervus*, *Megaloceros*, *Cervlaces/Alces*, *Procapreolus/Capreolus* i *Rangifer*, pozwoliło na prześledzenie zmian ewolucyjnych polegających na zmienności wymiarów, oraz zmian w występowaniu tych taksonów na tle zmieniającego się środowiska. Prześledzono także zmiany ilościowe w występowaniu poszczególnych gatunków w czasie i przestrzeni. Zrekonstruowano masę ciała kopalnych form, ich preferencje pokarmowe i odtworzono typ środowiska w którym występowały. Przedstawiono sukcesję jeleniowatych i zmiany zespołów faunistycznych. Uściślono wiek niektórych stanowisk i ich poziomów stratygraficznych. Zestawienie danych pomiarów szczątków Cervidae z Polski i innych stanowisk Eurazji może być pomocne innym badaczom we wszelkiego typu opracowaniach. Język publikacji umożliwi szerokiemu gronu

badaczy korzystanie z zamieszczonych w niej danych. Użycie powszechnie znanych podziałów stratygraficznych i nazewnictwa okresów geologicznych ułatwia interpretację danych paleoekologicznych, paleogeograficznych i paleoklimatycznych. Przedstawione w pracy wyniki znajdują szerokie zastosowanie w literaturze przedmiotu i zostaną wykorzystane przez innych badaczy, nie tylko paleontologów ale np. geologów i archeologów.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych (artystycznych).

Kopalne jeleniowate i inne ssaki; ewolucja kopalnej fauny Polski

W trakcie pierwszego roku studiów zainteresowałem się możliwością rozwijania zainteresowań paleontologicznych; latem 1982 roku uczestniczyłem w pracach wykopaliskowych w Jaskini Żabiej w Podlesicach pod kierunkiem dr hab. Teresy Wiszniowskiej, które kontynuowałem jako student a potem pracownik Zakładu Paleozoologii do 1996 roku. W październiku 1982 roku zgłosiłem się do Zakładu Paleozoologii, najpierw jako wolontariusz uczestnicząc w wybieraniu, preparacji i oznaczaniu materiałów. W trakcie tych prac rozwijałem swoją wiedzę i zdecydowałem się studia magisterskie realizować w Zakładzie Paleozoologii. W roku 1984 po trzecim roku studiów zostałem zatrudniony w Zakładzie Paleozoologii na okres zamknięty jako laborant. Uczestniczyłem w przygotowaniu i prowadzeniu prac terenowych Zakładu, oprócz Jaskini Żabiej, w Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie, w Jaskini Solna Jama k. Gniewoszowa, Jaskini na Skalnej Ścianie w Rogóźnie. W czasie studiów zostałem członkiem założycielem Sekcji Paleontologicznej Koła Naukowego Biologów; jako Koło Paleobiologów istnieje ono do dziś. W ramach prac Koła byłem współorganizatorem wymiany z Uniwersytetem w Helsinkach. W październiku 1984 przebywałem w ramach wymiany w Finlandii. Współorganizowałem ze strony Zakładu obozy naukowe Koła w Kopalni Węgla Brunatnego w Koninie w ramach współpracy z Muzeum Okręgowym w Koninie. W ramach prac koła zaczęliśmy pod kierunkiem Tomasza Kokurewicza prowadzić obserwacje chiropterologiczne w obiektach podziemnych Dolnego Śląska.

W roku 1985 zostałem zatrudniony w Zakładzie na stałe, najpierw jako pomoc techniczna a po ukończeniu studiów magisterskich jako samodzielny biolog. Pierwszym obszarem moich zainteresowań były ssaki kopalne, ale wkrótce pod wpływem doc. dr hab. Teresy Czyżewskiej zdecydowałem się na specjalizację w kopalnych Cervidae. Moja praca magisterska dotyczyła opracowania szczątków plioceńskich jeleniowatych ze stanowiska Węże 2. W roku 1986 obroniłem pracę magisterską pt. „Jelenie (*Cervidae*, *Mammalia*) dolnego i środkowego plejstocenu Polski” pod kierunkiem T. Czyżewskiej; została ona opublikowana (Stefaniak 1995). W pracy tej opisałem zróżnicowaną gatunkowo (4 taksony), ale nieliczną pod względem liczby szczątków faunę Cervidae tego stanowiska. Jest ono bardzo ważne dla Polski. *Metacervoceros pardinensis* (CROIZET ET JOBERT, 1828) i *Arvernoceros* cf. *ardei* (CROIZET ET JOBERT, 1828) zostały tu po raz pierwszy odnotowane z naszego kraju. Kolejny gatunek został oznaczony jako znany ze zachodniej Europy *Procapreolus cusanus* (CROIZET ET JOBERT, 1828), obecnie włączyłem go w obręb *Procapreolus moldavicus* (JANOVSKAYA, 1954). Najliczniejszym gatunkiem był znany już z Rębelic Królewskich *Croizetoceros ramosus* (CROIZET ET JOBERT, 1828) (Czyżewska 1972) Prześledziłem powiązania filogeograficzne badanych form, a na podstawie budowy zębów i badań zarysowań zębów w SEM zrekonstruowałem ich dietę i paleoekologię.

W roku 1987 przez rok odbywałem służbę wojskową. Do aktywnej pracy wróciłem w roku 1988. W tym samym roku Zakład Paleozoologii wspólnie z Instytutem Geografii i Rozwoju Regionalnego naszego Uniwersytetu i Muzeum Okręgowym w Wałbrzychu rozpoczął prace wykopaliskowe w jaskiniach Wojcieszowa na Górze Połom i Górze Miłek. Oprócz weryfikacji stanowisk opisanych przez Zotza (1938, 1939) odkryliśmy i zbadaliśmy szereg schronisk skalnych. Wyniki tych badań zostały opublikowane (Bieroński i in. 2007, Wiśniewski i in. 2009, 2013, patrz niżej).

Jednocześnie rozwijałem swoje zainteresowania związane z kopalnymi ssakami kopytnymi, w tym jeleniowatymi, co zaowocowało dwiema pracami opisującymi szczątki *Dorcatherium crassum* (LARTET, 1851) i *Euprox furcatus* (HENSEL, 1859 ze środkowomiocenijskiego stanowiska Przeworno (Czyżewska i Stefaniak 1994a, b). Oprócz szczegółowego opisu badanych szczątków, w tym stadiów młodocianych poroża *Euprox furcatus*, zrekonstruowaliśmy paleoekologię tych taksonów, a także pokrewieństwa z formami z innych stanowisk europejskich.

W tym samym czasie zainteresowałem się kopalnymi ssakami morskimi, czego efektem był opis odlewu endokranium nieoznaczonego bliżej delfina ze środkowomiocenijskiego stanowiska Pińczów (Stefaniak 1993). Na podstawie zachowanego fragmentu endokranium stwierdziłem istnienie asymetrii wielkości półkul mózgowych już u miocenijskich delfinów, co w powiązaniu z budową pozostałych części mózgu wskazuje na podobieństwo lokomocji i istnienie echolokacji już u tych kopalnych form.

Wspólnie z zespołem prof. dr hab. Jana M. Burdukiewicza pod koniec lat osiemdziesiątych włączyliśmy się w badania archeologiczne i paleontologiczne dolnopaleolitycznego (?środkopaleolitycznego) stanowiska Trzebnica 2. W dotyczącej go publikacji (Pakiet i in. 1993) opisano szczątki zwierząt: ślimaka, charakterystycznego dla okresów glacialnych *Succinea oblonga elongata* SANDBERGER, 1875; szczupaka *Esox lucius* LINNAEUS, 1758, znalezionego poza kontekstem archeologicznym węża Eskulapa *Elaphe longissima* LAURENTI, 1768 i ssaków: konia *Equus* cf. *caballus* LINNAEUS, 1758, jelenia szlachetnego *Cervus* cf. *elaphus* LINNAEUS, 1758 i łośa *Alces* cf. *alces* LINNAEUS, 1758. Szczątki były bardzo nieliczne i źle zachowane, dlatego w przypadku ssaków oznaczenie nie jest pewne. Jednak, po mimo sporów co do wieku stanowiska Trzebnica 2, jest to najstarszy zespół faunistyczny ze stanowisk otwartych na Dolnym Śląsku i jeden ze starszych w Polsce. Koń, jelen szlachetny i łoś należą do gatunków charakterystycznych dla młodszych okresów czwartorzędu Polski.

Kolejnym etapem badań, które prowadziłem wraz z T. Wiszniowską i P. Sochą były badania stanowisk paleolitycznych na obszarze Wrocławia. Badania wykopaliskowe prowadzone od lat dziewięćdziesiątych XX wieku po początek XXI wieku pod kierunkiem dr hab. Andrzeja Wiśniewskiego zaowocowały opracowaniami dwóch stanowisk położonych na Oporowie i przy ulicy Hallera.

Odkrycie w roku 1992 w czasie prac budowlanych na Oporowie we Wrocławiu zęba mamuta zapoczątkowało prace wykopaliskowe. Wydobyto tam szczątki konia *Equus caballus* (LINNAEUS, 1758), mamuta *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1789), żubra lub tura, fragmenty zębów ssaków kopytnych oraz fragment poroża renifera z nacięciami. Choć szczątki są nieliczne, wyniki naszych badań (Wiszniowska i in. 1994) stanowią uzupełnienie wiedzy o ewolucji fauny na Dolnym Śląsku.

W kolejnych sezonach badawczych znaleziono następne szczątki kostne i artefakty archeologiczne. Podsumowaniem badań stanowisk na Oporowie była monografia pod redakcją A. Wiśniewskiego, w której zamieściliśmy opracowanie szczątków kostnych (Wiszniewska i in. 2003). Najliczniej reprezentowany był mamut, oprócz tego wydobyto szczątki konia, nosorożca włochatego, żubra pierwotnego i renifera. W osadach holocenijskich znaleziono prawie kompletną czaszkę dzika. Stosunkowo dobrze zachowane były szczątki ryb: szczupaka *Esox lucius* LINNAEUS, 1758 i sandacza *Stizostedion lucioperca* (LINNAEUS, 1758). Szczątki zwierząt i artefakty archeologiczne zostały datowane na okres końca stadiału Świecia, przez interstadia Grudziądza i początek stadiału głównego zlodowacenia Wisły.

Badania przy ulicy Hallera doprowadziły do odkrycia dwóch horyzontów występowania artefaktów i szczątków kostnych: środkowopaleolitycznego, datowanego przypuszczalnie na okres końca stadiału Świecia i interstadia Grudziądza (MIS 4 – MIS 3) i górnopaleolitycznego. W pracy (Wiszniewska i in. 2002) opisano szczątki ssaków plejstocenijskich: mamuta *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1789), konia *Equus caballus* (LINNAEUS, 1758), nosorożca włochatego *Coelodonta antiquitatis* (BLUMENBACH, 1807), żubra pierwotnego *Bison priscus* (BOJANUS, 1827) oraz nieoznaczonych bliżej jeleniowatych i pustorogich. Mimo niewielkiej liczby szczątków, materiał dokumentuje najstarsze ślady osadnictwa ludzkiego na obszarze Wrocławia.

Kolejne prace wykopaliskowe przy ulicy Hallera zaowocowały kolejnymi materiałami archeologicznymi, paleontologicznymi i kolejną publikacją (Wiszniewska i in. 2005). Odkryto szczątki żubra pierwotnego, koni i nosorożców. W warstwach holocenijskich znaleziono szczątki dzika. Znalezienie szczątków typowych ssaków stepotundry plejstocenijskiej potwierdziło wcześniejsze poglądy na charakter i wiek stanowiska. Oba wrocławskie stanowiska zawierały stosunkowo liczny i ciekawy materiał paleontologiczny. Po II wojnie światowej na Dolnym Śląsku nie było innych takich znalezisk, szczególnie w kontekście archeologicznym.

W roku 1997 pracownicy Zakładu Paleozoologii rozpoczęli we współpracy z archeologami: mgr Błażem Muzolfem z Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi i mrof. dr hab. Krzysztofem Cyrkiem z Instytutu Archeologii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, badania wykopaliskowe w Dolinie Wodącej na Wyżynie Częstochowskiej (Jura Krakowsko-Wieluńska). Prace koncentrowały się początkowo w kompleksie Skał Zegarowych, gdzie wstępnie przebadaliśmy Jaskinię Zegar, Schronisko Pośrednie i Jaskinię Jasną Smoleńską. Kolejnym stanowiskiem była Jaskinia Biśnik, której owocne badania rozpoczęły się w roku 1991 i trwają do dziś. Uzyskane zostały na nie już trzy granty badawcze, w których brałem udział jako wykonawca. Podsumowaniem pierwszego etapu badań Jaskini Biśnik było opracowanie monograficzne pod redakcją K. Cyrka, w której nasz zespół opisał szczątki fauny (Wiszniewska i in. 2002). W sumie przebadano 100 000 szczątków kostnych, spośród których oznaczyłem wszystkie duże ssaki i wstępnie ptaki. W pracy opublikowano zestawienie dotąd oznaczonych taksonów (45 ssaków i 27 ptaków) z podziałem na grupy ekologiczne. W oparciu o stratygrafię osadów zaproponowaną przez Mirosław-Grabowską (2002) scharakteryzowano zmiany fauny w poszczególnych warstwach. Należy podkreślić, że Jaskinia Biśnik jest do tej pory najstarszym stanowiskiem jaskiniowym, w którym stwierdzono obecność artefaktów człowieka od środkowego paleolitu do średniowiecza; towarzyszyły im szczątki zwierzęce od końca środkowej części środkowego plejstocenu (interglacja Zbójna MIS 9, lub zlodowacenie Liwca MIS 10). Zmiany fauny w poszczególnych poziomach odpowiadają zmianom klimatycznym i środowiskowym. Zwrócono uwagę, że w warstwach deponowanych w okresach zimnych

występują taksony ciepłolubne, a w warstwach, które tworzyły się w okresach cieplejszych występują formy zimnolubne jak np. renifer. Na uwagę zasługuje stwierdzenie w otoczeniu stanowiska zbiornika wodnego i rzeki.

W latach osiemdziesiątych podjęliśmy przerwane na krótko badania paleontologiczne w Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie. Trwały one do końca lat dziewięćdziesiątych. Po śmierci prof. Teresy Wiszniowskiej w 2006 rozpoczęliśmy nowy etap badań jaskiń sudeckich we współpracy z dr Jerzym Bierońskim z Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, prof. dr hab. Janem M. Burdukiewiczem i dr hab. Andrzejem Wiśniewskim z Instytutu Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego oraz prof. dr hab. Heleną Hercman i dr Michałem Gąsiorowskim z Instytutu Nauk Geologicznych PAN w Warszawie. Polegał on na uporządkowaniu i ponownym opracowaniu dotychczasowych wyników badań, także materiałów historycznych (w tym kolekcji L. Zotza), badaniach stratygraficznych i geomorfologicznych osadów, datowaniu nacieków i szczątków kostnych. W datowania kości włączył się aktywnie prof. dr hab. Adam Nadachowski po objęciu kierownictwa Zakładu Paleozoologii od 2008 roku. Nasze prace zaowocowały licznymi publikacjami, w których byłem pierwszym lub jednym z autorów, zawartymi w monografiach, których byłem jednym z redaktorów oraz w Sprawozdaniach Archeologicznych.

W tym okresie w Jaskini Niedźwiedziej realizowany był międzynarodowy projekt “Intra-Continental Reconstruction of the North Atlantic Oscillation using Stalagmite isotopes and trace Elements (Insite)” - Marie Curie Research Fellow, którego wykonawcą była dr Lisa Baldini z Department of Earth Sciences, Durham University, Science Labs; Wielka Brytania. Polegał on na datowaniu nacieków i rekonstrukcji klimatu w holocenie w środkowej Europie na przykładzie Jaskini Niedźwiedziej. Wyniki badań są na etapie przygotowania do druku.

Pierwsze wyniki badań jaskiń sudeckich wraz z zestawieniem dotychczasowych prac badawczych od XVIII wieku zostały zebrane w pracy Bierońskiego i in. (2007), będącej częścią tomu, którego byłem współredaktorem. Był on efektem międzynarodowej konferencji (którą współorganizowałem) „International Conference Karst i Cryokarst. 25th Speleological School, 8th GLACKIPR Symposium”, która odbywała się na obszarze Jury Krakowsko-Wieluńskiej i Sudetów Wschodnich w marcu 2007 roku. Przedstawiono w niej główne obszary krasowe w Sudetach: Góry Kaczawskie i Kotlinę Kłodzką; ich genezę, charakterystykę osadów, główne stanowiska jaskiniowe (jaskinie i schroniska skalne Góry Miłek, jaskinie w Rogóźce, Jaskinia Radochowska, Jaskinia Solna Jama i Jaskinia Niedźwiedzia) oraz ich faunę kopalną i historię badań. Na podstawie fauny kopalnej odtworzono zmiany środowiska przyrodniczego. W jaskiniach tych znaleziono głównie szczątki form czwartorzędowych od środkowego plejstocenu po holocen; tylko w Jaskini Południowej odnotowano występowanie plioceńskich gryzoni (dane niepotwierdzone), a w Przewornie znaleziono szczątki zwierząt ze środkowego miocenu. Stanowi to przeciwieństwo jaskiń Jury Krakowsko-Wieluńskiej, gdzie stanowisk z fauną plioceńską i dolnoplejstoceńską jest więcej.

Główny nurt moich badań dotyczył ewolucji i występowania kopalnych jeleniowatych na obszarze Polski. Tej problematyce poświęcona była moja rozprawa doktorska, którą obroniłem w 2001 roku pt. „Jelenie (*Cervidae*, *Mammalia*) dolnego i środkowego plejstocenu Polski”.

Zawarłem w niej opis szczątków jeleniowatych z dwóch stanowisk: Jaskini Żabiej i Koziego Grzbietu, pochodzących z wczesnego i środkowego plejstocenu. Stanowiska tego wieku na obszarze Eurazji są bardzo nieliczne, pochodzą w większości z Francji i Włoch, co podkreśla

znaczenie badanych stanowisk. W historii i ewolucji faun ssaków, w tym jeleniowatych, okres ten miał szczególne znaczenie. Był to czas powstania wielu nowych linii ewolucyjnych i okres dużych migracji między kontynentami. Celem mojej rozprawy była wszechstronna analiza obejmująca m. in. morfologię i osteometrię szczątków Cervidae z wczesnoplejstocześniejszych osadów Jaskini Żabiej i środkowoplejstocześniejszych osadów Jaskini Kozi Grzbiet, na podstawie której określiłem ich pozycję systematyczną i podjąłem próbę rekonstrukcji środowiska życia, składu i sposobu pobierania pokarmu oraz adaptacji ruchowych. W wymienionych stanowiskach występowało sześć gatunków jeleniowatych, z których cztery: *Pseudodama rhenanus* (DUBOIS, 1904), *Cervalces gallicus* (AZZAROLI, 1952), *Megaceroides verticornis* (DAWKINS, 1872) i *Cervalces latifrons* (JOHNSON, 1874) to gatunki nowe dla kopalnej fauny Polski. Ponadto prześledziłem trendy ewolucyjne w obrębie grup Cervidae reprezentowanych przez badane formy i zbadałem pokrewieństwa między gatunkami a także relacje między gatunkami jeleniowatych w pliocenie i plejstocenie zachodniej i wschodniej Europy, kierunki migracji, zasięg geograficzny, i występowanie w czasie na tle zmieniającego się środowiska.

Materiał kostny pozyskany z osadów opracowywanych stanowisk stanowiły zęby i ich fragmenty oraz rozdrobnione kości kończyn. Oprócz materiału z dwóch badanych stanowisk wykorzystałem materiały i opisy szczątków jeleni z plioceńskich stanowisk Węże 1 i Węże 2 i porównałem z kopalnymi jeleniowatymi z innych stanowisk Eurazji datowanych na pliocen i plejstocen oraz ze współczesnymi *Cervidae*.

We wczesnoplejstocześniejszych osadach Jaskini Żabiej stwierdzono obecność szczątków nowych dla obszaru Polski gatunków jeleni: *Pseudodama rhenanus* (DUBOIS, 1904) i *Cervalces gallicus* (AZZAROLI, 1952). Jest to najdalej wysunięte na północny wschód stanowisko tych gatunków w Europie. Jelenia średniej wielkości z Jaskini Żabiej oznaczyłem pierwotnie jako *Pseudodama rhenanus*, ale później, dysponując większym materiałem porównawczym i danymi literaturowymi zrewidowałem to oznaczenie i zaliczyłem tę formę do *Dama* cf. *farnetensis* (AZZAROLI, 1992). Systematyka jeleni średniej wielkości europejskiego willafranszu jest do dziś przedmiotem kontrowersji i dyskusji co do powiązań ewolucyjnych i statusu taksonomicznego tych form.

Z Kozi Grzbietu pochodzą środkowoplejstocześniejsze szczątki kostne *Cervus elaphus* LINNAEUS, 1758, *Megaceroides verticornis* (DAWKINS, 1872), *Cervalces latifrons* (JOHNSON, 1874) i *Capreolus capreolus* LINNAEUS, 1758. *M. verticornis* i *C. latifrons* to nowe dla Polski gatunki kopalnych Cervidae. Jest to także najstarsze na ziemiach polskich stanowisko występowania jelenia szlachetnego i sarny.

Analiza szczątków kopalnych jeleni średniej wielkości z Jaskini Żabiej i innych stanowisk Polski wykazała konieczność rewizji oznaczeń Czyżewskiej (1968) materiałów *Cervus warthae* z plioceńskiego stanowiska Węże 1. Porównanie budowy i wymiarów zębów, kości kończyn i fragmentów poroża *C. warthae* z Wężów 1 z kopalnymi jeleniami z rodzaju *Pseudodama* AZZAROLI, 1992 z terenu Polski i Europy Zachodniej pozwoliło włączyć jelenia z Wężów 1 do rodzaju *Pseudodama*. Cechy budowy zębów i poroża *P. warthae* i wiek geologiczny osadów stanowiska Węże 1 pozwalają sądzić, że gatunek ten należy do najstarszych przedstawicieli *Pseudodama*. Był on prawdopodobnie przodkiem linii ewolucyjnej tego rodzaju, w skład której wchodziły *P. pardinensis* i *P. rhenanus*, znane z zachodniej, środkowej i wschodniej Europy. Podobnie jak w przypadku daniela z Jaskini Żabiej późniejsze prace badawcze, w tym

współpraca z dr Romanem Croitorem i wspólne publikacje, zweryfikowały ten pogląd. W monografii zaliczam jelenia z Węzów 1 do *Praeelaphus warthae* (CZYŻEWSKA, 1968).

W doktoracie nacisk położyłem na rekonstrukcję paleoekologii badanych form, ich środowiska życia, diety i adaptacji ruchowych. Przeprowadzona analiza i porównania uzyskanych wyników z danymi z literatury umożliwiły mi określenie trendów ewolucyjnych w obrębie rozpatrywanych grup Cervidae. Ważnym wynikiem pracy był nowy obraz sukcesji Cervidae w pliocenie i plejstocenie na terenie Polski i uzupełnienie informacji o powiązaniach kopalnej fauny z terenu naszego kraju z faunami Europy i Azji w przeszłości.

Część wyników rozprawy doktorskiej uzupełnionej o nowe dane literaturowe opublikowano (Stefaniak 2007). Praca dotyczyła szczątków kopalnych łosi *Cervalces carnutorum* (LAUGEL, 1862) z wczesnoplejstoceńskich osadów Jaskini Żabiej oraz zęba przedtrzonowego *Cervalces latifrons* (JOHNSON, 1874) ze środkowoplejstoceńskiego stanowiska Kozi Grzbiet. Szczątki z Jaskini Żabiej obejmowały 37 fragmentów zębów i kości kończyn. Opisano szczegółowo ich morfologię i wymiary, oraz porównano je ze szczątkami kopalnych łosi z innych czwartorzędowych stanowisk Eurazji. Określono ich powiązania ewolucyjne, występowanie, oraz dokonano rekonstrukcji diety i lokomocji. Na podstawie paleoekologii badanych form i fauny towarzyszącej odtworzono środowisko w otoczeniu stanowisk w czasie depozycji szczątków kostnych.

W roku 2003 na stypendium NATO Science Fellowship w Zakładzie Paleozoologii przez rok przebywał Dr Roman Croitor z Mołdawskiej Akademii Nauk. Celem jego pobytu było opracowanie i rewizja kolekcji Cervidae ze stanowiska Węże 1. Wyniki opublikowaliśmy wspólnie (Croitor i Stefaniak 2009). Publikacja stanowi opracowanie szczątków jeleniowatych ze stanowisk z okresu końca miocenu, pliocenu i wczesnego plejstocenu z obszaru Polski, Słowacji, Mołdawii, Rumunii, Ukrainy i południowej Rosji. Na podstawie szczegółowej analizy budowy czaszek, poroży, zębów, szkieletu postkranialnego zrewidowaliśmy i ponownie opisaliśmy szczątki jeleniowatych z badanego obszaru. Stwierdziliśmy występowanie kopalnych mundżaków *Muntiacus polonicus* CZYŻEWSKA, 1968, *M. pliocaenicus* KOROTKEVICH, 1965 i *Eostyloceros pidoplitschkoii* KOROTKEVICH, 1964. Do pierwotnych saren należał *Procapreolus moldavicus* (JANOVSKAYA, 1954), w obręb którego włączyliśmy *P. wenzensis* (CZYŻEWSKA, 1968), *P. cusanus* (CROIZET ET JOBERT, 1828) i *P. kutchurganicus* KOROTKEVICH, 1965, ze stanowisk wschodniej Europy. Kolejnym gatunkiem był *Metacervoceros pardinensis* (CROIZET ET JOBERT, 1828), znany z Mołdawii, Bułgarii, Rumunii i Polski. „*Cervus*” *warthae* CZYŻEWSKA, 1968 występował jedynie w stanowisku Węże 1, a „*Cervus*” *lyra* (AZZAROLI, 1992) we wschodniej Europie został znaleziony tylko w Mołdawii. Ostatnim taksonem był przedstawiciel jeleni olbrzymich *Arvernoceros* cf. *ardei* (CROIZET ET JOBERT, 1828), którego nieliczne szczątki zostały znalezione w stanowiskach Węże 1 i 2. Do jeleniowatych o nieznanym powiązaniu ewolucyjnym zaliczyliśmy *Croizetoceros ramosus* (CROIZET ET JOBERT, 1828), który we wschodniej Europie występował na Słowacji i w Polsce. Opisaliśmy powiązania ewolucyjne i biogeograficzne tych form, ich pochodzenie, występowanie i etapy radiacji w końcu miocenu i w pliocenie. Znaczenie pracy polega na kompleksowym podejściu do opisu kopalnych form, wykorzystaniu nie tylko poroża, ale głównie czaszek, a także zębów i kości kończyn. Udało się dzięki temu dokonać rewizji pozycji systematycznej i występowania taksonów plioceńskich jeleniowatych ze wschodniej Europy.

Kolejną pracą o kopalnych Cervidae dotyczyła zmienności morfometrycznej szczątków reniferów z późnoplejstoceńskich stanowisk Jury Krakowsko-Wieluńskiej, Dolnego Śląska,

Kotliny Nowotarskiej i Gór Świętokrzyskich (Stefaniak i in. 2012). Opracowaliśmy ponad 2700 szczątków renifera z 20 stanowisk jaskiniowych z obszaru Polski. Znaczenie pracy polega na podaniu w tabelach pomiarów wszystkich szczątków, co stanowi cenny materiał dla innych badaczy. Wyniki pomiarów porównaliśmy z pomiarami reniferów ze stanowisk Niemiec, Mołdawii, Ukrainy i Rosji. Rozmiary reniferów z terenu Polski osiągają wartości pośrednie między mniejszymi i delikatniej zbudowanymi formami z północno-zachodniej Europy a większymi i bardziej masywnymi reniferami z południowo-wschodniej Europy. Na obszarze Polski na podstawie budowy poroża stwierdzono dominację „tundrowej” formy renifera. Większość szczątków należała do samic, przy czym przeważały osobniki z klas wiekowych: młode poniżej 2 lat, 5-6 lat i 6-7 lat. Uzębienie reniferów z badanych stanowisk charakteryzowały średniej wielkości zęby przedtrzonowe i stosunkowo długie i szerokie trzonowce, co stanowi adaptację do życia na obszarze stepotundry plejstocenijskiej i odżywiania się twardym pokarmem. Większość szczątków pochodziła z stadiału Świecia (MIS 4) i interstadiału Grudziądz (MIS 3). Znaczna ich część związana była ze stanowiskami archeologicznymi i nosiła ślady cięć. Człowiek wykorzystywał poroża i kości do wyrobu przedmiotów użytkowych. Renifery były ofiarami drapieżników, a ślady ich działalności są widoczne na badanym materiale.

Kontynuacja opracowań kopalnych Cervidae z obszaru Polski (Stefaniak i in. 2014) dotyczyła ponownego oznaczenia zęba P² należącego do *Cervalces latifrons* (JOHNSON, 1874) ze środkowoplejstocenijskiego (interglacjał Podlaski) stanowiska Kozi Grzbiet, szczątków *C. latifrons* z Sitkówki k. Chęciny (środkowy plejstocen) i nieoznaczonego bliżej przedstawiciela *Cervalces* SCOTT, 1885 z Jaskini Biśnik (warstwy środkowoplejstocenijskie MIS 8 -6 lub MIS 5e). Do najstarszych na ziemiach polskich szczątków współczesnego łosia zaliczono zęby M₃ z Jaskini w Dziadowej Skale (MIS 5e) i Jaskini Łokietka (MIS 5a-d), oraz kość śródrecza z Jaskini Biśnik (warstwa 7, przełom stadiału Świecia i interstadiału Grudziądz, MIS 4/3). Na podstawie literatury i własnych obserwacji sprecyzowano cechy diagnostyczne dla *Cervalces* i wykorzystano je do oznaczenia materiału z Sitkówki oraz Jaskini Biśnik jako należący do tego rodzaju. Porównano wymiary zębów kopalnych łosi od dolnego plejstocenu do holocenu i określono trendy ewolucyjne łosi, polegające na zwiększeniu rozmiarów od gatunków najstarszych *C. gallicus* (AZZAROLI, 1952) i *C. carnutorum* (LAUGEL, 1862), do środkowoplejstocenijskiego *C. latifrons*. Potem nastąpiło zmniejszanie rozmiarów kopalnych łosi aż do współczesnych form. *Cervalces* występował na ziemiach polskich w środkowym plejstocenie (MIS 19-17 do MIS 6 lub 5e). Ostatnim i najmłodszym stanowiskiem w Europie była Jaskini Biśnik. Znalezienie zębów *Cervalces* w warstwach 19, 16 i 15 tej jaskini potwierdza ich środkowoplejstocenijski wiek. Współczesny łoś pojawił się w interglacjale eemskim i występował na obszarze naszego kraju w późnym plejstocenie za wyjątkiem LGM. Ponownie pojawił się w okresie preborealnym, a na początku holocenu był dominującym gatunkiem Cervidae. Przeanalizowano występowanie łosi w ostatnim glacjale w Europie i zmiany ich zasięgu. Obecność szczątków łosia w opisywanych stanowiskach wskazuje na warunki środowiskowe sprzyjające temu gatunkowi (cieki wodne, bagna, miękka roślinność wodna, gałązki i liście).

Jaskinia Biśnik należy do unikalnych stanowisk na obszarze Polski i w Europie. Długa sekwencja osadów, obejmująca okres od środkowej części środkowego plejstocenu (złodowacenie Krzyny MIS 8, lub interglacjał Lublina MIS 7) do holocenu, z licznymi szczątkami kostnymi i artefaktami archeologicznymi, umożliwia badanie ewolucji, zmian morfologii i występowania taksonów zwierząt oraz ewolucję kultur ludzkich a także etapów zasiedlania naszego kraju przez człowieka. Takie zmiany opisano w publikacji poświęconej reniferowi z

Jaskini Biśnik (Piskorska i Stefaniak 2014). Zbadane 488 szczątków renifera, należące do około 70 osobników, pochodzi ze wszystkich warstw stanowiska. Ich wymiary zmniejszają się od środkowego plejstocenu do stadiału Świecia (MIS 4) i ulegają zwiększeniu w interstadiale Grudziądza (MIS 3). Wyniki porównano z danymi z literatury dotyczącymi obszaru Eurazji i Polski. Renifery z obszaru Polski są większe od form z zachodniej Europy za wyjątkiem środkowoplejstocenijskiego stanowiska Romain-la-Roche z Francji. Formy ze wschodniej i południowo-wschodniej Europy i Syberii były większe. Dane z Jaskini Biśnik potwierdzają wcześniejsze obserwacje (Stefaniak i in. 2012), dotyczące występowania głównie formy tundrowej renifera na ziemiach polskich. Większość badanych szczątków należała do samic, w wieku od 4 do 10 lat. Na podkreślenie zasługują różnice pomiędzy reniferami ze stanowisk z obszaru Polski, głównie z okresu stadiału Świecia (MIS 4). Zęby z warstw z tego okresu z Jaskini Biśnik są węższe, co wskazuje na dietę złożoną z większej ilości porostów i odzwierciedla surowsze warunki środowiskowe panujące w tym czasie w oczeniu jaskini.

Przy okazji współorganizacji konferencji „International Conference European Middle Palaeolithic during MIS 8-MIS 3: cultures-environment-chronology” w 2012, spotkałem prof. Jana Van der Made z CSIC, Museo Nacional de Ciencias Naturales, który odwiedził Zakład Paleozoologii. Postanowiliśmy przedstawić wyniki jego prac nad kopalnymi ssakami, głównie jeleniowatymi, uzupełnione o dane z polskich stanowisk. W publikacji będącej wynikiem tych badań (Van der Made i in. 2014) opisaliśmy zmiany ewolucyjne w morfologii i wymiarach, oraz następstwo w okresie czwartorzędu rodzaju *Canis* LINNAEUS, 1758, kopalnych łosi, saren, rodzajów *Megaloceros* BROOKES, 1828, *Dama* FRISCH, 1775 i *Cervus* LINNAEUS, 1758. Prześledziliśmy związane z klimatem zmiany w wymiarach (długości i szerokości) zębów, proporcjach metapodiów i paliczków, i ewolucję ww. linii. W poszczególnych grupach wydzieliliśmy podgatunki, czy gatunki i określiliśmy czas ich dywergencji i zastępowania. Materiał ze stanowisk polskich był w tych rozważaniach bardzo ważny, ponieważ umożliwił doprecyzowanie czasu zdarzeń ewolucyjnych i jednocześnie datowanie niektórych polskich stanowisk. Przedstawione w pracy schematy linii ewolucyjnych wraz z szczegółowymi pomiarami mogą być pomocne dla innych badaczy.

W zbiorach Instytutu Geologii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu znajdują się fragmenty kolekcji Niezabitowskiego obejmujące m. in. czaszkę jelenia olbrzymiego *Megaloceros giganteus* BLUMENBACH, 1799 wydobytą przed II wojną światową z rzeki San k. Barycza. Czaszka ma zdeformowane poroże. W wyniku analizy (Pawłowska i in. 2014) określono jej wiek na $39,800 \pm 1000$ yr BP (MIS 3), okres interstadiału Grudziądza, kiedy gatunek ten był rozpowszechniony w Europie. Okaz zbadano z wykorzystaniem technik morfometrycznych, radiologicznych, tomografii komputerowej i histopatologii. Jedno z poroży okazy uległo złamaniu, i nie wiadomo, czy było prawidłowo rozwinięte, natomiast drugie jest silnie wygięte ku dołowi. Deformacja była naszym zdaniem spowodowana złamaniem, które goiło się przez 2-3 miesiące. Nie udało się zweryfikować hipotezy Niezabitowskiego (1935), że deformacja była wynikiem ataku drapieźnika. Badania tafonomiczne złamania i samej czaszki nie wykazują śladów ataku drapieźnika, jedynie ślady transportu w wodzie i pogrzebania w osadzie.

W wyniku dalszej współpracy z dr Romanem Croitorem powstała publikacja opisująca szczątki jelenia olbrzymiego ze wschodniej Europy (Croitor i in. 2014). Materiał ze stanowisk średnio i późnoplejstocenijskich na obszarze Polski, Ukrainy, Mołdawii i Rumunii obejmował zarówno czaszki jak i kości szkieletu postkranialnego. Wyniki analiz morfometrycznych zostały porównane z pomiarami jelenia olbrzymiego z innych stanowisk Eurazji. Stwierdziliśmy występowanie dwóch form badanego gatunku. Mniejsza, reprezentowana przez okazy z Jaskini Biśnik, posiada archaiczne cechy czaszki i zębów. Druga, duża, forma charakteryzuje się długim

szeregiem zębów przedtrzonowych i krótszymi kończynami. Obie formy różnią się od zaawansowanych form jelenia olbrzymiego, z długimi kończynami i skróconym szeregiem zębów przedtrzonowych, występujących na obszarze zachodniej Europy i Rosji. Mniejsze formy zanikają pod koniec okresu MIS 3, po LGM wschodnią Europę zasiedlają duże formy z zachodniej Europy co potwierdza hipotezę Van der Made (2006). Omówiliśmy także ewolucję i występowanie podgatunków jelenia olbrzymiego w czwartorzędzie Europy.

W ostatniej pracy poświęconej kopalnym jeleniowatym z obszaru Polski (Piskorska i in. 2015) przedstawiono wyniki badań morfometrycznych, izotopowych, analiz wieku osobniczego i sezonowości renifera z późnopaleolitycznych stanowisk Polski. Materiał pochodził z ośmiu stanowisk na obszarze Jury Krakowsko-Wieluńskiej, datowanych na okres MIS 3 – MIS 2 (interstadiów Grudziądza i stadiów główny zlodowacenia Wisły). Wyniki badań morfometrycznych potwierdzają wcześniejsze obserwacje Piskorskiej i Stefaniaka (2014). Zęby z Jaskini Biśnik są węższe niż u renifera z pozostałych analizowanych stanowisk. Większość okazów należy do samic formy tundrowej. Rozmiary form z Polski są pośrednie pomiędzy formami z zachodniej i wschodniej Europy. Na podstawie analizy cementu zębów stwierdzono, że renifery ginęły w okresach zimnych (zima) w wieku 2-4 lat. Badania izotopowe wskazują na stosunkowo niskie wartości paleotemperatur: dla powietrza $1.8\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $4.4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1.2\text{ }^{\circ}\text{C}$, dla wody $1.6\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $3.9\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1.2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nie ma istotnych różnic w zawartości izotopów pomiędzy okazami ze środkowego plejstocenu i MIS 3, MIS 2 w Jaskini Biśnik, co sugeruje podobną dietę. Ważną obserwacją było to, że stada reniferów zimą migrowały w otoczeniu Jaskini Biśnik i innych analizowanych stanowisk jaskiniowych. Obszar południowej Polski znajdował się na południowym skraju trasy migracji reniferów w okresach MIS 3 i MIS 2.

W pracy opisującej położenie, osady, stratyografię oraz faunę kopalną Jaskini Żabiej k. Podlesic (Nadachowski i in. 2011), podsumowaliśmy stan badań geologicznych, geomorfologicznych i stratygraficznych tego stanowiska. Jaskinia Żabia należy do nielicznych w Polsce stanowisk z dolnego plejstocenu i jest jedynym, gdzie występują szczątki dużych ssaków. Fauna kręgowców liczy 75 taksonów. Do tej pory oznaczono 5 taksonów płazów, 10 gadów i 6 ptaków. Małe ssaki reprezentowane są przez 13 gatunków owadożernych, 6 nietoperzy, 2 zajęczaki i 18 gryzoni. Duże ssaki obejmują 15 gatunków drapieżnych, niezidentyfikowanego bliżej konia i 3 parzystokopytne. Występowały tu zarówno pliocenckie formy reliktowe takie jak odmieniec *Mioproteus wezei* ESTES, 1985, ryjówka *Asoriculus gibberodon* (PÉTENYI, 1864), *Beremendia fissidens* (PÉTENYI, 1864), gryzoń *Mimomys pitomyoides* JÁNOSSY ET VAN DER MEULEN, 1975, łasicowaty, związany z wodą *Pannonictis ardea* RABEDER, 1976, jak i liczne nowe dla Europy formy, charakterystyczne dla wczesnego plejstocenu: ryjówka *Sorex runtonensis* HINTON, 1911, nowa dla nauki szczekuszka *Ochotona zabiensis* FOSTOWICZ-FRELIK, 2008, gryzoń *Prolagurus ternopolitanus* (TOPACHEVSKII, 1973), wcześnie przedstawiciele rodzaju *Microtus* SCHRANK, 1798, najstarszy właściwy rosomak *Gulo schlosseri* KORMOS, 1914, wydra *Lutra simplicidens* THENIUS, 1965, a także pierwotny łoś *Cervalces carnutorum* (LAUGEL, 1862). Stanowisko to dokumentuje migrację gatunków związanych z chłodnym klimatem do środkowej Europy w środkowej części dolnego plejstocenu.

Najnowsze podsumowanie badań fauny kopalnej południowej Polski i Ukrainy i jej związków z człowiekiem (Nadachowski i in. 2015) to przegląd historii ponad 20 gatunków ssaków roślinożernych i drapieżnych oraz niektórych innych kręgowców z plejstocenu środkowej i wschodniej Europy, ze szczególnym uwzględnieniem ich znaczenia dla myśliwsko-zbierackich grup ludzkich na północ od Karpat. Jednym z celów była weryfikacja hipotezy o tzw. kryptycznych refugiach na północ od łańcuchów górskich (Ardeny, Karpaty, Krym) (Stewart i

Lister 2001, Sommer i Nadachowski 2006, Stewart i in. 2010, Stankovic i in. 2011). Współwystępowanie gatunków o odmiennych preferencjach siedliskowych i klimatycznych w tych samych warstwach przemawia za tą hipotezą, i zaprzecza wymarciu większości megafuuny na granicy plejstocenu i holocenu. Około 50% dużych ssaków plejstocenijskiej stepotundry przeżyło w różnych biomach półkuli północnej. Nie jest jasne, w jakim stopniu wymieranie było spowodowane zmianami klimatu a w jakim presją człowieka (Gillespie 2008); zmiany klimatyczne wydają się grać główną rolę w skali globalnej, a wpływ człowieka zaznaczał się w skali regionalnej (Von Koenigswald 2003). Różne gatunki plejstocenijskich ssaków często zmieniały zasięg i liczebność, a te zmiany zmuszały grupy ludzkie do migracji i dostosowania zachowań łowieckich do bieżącej sytuacji. Wszystkie takie zmiany są udokumentowane w stanowiskach strefy peri- i meta-karpackiej.

Główne osiągnięcia w opisanym powyżej dorobku to: stwierdzenie pierwszych w Polsce stanowisk dziesięciu gatunków kopalnych jeleniowatych; wyjaśnienie statusu taksonomicznego niektórych form kopalnych danieli, łosi, mundżaków, saren, renifera, jelenia szlachetnego i jeleni olbrzymich; ustalenie trendów ewolucyjnych w obrębie kopalnych łosi, danieli, saren, jeleni olbrzymich, renifera i jelenia szlachetnego; rekonstrukcja środowiska, diety i sposobu poruszania licznych gatunków kopalnych Cervidae; prześledzenie zmian rozmieszczenia, dróg migracji i sukcesji kopalnych łosi, jeleni olbrzymich i form jelenia szlachetnego; rekonstrukcja zmian faunistycznych w oparciu o stanowiska z ciągłymi sekwencjami zapisu kopalnego: Jaskinia Biśnik i Jaskinia Żabia, oraz przyczynek do koncepcji kryptycznych refugium.

Fauna Jaskini Biśnik

Powyżej opisałem pierwszą publikację poświęconą wstępnym wynikom prac badawczych w Jaskini Biśnik. Kolejna praca (Cyrek i in. 2010) zawiera wyniki dotychczasowych badań archeologicznych, sedymentologicznych, geomorfologicznych, datowań szczątków kostnych osadów, nacieków i badań paleozoologicznych. Wyniki te stały się podstawą rekonstrukcji zmian środowiska przyrodniczego otaczającego jaskinię w okresie ostatnich 300 000 lat i odtworzenia etapów zasiedlenia jej przez grupy ludzkie. Jaskinia ta jest unikalnym na ziemiach polskich i jednym z nielicznych w Europie stanowisk z tak długą historią zapisaną w sekwencji osadów zawierających szczątki zwierząt i artefakty archeologiczne. Otworzono kilkanaście poziomów kulturowych (10 ze środkowego paleolitu, jeden z wczesnego i 5 od neolitu do średniowiecza). W większości poziomów występowały liczne szczątki zwierząt, reprezentujące ponad 160 taksonów ptaków i ssaków. Ich analiza, w połączeniu z wynikami badań osadów, pozwoliła odtworzyć zmiany środowiska przyrodniczego. W okresach glacialnych przeważały tereny otwarte, ale z obecnością terenów o zwartej roślinności lasostepów. W interglacjalach i interstadiałach tereny te ustępowały miejsca lasom o różnorodnym charakterze, jednak siedliska mniej zadrzewione były ciągle obecne. Przez cały okres koło jaskini istniały ciek wodny, rzeka, jezioro i tereny bagniste. Współcześnie dolina Wodaça, w której znajduje się jaskinia, jest sucha.

Oprócz prac ogólnych ukazywały się publikacje poświęcone poszczególnym taksonom występującym w tej jaskini. W pracy dotyczącej zagadnień biomineralizacji kości niedźwiedzia jaskiniowego z Jaskini Biśnik (Rogóż i in. 2009) wykorzystano kości i zęby niedźwiedzia z warstw środkowoplejstocenijskich i górnoplejstocenijskich. Użyto metod mikroskopii optycznej, skaningowej mikroskopii elektronowej, dyfrakcji rentgenowskiej spektroskopii FTIR, i INAA. Stan zachowania szczątków, ich wysoki stopień mineralizacji, brak kolagenu i niska zawartość REE (pierwiastki ziem rzadkich) sugerują szybkie pogrzebanie i rozpad kolagenu w początkowym etapie diagenety.

W kolejnej publikacji (Marciszak i Stefaniak 2010) opisano występowanie w osadach Jaskini Biśnik dwóch podgatunków lwa jaskiniowego *Panthera spelaea* GOLDFUSS, 1810. W środkowym plejstocenie występował większy podgatunek *P. spelaea fossilis* REICHENAU, 1906, natomiast w osadach późnego plejstocenu stwierdzono *P. spelaea spelaea* GOLDFUSS, 1810. Szczegółowa analiza budowy zębów, głównie łamaczy, i budowy szczęk pozwoliła ustalić trend ewolucyjny polegający na zastąpieniu większej formy *P. s. fossilis* przez bardziej wyspecjalizowany i mniejszy podgatunek *P. spelaea spelaea*.

Następną pracą poświęconą szczątkom dużych kotów (Marciszak i in. 2011) jest opis pierwszego występowania lamparta na terenie Polski. Nieliczne szczątki lamparta: kości szkieletu postkranialnego, występowały w warstwach datowanych na środkowy plejstocen i interglacjał eemski. Ich wymiary były zbliżone do dużych form współczesnego lamparta. Odkrycie to jest pierwszym stwierdzeniem występowania lampartów w środkowym i późnym plejstocenie na północ od łuku Karpat.

Szczałki koniowatych z Jaskini Biśnik (Van Asperen i Stefaniak 2011) znaleziono w prawie wszystkich warstwach jaskini. Reprezentowały one gatunek należący do dużych kabaloidalnych form *Equus ferus* BODDAERT, 1785. Analiza 257 szczątków pozwoliła stwierdzić zmiany wielkości koniowatych od środkowego do późnego plejstocenu. Duże, masywne i prymitywniejsze formy ze środkowego plejstocenu zostały w późnym plejstocenie zastąpione przez mniejsze, ale nadal masywne osobniki. Morfologia form środkowoplejstocenijskich wskazuje na powiązania biogeograficzne z populacjami z Azji środkowej oraz obecność produktywnego, w większości o charakterze otwartym, środowiska w otoczeniu jaskini.

W kolejnej pracy (Marciszak i in. 2011) przedstawiono faunę ssaków drapieżnych z Jaskini Biśnik. W jej osadach stwierdzono występowanie dwóch kompleksów tych ssaków. Pierwszy, liczący 20 gatunków, występował od końca środkowego plejstocenu (Saalian) i występuje współcześnie, natomiast drugi, znany z najstarszych warstw datowanych na środkową część środkowego plejstocenu (MIS 8 i warstwy starsze), składa się trzech gatunków: środkowoplejstocenijskiego lisa *Vulpes cf. praeglacialis* KORMOS, 1932, niedźwiedzia Deningera *Ursus deningeri* REICHENAU, 1904 i plejstocenijskiego jaguara *Panthera onca gombaszoegensis* KRETZOI, 1938. Ten ostatni gatunek ma w Jaskini Biśnik jedno ze swoich najmłodszych wystąpień na obszarze Europy. Gatunkiem stwierdzonym na obszarze Polski po raz pierwszy był występujący w pierwszym kompleksie cyjon rudy *Cuon alpinus europaeus* BOURGUIGNAT, 1868. Na uwagę zasługują gatunki bardzo rzadkie i nielicznie spotykane w stanowiskach jaskiniowych na obszarze naszego kraju: norka europejska *Mustela lutreola* LINNAEUS, 1761, wydra *Lutra lutra* LINNAEUS, 1758 i tchórz stepowy *Mustela eversmanni* LESSON, 1827. Najliczniej reprezentowany był niedźwiedź jaskiniowy. Jaskinia Biśnik stanowiła schronienie dla ssaków drapieżnych i ludzi. Obecność koprolitów hieny jaskiniowej, szczątków młodych osobników drapieżnych i kości ze śladami gryzienia wskazuje, że ssaki drapieżne rozmnażały się tutaj i wychowywały młode. Szczątki ssaków drapieżnych mają istotne znaczenie dla stratygrafii i rekonstrukcji paleoekologicznych na obszarze Polski i Europy.

Szczałki ptaków z Jaskini Biśnik (Tomek i in. 2012) obejmujące prawie 1600 fragmentów kostnych reprezentowały 96 taksonów, z co najmniej 285 osobnikami. Większość szczątków należała do Galliformes; stosunkowo liczne są również Corvidae, Falconiformes, Anseriformes i rodzaj *Turdus* LINNAEUS, 1758. Na szczególną uwagę zasługuje wymarły podgatunek pustułki zwyczajnej (*Falco tinnunculus atavus* JANOSSY, 1972) oraz cztery gatunki nowe dla kopalnej awifauny Polski: orzeł cesarski *Aquila heliaca* SAVIGNY, 1809, łuskowiec *Pinicola enucleator* LINNAEUS, 1758, krzyżodziób sosnowy *Loxia pytyopsittacus* BORKHAUSEN, 1793 i czeczotka zwyczajna *Carduelis flammea* (LINNAEUS, 1758). Szczątki ptaków wskazują na mozaikę

środowisk w otoczeniu jaskini, od lasów do terenów otwartych z rzadkimi zadrzewieniami. Przez cały czas w pobliżu jaskini występowały zbiorniki wodne o różnym charakterze, a także bagna, podmokłe łąki, siedliska stepowe i tundra w okresach najzimniejszych. Wskazaliśmy, że obszar wokół Jaskini Biśnik był ostoją dla lokalnej fauny leśnej podczas zlodowaceń Odry i Wisły.

W ostatniej z prac dotyczących szczątków z Jaskini Biśnik (Lõugas i in. 2013) opisano szczątki ryb z jaskiń Biśnik, Obłazowej, Borsuka, Nad Tunelem i Schroniska Krucza Skała. W Jaskini Obłazowej w Kotlinie Nowotarskiej znaleziono sześć rodzajów: *Thymallus* LINCK, 1790, z lipieniem pospolitym, *Coregonus* LINNAEUS, 1758, *Salmo* LINNAEUS, 1758 z łososiem szlachetnym i trocią, *Salvelinus* RICHARDSON, 1836, *Esox* LINNAEUS, 1758, ze szczupakiem i *Cottus* LINNAEUS, 1758. Współcześnie *Coregonus* nie występuje na tym obszarze, ale mógł żyć w niektórych górskich jeziorach południowej Polski przed LGM. W stanowiskach z obszaru Jury Krakowsko-Częstochowskiej występowały oprócz wymienionych powyżej (za wyjątkiem głowacza) miętus *Lota lota* (LINNAEUS, 1758) i okoń *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758. Obecność tych taksonów w jaskiniach Jury Krakowsko-Częstochowskiej wskazuje na górski charakter występujących tam w plejstocenie rzek. Obecność tych zimnolubnych taksonów jest bardzo ważna dla rekonstrukcji dróg migracji i potencjalnych refugium ryb pomiędzy zlewnią Morza Bałtyckiego a basenem Dunaju. Migracjom sprzyjały połączenia między różnymi basenami, co może być przyczyną dużej wewnątrzpopulacyjnej zmienności współczesnych ryb Bałtyku.

Główne osiągnięcia w opisanym wyżej dorobku to: rekonstrukcja zmian środowiskowych w okolicach Jaskini Biśnik oraz przyczynek do wiedzy o poszczególnych taksonach: opis dwóch podgatunków lwa jaskiniowego, z których jeden zastąpił drugi; pierwsze odnotowanie lamparta na ziemiach polskich; ustalenie trendu zmienności rozmiarów kopalnych koni i ich biogeograficznych związków z populacjami azjatyckimi; opis dwóch zespołów ssaków drapieżnych z pierwszym stanowiskiem cyjona w Polsce i szczątkami wielu rzadkich drapieżnych ważnych dla stratygrafii i rekonstrukcji paleoekologicznych; opis szczątków ptaków i ryb, który stał się dalszym przyczynkiem do hipotezy kryptycznych refugium i rekonstrukcji szlaków migracji.

Kopalne fauny Dolnego Śląska

W podsumowaniu wieloaspektowych badań faun kopalnych Dolnego Śląska (Wiśniewski i in. 2009) przedstawiono historię badań paleontologicznych i archeologicznych plejstocenijskich stanowisk otwartych i jaskiniowych tego regionu wraz z opisem szczątków zwierząt i artefaktów archeologicznych w kontekście geologicznym, geomorfologicznym oraz tafonomicznym. Wśród 11 zbadanych stanowisk o wykorzystaniu zwierząt i ich szczątków przez człowieka świadczyły znaleziska ze stanowisk Wrocław-Hallera, Pietraszyn 11, Henryków 15, Dzierżysław 35, oraz znaleziska z hałdy przy Jaskini Wschodniej w Wojcieszowie. Pozostałe stanowiska, ze względu na zły stan szczątków faunistycznych i archeologicznych, nie mogą być uznane za stanowiska z archeofauną (Stanowisko 1 przy ul. Skarbowców we Wrocławiu, Zastruże, Jaskinia Północna Duża, Jaskinia Południowa i inne jaskinie z rejonu Wojcieszowa, Jaskinia Radochowska). W tych stanowiskach nagromadzenie szczątków było wynikiem akumulacji rzecznej czy stokowej, lub działalności drapieżników zasiedlających jaskinie.

W kolejnej publikacji (Wiśniewski i in. 2013), na podstawie najnowszych technik badawczych obejmujących badania artefaktów krzemienych, badań geologicznych, geomorfologicznych, datowań, rekonstrukcji paleogeograficznych, paleoklimatycznych oraz paleontologicznych, zaproponowaliśmy nowy model zasiedlenia przez neandertalczyków obszaru

na północ od Karpat i Sudetów w okresie od interglacjału eemskiego do interstadiału Grudziądz (MIS 5 – MIS 3). Badania nowych stanowisk, takich jak Wrocław-Hallera i inne, pozwoliły odrzucić pogląd o istnieniu hiatusu pomiędzy MIS 5a a okresem około 45-40 ka. Za wyjątkiem okresu stadiału Świecia (MIS 4, 74-59 ka), grupy neandertalskie szeroko zasiedlały ten obszar w cieplejszych okresach zlodowacenia Wisły, lecz ich mobilność nie była większa niż w innych częściach Europy. Strategie wykorzystywania narzędzi krzemiennych były podobne we wschodniej i zachodniej Europie.

Szczałki mamuta z Dolnego Śląska (Krzemińska i in. 2010) obejmowały 74 kości szkieletu samicy mamuta w wieku 18-50 lat. Zostały one wydатовane na okres około 24 ka. Badania pozwoliły stwierdzić, że szkielet został po śmierci szybko pokryty osadem, a analiza izotopowa wskazuje, że w czasie życia osobnika średnia roczna temperatura wynosiła $6.6 \pm 0.8^\circ\text{C}$.

Najważniejsze z wymienionych wyżej osiągnięć to mój przyczynek do zaproponowania nowego modelu zasiedlania przez Neandertalczyka obszarów położonych na północ od Karpat.

Kopalne niedźwiedzie

Badaniom zębów plejstocenijskich niedźwiedzi jaskiniowych i pierwotnego niedźwiedzia z plioceńskiego stanowiska Węże 1 poświęcono dwie publikacje (Mackiewicz i in. 2010, Wiszniowska i in. 2010). W pierwszej przeanalizowano grubość szkliwa u różnych gatunków niedźwiedzi, w zależności od masy ciała. Grubość szkliwa odzwierciedla dietę niedźwiedzi. U niedźwiedzi jaskiniowych szkliwo jest najgrubsze, co ma związek z roślinożernością. Zaobserwowano trend polegający na zwiększaniu grubości szkliwa ze wzrastającym stopniem roślinożerności. Niedźwiedź polarny ma najmniejszą grubość szkliwa, co ma związek z jego mięsożernością. Pierwotny, plioceński *Ursus wenzensis* STACH, 1959 ma grubość szkliwa pośrednią między niedźwiedziem polarnym a brunatnym, co może wskazywać na jego większą wszystkożerność. *Ursus deningeri* VON REICHENAU, 1904 ma szkliwo cieńsze niż niedźwiedź jaskiniowy. Zauważono wzrost grubości szkliwa tylnych trzonowców u zaawansowanych Ursidae, co ma związek ze wzrostem znaczenia tych zębów w rozdrabnianiu pokarmu. Różnice w grubości szkliwa wskazują też na różnice w typie lub składzie pokarmu między młodymi a dorosłymi niedźwiedziami.

W drugiej pracy przeanalizowano budowę szkliwa u kopalnych i współczesnych niedźwiedzi. W porównaniu do innych Ursidae w szkliwie radialnym niedźwiedzi jaskiniowych występował typ 1 pryzmatów szkliwa, natomiast w obrębie pasm Hunter-Schregera występował typ 3. U niedźwiedzia jaskiniowego, brunatnego i *Ursus wenzensis* występował tam typ 1 pryzmatów. Taki typ budowy szkliwa u niedźwiedzia jaskiniowego wiąże się z roślinną dietą; budowa szkliwa u tego gatunku jest najbardziej skomplikowana, a grubość szkliwa radialnego jest największa spośród ssaków drapieżnych. *U. wenzensis* ma budowę szkliwa typową dla innych Carnivora, a obecność pionowego układu pasm Hunter-Schregera wskazuje na duży udział pokarmu zwierzęcego w jego diecie.

Cykl dotyczący niedźwiedzia jaskiniowego zamyka publikacja poświęcona jednemu z najbardziej znanych znalezisk z Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie, czaszce z otworami (Nowakowski i Stefaniak 2015). Czaszka należała do samicy, a otwory w niej wiązano z działalnością człowieka. Szczegółowa analiza z wykorzystaniem technik radiologii, tomografii komputerowej i histologii ujawniła wiele zmian patologicznych wywołanych przez choroby jak i urazów spowodowanych przez inne drapieżniki. Jest prawdopodobne, że młoda samica była

narażona na ataki ze strony dorosłych niedźwiedzi. Obrażenia głowy były zróżnicowane, powodując zakażenia kości i stany zapalne. Charakter większości z nich sugeruje, że nie są śmiertelne, ale mogły mieć znaczący wpływ na ogólną kondycję zwierzęcia. W przeciwieństwie do nich, zmiany na kości czołowej oraz w przedniej części kości ciemieniowej były przypuszczalnie przyczyną śmierci, a wynikały z ataku innego niedźwiedzia lub lwa jaskiniowego. Spowodowały one ropień w obszarze prawej kości ciemieniowej i zapalenie rozszerzające się do mózgu.

Oprócz szerokiej tematyki badań niedźwiedzi jaskiniowych w Zakładzie prowadzono badania niedźwiedzia brunatnego (Marciszak i in. 2015). Był on ważnym elementem zespołów ssaków drapieżnych w środkowym i górnym plejstocenie, a jego rozmiary wykazują znaczne wahania. Czaszkę niedźwiedzia brunatnego z Jaskini Bukovynka na Ukrainie porównano z innymi niedźwiedziami brunatnymi. Przeanalizowano 37 cech czaszki z 263 okazów (2954 pomiary). Wyniki poddano analizie statystycznej, z uwzględnieniem zmienności związanej z płcią i geograficznej. Stwierdzono wyraźny spadek w wielu wymiarach czaszki od środkowego plejstocenu przez późny plejstocen, postglacjał do okresu holocenu. Trend ten był prawdopodobnie związany ze zmianami klimatycznymi. W późnym plejstocenie okazy z Półwyspu Iberyjskiego były znacznie mniejsze od tych z innych stanowisk Europy. Może to wynikać z izolacji od innych populacji europejskich. Okazało się, że wielkość nie jest dobrym kryterium oceny wieku geologicznego okazów niedźwiedzia brunatnego, a zależy w dużym stopniu od dymorfizmu płciowego, zmienności indywidualnej i populacyjnej, a także globalnych i lokalnych warunków klimatycznych.

Główne osiągnięcia w wymienionym wyżej dorobku to stwierdzenie, że grubość szkliwa i jego budowa odzwierciedlają dietę zwierzęcia, oraz ustalenie trendu w ewolucji czaszki niedźwiedzia brunatnego.

Zęby neandertalczyka z Jaskini Stajnia i przedmiot rytualny z Rusinowa

Zakładu Paleozoologii od początku uczestniczył w pacach wykopaliskowych w Jaskini Stajnia, położonej na Jurze Krakowsko-Wieluńskiej, którymi kierował dr Mikołaj Urbanowski z Uniwersytetu Szczecińskiego. Podczas obróbki materiału znaleziono ząb ludzki. Znaleźiska szczątków ludzkich w stanowiskach jaskiniowych z obszaru Polski są stosunkowo rzadkie. Badania wykazały, że był to drugi górny trzonowiec neandertalczyka. Było to pierwsze znalezisko szczątków neandertalczyka na ziemiach polskich i pierwsze na północ od łuku Karpat. Oznaczenie zęba wspiera jego charakterystyczna budowa, oraz datowania szczątków fauny i zespoły artefaktów archeologicznych. Szczegółowe badania wykazały obecność próchnicy oraz śladów po użyciu twardej „wykałaczkii”. Wyniki opublikowano w pracy Urbanowskiego i in. (2010).

Dalsze wykopaliska zaowocowały kolejnymi znaleziskami zębów ludzkich. Opis drugiego okazu, określonego jako pierwszy lub drugi górny trzonowiec, przedstawiono w pracy Dąbrowskiego i in. (2013). Ząb ten należał do drugiego osobnika i został znaleziony w pobliżu pierwszego. Wyniki datowania szczątków niedźwiedzia jaskiniowego i mamuta z tej serii osadów, znalezionych w pobliżu zębów, to: > 49.000 lat BP (AMS ¹⁴C) dla zęba niedźwiedzia i 52,9 ka BP (U-Th), dla zęba mamuta. Osad został datowany na 45,9 ka BP metodą OSL. Te daty, oraz charakterystyczna dla neandertalczyka budowa zęba, potwierdzają oznaczenie.

Kolejna praca poświęcona problematyce związanej z człowiekiem dotyczyła bardzo ciekawego znaleziska - przedmiotu rytualnego wykonanego z poroża łośa z Rusinowa koło Świdwina na Pomorzu (Płonka i in. 2011). Obiekt poddano badaniom różnymi metodami i wydatowano radiowęglowo na $10\ 700 \pm 60$ BP lub $10\ 910 - 10\ 680$ cal. BC, czyli koniec paleolitu, schyłek okresu zlodowacenia Wisły (granica młodszego Dryasu i Allerødu). Na powierzchni artefaktu znajduje się skomplikowany ornament w formie zygzaka i antropomorficzny rysunek, przedstawiający najprawdopodobniej kobietę z rozpostartymi nogami. Analizy paleontologiczne i strukturalne wykazały, że obiekt wykonano z poroża łośa *Alces alces* (LINNAEUS, 1758). Analiza pyłkowa znalezionych na powierzchni okazu szczątków roślin wskazuje na obecność zbiorowisk leśnych (lasy sosnowo-brzozowe), a także terenów otwartych, oraz chłodny klimat. Przedmiot miał duże rozmiary i był używany przez długi czas, grając przypuszczalnie ważną rolę w rytuałach i kulturze symbolicznej grupy myśliwskiej. Ornamenty wykazują powinowactwo do wczesnej sztuki mezolitu. Obiekt wnosi informacje o relacjach między grupami łowców z późnego plejstocenu i z początku holocenu.

Najważniejsze osiągnięcia w opisanych wyżej badaniach to pierwsze odnotowanie Neandertalczyka w Polsce i na północ od Łuku Karpat, oraz identyfikacja, opis i interpretacja obiektu rytualnego z poroża łośa.

Monografia zjawisk krasowych Wyżyny Częstochowskiej i Wschodnich Sudetów

Konferencja "International Conference Karst i Cryokarst. 25th Speleological School, 8th GLACKIPR Symposium", odbyła się w roku 2007 na obszarze Wyżyny Częstochowskiej i Wschodnich Sudetów; byłem jednym z jej współorganizatorów. W czasie przygotowywania materiałów konferencyjnych zrodził się pomysł wydania monografii w języku angielskim, dokumentującej stan badań szeroko pojętych zjawisk krasowych, budowy geologicznej, geomorfologii, hydrologii, ewolucji krasu, archeologii i paleontologii jaskiń i schronisk skalnych oraz ich ochrony na tych obszarach. Badania takie były często pulikowane często w języku polskim i rozproszone po wielu źródłach, lub niepublikowane. Inicjatywa została podjęta przez szeroki zespół autorów, a pracami redakcyjnymi kierowali dr A. Tyc z Uniwersytetu Śląskiego, dr P. Socha z Zakładu Paleozoologii i ja (K. Stefaniak, A. Tyc, P. Socha (Eds), *Karst of the Częstochowa Upland and of the Eastern Sudetes: palaeoenvironments and protection. Studies of the Faculty of Earth Sciences, University of Silesia, No. 56*, Sosnowiec-Wrocław, 535 pp.). Mój merytoryczny wkład w tę publikację obejmował współautorstwo 12 rozdziałów. Pierwszy z nich (Stefaniak i in. 2009a.) przedstawia wyniki dotychczasowych badań paleontologicznych na obszarze Wyżyny Częstochowskiej: stanowiska i szczątki zwierząt, oraz zmiany klimatu i środowiska od miocenu do holocenu odtworzone na podstawie fauny kopalnej. Kolejnych kilka rozdziałów dotyczy poszczególnych stanowisk. Obejmują one pierwsze większe podsumowanie stanu badań geologicznych, geomorfologicznych, stratygraficznych oraz paleontologicznych dolnoplejstocenijskiego stanowiska Jaskinia Żabia (Stefaniak i in. 2009b); szczegółowy opis i zestawienie gatunków ssaków drapieżnych, słoniatych, nieparzystokopytnych i parzystokopytnych z osadów tej jaskini, wraz z ich charakterystyką paleobiologiczną i paleoekologiczną (Stefaniak i Marciszak 2009); wyniki interdyscyplinarnych badań trzech stanowisk jaskiniowych położonych w Skałach Zegarowych w Dolinie Wodącej (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska) (Stefaniak i in. 2009c); opis kilkuletnich wykopalisk i interdyscyplinarnych badań wielokulturowego stanowiska na Górze Birów k. Ogrodzieńca na Wyżynie Częstochowskiej (Muzolf i in. 2009); podsumowanie starszych i nowych wyników badań geologicznych, hydrologicznych, geomorfologicznych i paleontologicznych Jaskini

Niedźwiedziej i jej osadów wraz ze szczątkami zwierząt (Bieroński i in. 2009a); weryfikację dotychczasowych badań Jaskini Radochowskiej wraz z przedstawieniem własnych wyników i wykluczeniem obecności człowieka paleolitycznego w jaskini, oraz wynikami nowych datowań nacieków, szczątków kostnych, badań geologicznych, geomorfologicznych i paleontologicznych (Bieroński i in. 2009b); historię poznania nieistniejącej już Jaskini w Rogóźce oraz nowo odkrytego kompleksu osadów na ścianie kamieniołomu w Rogóźce wraz z Jaskinią na Ścianie (Bieroński i in. 2009c); opis nielicznych ale interesujących szczątków zwierząt z Jaskinii Solna Jama, w tym prawie kompletnego szkieletu rosomaka z końca glacjału, a także starszego zespołu zwierząt reprezentującego wcześniejsze fazy zlodowacenia Wisły (Stefaniak i in. 2009e) i wreszcie opis stanowiska, historię badań, opis osadów, znalezisk archeologicznych i paleontologicznych z Jaskini Biśnik, najstarszego stanowiska jaskiniowego ze śladami osadnictwa człowieka paleolitycznego na ziemiach polskich, i ze szczątkami zwierząt, roślin i artefaktami archeologicznymi (Cyrek i in. 2009). Dwa rozdziały (Stefaniak i in. 2009d, Stefaniak i Bieroński 2009) są katalogami wszystkich dotąd opisanych stanowisk, z ich położeniem, literaturą, formami krasowymi, datowaniem, stratygrafia, badaniami archeologicznymi i paleontologicznymi. Pierwszy dotyczy Wyżyny Częstochowskiej, drugi Sudetów Wschodnich,

Główna wartość monografii i mojego w niej udziału polega na podsumowaniu istniejącej wiedzy, uzupełnionej o nowe fakty, w syntetycznej publikacji dotyczącej obszarów krasowych, bardzo ważnych w punktu widzenia palaeozoologii.

Badania paleontologiczne na Krymie i analizy kopalnego DNA

W roku 2007 nawiązałem współpracę z doc. dr hab. Bogdanem Ridusem z Uniwersytetu w Czerniowcach (Ukraina), który od początku lat 2000 prowadził badania w Jaskini Emine-Bair-Khosar (Krym). Na podstawie umowy między naszymi Uczelniami, obowiązującej do dziś, prowadziliśmy wspólne prace wykopaliskowe w latach 1998 – 2013; przerwała je aneksja Krymu przez Rosję. Jaskinia Emine-Bair-Khosar jest unikalnym w skali światowej stanowiskiem typu jaskinia-pułapka. Do dużej i głębokiej studni wejściowej wpadały zwierzęta od mamuta po małe kręgowce i owady. Brak dużych drapieżników sprawił, że zachowały się całe szkielety stanowiąc unikalny materiał badawczy. Swoiste warunki depozycji zapewniły bardzo dobry stan zachowania się szczątków, często ze świetnie zachowanym kopalnym DNA, co zaowocowało licznymi pracami. Ważną tematyką badawczą, którą zapoczątkowałem w Zakładzie Paleozoologii były badania antycznego DNA. Prowadziłem je wspólnie ze zmarłą nagle w 2015 roku dr hab. Aną Stankovic oraz prof. dr hab. Piotrem Węgleńskim i ich zespołem z Instytutu Genetyki i Biotechnologii Uniwersytetu Warszawskiego.

Pierwsza publikacja dotycząca tego tematu (Stanković i in. 2011) przedstawiała wyniki badań antycznego DNA ze szczątków *Cervus elahus* LINNAEUS, 1758 z tej jaskini. Bardzo ważne było stwierdzenie obecności dwóch różnych populacji tego gatunku w okolicach jaskini w okresie późnego plejstocenu (MIS 3). Na początku tego okresu (interstadiał Bryansk-Dunayev) Krym zasiedlała forma zbliżona do dzisiejszego *C. e. hippelaphus* (haplogrupa C) żyjącego na Bałkanach. Pod koniec tego interstadiału ustąpiła miejsca formie zbliżonej do *C. elaphus songaricus* i *C. elaphus sibiricus* z obszarów Chin i Mongolii. Można przypuszczać, że ten epizod był skorelowany ze zmianami klimatu, roślinności i inwazją gatunków zimnolubnych, związanych z terenami stepotundry i stepów Środkowej Azji. Według nas w czwartorzędzie Krym mógł pełnić rolę swoistego refugium dla fauny i flory.

W drugim opracowaniu dotyczącym Jaskini Emine-Bair-Khosar (Van Asperen i in. 2012) przedstawiono morfologię i morfometrię dwóch form wymarłych koniowatych: *Equus hydruntinus* (REGALIA, 1907) i *Equus ferus latipes* (GROMOVA, 1949). Pierwszy z nich był bardzo liczny, a jego stosunkowo dobrze zachowany materiał obejmuje m.in. dwie prawie kompletne czaszki, co jest rzadkie w materiałach paleontologicznych. Budowa i wymiary szczątków *E. hydruntinus* wskazują na adaptacje do chłodnego i suchego klimatu, który panował w okresie depozycji szczątków na Krymie. Drugim gatunkiem był reprezentant linii kabaloidalnej koniowatych *E. ferus latipes*, charakterystyczny dla Wschodniej Europy i Syberii, większy i lżej zbudowany od form z Europy Zachodniej. Wynikać to może z korzystniejszych warunków środowiskowych i obfitości pożywienia, które wtedy panowały na płaskowyżu Chatyrdag. Oba gatunki współwystępowały w niektórych profilach jaskini. Interesująca jest mała liczba osobników młodocianych wśród szczątków Equidae, w przeciwieństwie do innych grup roślinożerców, których szczątki znaleziono w tej jaskini. Wynikać to może z sezonowych migracji oraz krasowego charakteru płaskowyżu. Młode z matkami mogły przebywać niżej w dolinach w pobliżu źródeł wody. Potwierdza to także przewaga szczątków *E. hydruntinus*, które preferują suchsze obszary niż *E. ferus latipes*.

W ogólnej publikacji dokumentującej dotychczasowy stan prac badawczych w Jaskini Emine-Bair-Khosar (Ridush i in. 2013) przedstawiono szczegółowy opis jaskini, osadów, profili, poglądy na jej powstanie, oraz stratygrafię osadów na tle budowy geologicznej i geomorfologicznej płaskowyżu Chatyrdag. Opisano główne taksony: ponad 50 gatunków zwierząt, których szczątki znaleziono w jaskini i genezę ich depozycji w osadach. Obok form wymarłych występują tu gatunki, których brak we współczesnej faunie Krymu, gdyż wycofały się na inne obszary. Podano także wyniki datowań bezwzględnych kości. Większość dotychczas wydatowanych szczątków pochodzi z okresu od interstadiału Vitachiv (MIS 3) po holocen. Jednakże istnieje tu przerwa, która może być korelowana z okresem maksimum ostatniego glacjału (LGM, MIS 2). Mógł istnieć wtedy czop śnieżny, który blokował studnię wejściową, uniemożliwiając depozycję szczątków. Prześledzono zmiany fauny w poszczególnych okresach i zrekonstruowano zmiany środowiska przyrodniczego na płaskowyżu w porównaniu do innych stanowisk z Krymu. W okresie MIS 3 panowały warunki stepowe, jednak z obszarami leśnymi lub lasostepem w niższych położeniach.

W ostatniej publikacji traktującej o wynikach badań Jaskini Emine-Bair-Khosar (Gąsiorowski i in. 2014) zawarto wyniki badań izotopowych szczątków jelenia szlachetnego i żubra pierwotnego *Bison priscus* BOJANUS, 1827 z tej jaskini. Stwierdzono, że w okresie MIS 3 na płaskowyżu Chayrdag dominowała roślinność trawiasta, która stanowiła podstawę diety, a klimat był cieplejszy i suchy. Pod koniec okresu MIS 3 i na początku LGM nastąpiło pogorszenie warunków klimatycznych i rozwój zbiorowisk tundrowych. Polepszeniu klimatu w późnym glacjale towarzyszył rozwój zbiorowisk leśnych w pobliżu jaskini. Stwierdzono różnice w diecie i zachowaniu pomiędzy tymi dwoma gatunkami. Żubr pierwotny był gatunkiem mniej migrującym, o stałej diecie złożonej z traw. Jeleń szlachetny eksplorował zarówno wyżej położone obszary stepowe, gdzie w diecie dominowała roślinność trawiasta, jak i niżej położone doliny, gdzie występowały lasy i lasostepy, a jego dieta zawierała zarówno trawy jak i liście.

W badania kopalnego DNA wpisują się publikacje opisujące wyniki badań antycznego DNA niedźwiedzia jaskiniowego z Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie (Baca i in. 2012, 2014). W pierwszej zawarto wstępne wyniki analiz paleogenetycznych. Analiza trzech próbek wykazała, że należą one nie do typowego niedźwiedzia jaskiniowego *Ursus spelaeus*, jak do tej pory sądzono,

ale do *Ursus ingressus* RABEDER, HOFREITER, NAGEL ET WITHALM, 2004, opisanego z obszaru południowej i wschodniej Europy i Uralu. Jest to pierwsza informacja o występowaniu tego gatunku na północ od łuku Karpat i jednocześnie jedno z jego najstarszych stanowisk. Sekwencje *U. ingressus* z Polski są najbardziej zbliżone do okazów z Uralu i Słowenii, co może wskazywać na migracje pomiędzy Europą Środkową i populacjami z Europy Wschodniej. Starszy wiek próbek z Jaskini Niedźwiedziej w porównaniu z próbkami z innych części Europy oraz bliskość do tych z populacji z Uralu, wskazuje, że ekspansja *U. ingressus* na wschód i południe zaczęła się od obszaru Polski. W kolejnej pracy uzupełniono te informacje o analizy kolejnych próbek oraz wyniki nowych datowań metodą uran-tor. Potwierdzono wcześniejsze przypuszczenia o pokrewieństwach *U. ingressus* z Jaskini Niedźwiedziej. Stwierdzono, że haplotypy mtDNA *U. ingressus* tworzą jedno skupienie, różniący się od haplotypów niedźwiedzi jaskiniowych z innych stanowisk w Europie. Wyniki datowań wykazały, że *U. ingressus* pojawił się w regionie Sudeckim co najmniej 80000 lat temu, lub nawet wcześniej. Może to sugerować, że pojawienie się *U. ingressus* na obszarze Polski poprzedzało kolonizację Alp, Jury Szwabskiej i Bałkanów. Możliwe jest, że migracja tego gatunku przebiegała wzdłuż łuku Karpat i Sudetów.

Ostatnia publikacja z zakresu badań nad kopalnym DNA jest poświęcona historii jesiotra na obszarze Morza Bałtyckiego (Popović i in. 2014). W pracy wykorzystano próbki pochodzące ze 188 okazów jesiotra z wykopalisk archeologicznych z obszaru Polski, w tym pochodzących z badań Zakładu Paleozoologii z Dolnego Śląska i stanowiska Nieszawa Kolonia, zlokalizowanego przy ujściu Bugu do Wisły. Należą one do jednych z najstarszych uzyskanych dat dla jesiotra z obszaru Europy. W literaturze toczyła się dyskusja który z gatunków jesiotra występował w Bałtyku i naszych rzekach: jesiotr zachodni *Acipenser sturio* LINNAEUS, 1758, czy jesiotr ostonosy *Acipenser oxyrinchus* MICHILL, 1815. Wyniki naszych badań wskazują na bliskie pokrewieństwo okazów kopalnych z kanadyjskimi populacjami *A. oxyrinchus*. Jesiotr ostonosy skolonizował Bałtyk prawdopodobnie około 4–5 tysięcy lat temu, a przez co najmniej 2 tysiące lat był dominującym gatunkiem. Z pewnością kolonizację Bałtyku przez jesiotra ostonosę poprzedziła jego hybrydyzacja z jesiotrem zachodnim. Populacje najbardziej zbliżone do wymarłego jesiotra bałtyckiego zasiedlają współcześnie rzeki St. John i St. Lawrence w Kanadzie. Naszym zdaniem te właśnie populacje powinny stanowić źródło dla restytucji jesiotra w wodach polskich.

Najważniejsze osiągnięcia w opisanych wyżej badaniach to: rozwiązanie problemu występowania i sukcesji dwu form jelenia szlachetnego na Krymie w oparciu o sekwencje DNA; wskazanie Krymu jako potencjalnego refugium; ustalenie występowania i wzajemnych relacji dwóch gatunków koni na Płaskowyżu Czatyrdahu; rekonstrukcja zmian środowiskowych na Płaskowyżu Czatyrdahu; ustalenie sposobu życia kopalnych jeleni szlachetnych i bizonów na Płaskowyżu Czatyrdahu na podstawie analizy izotopowej; ustalenie przynależności i pokrewieństw niedźwiedzia z Jaskini Niedźwiedziej, oraz dróg jego migracji na podstawie sekwencji DNA; prześledzenie historii zasiedlenia Basenu Bałtyku przez jesiotra na podstawie sekwencji DNA.

Badania teriologiczne

Od roku 1991 uczestniczyłem jako wykonawca w interdyscyplinarnym projekcie o tematyce związanej z określeniem stopnia zmian środowisku przyrodniczego Masywu Śnieżnika spowodowanych antropopresją i klęską ekologiczną, która dotknęła ten obszar w latach osiemdziesiątych XX wieku. Oprócz głównego tematu mieliśmy zrekonstruować na podstawie fauny kopalnej środowisko i jego zmiany w okresie od czwartorzędu po czasy historyczne.

Oprócz prac wykopaliskowych w Jaskini Niedźwiedziej moim zadaniem wraz z Markiem Kołaczem były badania współczesnej fauny ssaków. Te kilkuletnie badania z zastosowaniem odłowów w żywołapki, poszukiwaniem wypluwek i analizą literatury zostały opisane w rozdziale monografii, która ukazała się po zakończeniu projektu (Wiszniowska i Stefaniak 1996). W rozdziale tym przedstawiamy historyczny i współczesny obraz fauny ssaków. Stwierdziliśmy występowanie 42 gatunków (w czasach historycznych występowało ich 47), tym wcześniej nienotowanej smużki *Sicista betulina* PALLAS. Odnotowaliśmy zmiany związane z wysokością oraz niekorzystny wpływ wylesienia i powstania poręb na faunę ssaków, co spowodowało zanik gatunków leśnych i ekspansję form terenów otwartych i podmokłych: nornika burego i polnika.

W opisanych badaniach istotne jest nowe stwierdzenie smużki w Masywie Śnieżnika i prześledzenie zmian fauny ssaków zależnie od wysokości nad poziom morza.

Badania archeozoologiczne

Ważną i bogatą w publikacje dziedziną moich badań była archeozoologia; badania te zostały podjęte w Zakładzie Paleozoologii pod koniec lat dziewięćdziesiątych XX wieku przez zespół badawczy w skład którego weszła dr hab. Teresa Wiszniowska i ja, a później dołączył do nas dr Paweł Socha. Efektem badań były zarówno opracowania monograficzne stanowisk jak i prace dotyczące poszczególnych zagadnień.

Pierwotnie skoncentrowano się na współpracy z archeologami wrocławskimi. W pierwszej z prac (Wiszniowska i Stefaniak 1995) opisano szczątki zwierząt ze stanowiska Rusko 34, g. Strzegom, którego wiek określono na okres halsztacki. Materiał obejmował szczątki zarówno zwierząt udomowionych (w większości szczątki bydła, pojedyncze fragmenty kości konia, świni, kozy), jak i dzikich, wśród których dominował jelen ślachtetny. Na materiał kostny jelenia szlachetnego składały się poroża ze śladami obróbki, znaleziono także pojedynczy fragment poroża łosia. Opisywane szczątki to zarówno odpady pokonsumpcyjne, jak i pozostałości pracowni rogowniczej, gdzie z poroży wykonywano różne narzędzia. Położenie szczątków poroża wewnątrz skrzyń, blisko wody, może wskazywać, że poroża były zmiękczone przez namaczanie w wodzie. Stanowisko to należało do nielicznych na Śląsku stanowisk z tego okresu, jak i też stanowisk pochodzących z poza wiejskich osad.

Kolejna praca dotycząca tego samego obszaru (Wiszniowska i Stefaniak 1996) oparta była na materiale z dwóch wielokulturowych stanowisk: Rusko 43 i 44. Znaleziono tu tylko pozostałości zwierząt domowych, wśród których na obu stanowiskach dominowało bydło. Drugim liczniejszym gatunkiem była świnia. Pozostałe formy, takie jak owca i koza, koń i pies, reprezentowane były przez pojedyncze osobniki. Interesujące było znalezisko szczątków należących przypuszczalnie do kruka.

W publikacji traktującej o szczątkach kostnych zwierząt z neolitycznego stanowiska w Polskiej Cerekwi koło Kędzierzyna Koźla (Wiszniowska i in. 2001) opisaliśmy nieliczne materiały, wśród których dominowały szczątki tura, między innymi fragmenty czaszki z mózdzieniami i zębami należące do samicy. Druga grupa szczątków należała do bydła turopodobnego. Pozostały materiał obejmował nieliczne szczątki świni, owcy/kozy i konia. Szczątki pochodziły z grobów całopalnych, nosiły ślady opalenia. Występowały tu także odpady pokonsumpcyjne. Na uwagę zasługuje rzadkie na ziemiach polskich znalezisko szczątków tura w kontekście archeologicznym.

Kolejną grupę opracowań archeozoologicznych stanowiły opracowania monograficzne szczątków zwierząt pochodzących z badań Rynku Wrocławskiego i jego otoczenia. Rozpoczęte w latach dziewięćdziesiątych XX wieku, zakrojone na szeroką skalę działania inwestycyjne i konserwatorskie (m. in. wymiana całej nawierzchni Rynku), dostarczyły bogatego i zróżnicowanego materiału archeologicznego, dzięki czemu Wrocław należy do najlepiej poznanych ośrodków miejskich w kraju.

Pierwsze z opracowań (Socha i in. 1999) dotyczyło parceli przy ulicy Więziennej 11. Materiał pochodził z okresu od około 1250 roku do czasów nowożytnych, ale większość warstw kulturowych sięgała XVI wieku. Przebadano prawie 20 000 szczątków ssaków i ptaków udomowionych. Na szczególną uwagę zasługuje przewaga w kilku fazach osadniczych szczątków małych przeżuwaczy, co w połączeniu z informacją z badań archeologicznych i źródeł pisanych potwierdza obecność ludności żydowskiej na tym obszarze. Drugą grupę stanowiły szczątki bydła. Świnia była stosunkowo nieliczna w tych fazach, gdzie dominowały owca i koza. Znaleziono także szczątki konia, psa, kota i ptaków (kury, gęsi, kaczki) i szczupaka.

W kolejnej publikacji dotyczącej szczątków kostnych z Wrocławskiego Rynku (Wiszniowska i in. 2001) opisano materiał liczący ponad 4000 szczątków zwierzęcych, z czego około 45% było oznaczalnych. Warstwy pochodziły z okresu od drugiej połowy XIII do połowy XIV wieku. Zdecydowana większość szczątków należała do ssaków i ptaków udomowionych. Zwierzęta dzikie reprezentowały jelen szlachetny, zając, kuropatwa i sandacz. Udział kości bydła i świni był wyrównany, z nieznaczną przewagą bydła. Oprócz tego mieszkańcy średniowiecznego Rynku spożywali mięso małych przeżuwaczy. Szczątki konia stanowiły około 1,5% badanego materiału. Znaleziono także szczątki kota i psa. Wśród ptaków domowych dominowała kura, ponadto obecne były kości gęsi i kaczki. Wiek uboju wskazuje, że zabijano głównie zwierzęta dorosłe. Część kości (w tym jelenia szlachetnego) stanowiła surowiec do produkcji ozdób i narzędzi, jednak większość miała charakter odpadów pokonsumpcyjnych. Na uwagę zasługuje kość łokciowa człowieka ze śladami cięć, znaleziona w okolicy pręgierza. Rozmiary opisywanych zwierząt były podobne jak i w innych stanowiskach średniowiecznych z obszaru Polski.

Ostatnią z prac dotyczących badań Rynku Wrocławskiego (Wiszniowska i in. 2002) była publikacja poświęcona działce mieszczańskiej Rynek 50 – Igielna 18. Opracowano 10 000 szczątków kostnych z poziomów datowanych na okres od połowy XIII, poprzez XIII – XIV, XVII – XVIII do XIX – XX wieku. We wszystkich fazach osadniczych dominowały kości bydła i świni. Bydło przeważało w fazie najstarszej i najmłodszej, w pozostałych najwięcej było szczątków świni. W fazie najstarszej występowało prymitywne bydło turopodobne. Prymitywne formy świni występowały z różną częstością we wszystkich fazach osadniczych. Szczątki owcy/kozy były mniej liczne we wszystkich fazach, jednak zwierzęta te grały pewną rolę w diecie mieszkańców posesji. Resztę szczątków ssaków domowych stanowiły kości psa i kota. Ptaki reprezentowane były przez najbardziej liczne szczątki kury, kaczkę i gęś. W fazie współczesnej stwierdzono występowanie dzika. Ponadto spośród zwierząt dzikich w XIV wieku stwierdzono szczątki zająca i jesiotra, co może przemawiać za wyższym statusem ekonomicznym mieszkańców tej działki. Duży procent szczątków stanowiły różnego typu odpady poprodukcyjne, co świadczy o istnieniu warsztatu rzemieślniczego.

Kolejne opracowanie (Wiszniowska i in. 2005) dotyczyło okolic placu Nowy Targ i Hali Targowej, gdzie miała miejsce pierwsza lokacja miasta przez Henryka Brodatego. Materiał

obejmował ponad 6 000 szczątków kostnych zwierząt, głównie udomowionych. Większość szczątków we wszystkich poziomach należała do bydła. W starszych fazach osadniczych (przedlokacyjnych) szczątki owcy i kozy przeważały nad kośćmi świni, co jest zgodne z obserwacjami z innych ośrodków miejskich we wczesnym średniowieczu. Później hodowla i konsumpcja świń zyskała na znaczeniu wraz z rozwojem miasta. Oprócz tego znaleziono szczątki konia, psa, kota, kury, kaczkę i gęsi. Zwierzęta dzikie to pojedyncze fragmenty dzika, sarny, tura lub żubra.

Część badań archeozoologicznych prowadziliśmy w województwie łódzkim, we współpracy z Muzeum Archeologicznym w Łodzi. Badania te prowadziłem z doktorantką Zakładu Paleozoologii (moją magistrantką) mgr Teresą Piskorską. Pierwsza nasza publikacja dotyczyła stanowiska w Pęcławicach, powiat Łęczyca (Stefaniak i Piskorska 2011). Stanowisko miało charakter wielokulturowy, poziomy kulturowe obejmowały okres od kultury łużyckiej po późne średniowiecze, jednak większość szczątków zwierząt pochodziła z młodszego okresu przedrzymskiego i późnego średniowiecza. Szczątki były słabo zachowane. Obejmowały odpady pokonsumpcyjne i półprodukty czy wyroby z kości (zgrzebła, łyżwy). Przeważały szczątki bydła, drugą grupę stanowiły kości świni. Szczątki konia miały podobną liczebność co owca i koza, co jest stosunkowo rzadkie w średniowiecznych stanowiskach archeozoologicznych. Część szczątków konia miała zmiany patologiczne, co może wskazywać, że osobniki chore kierowano do konsumpcji. Występowały tu także nieliczne szczątki psa. Spośród ptaków udomowionych występowała kura. Zwierzęta dzikie reprezentowane były przez jelenia szlachetnego i żurawia, o dość znacznych rozmiarach. Stanowisko w Pęcławicach należy do nielicznych w Polsce stanowisk reprezentujących mniejsze ośrodki osadnicze.

Kolejne stanowisko z tego obszaru było także wielokulturowe (Piskorska i Stefaniak 2012): Lutomiersk – Koziówki 3 a-c. Większość z 2 400 szczątków kostnych była źle zachowana, przepalona. Najwięcej pochodziło z okresu kultury łużyckiej, gdzie dominowało bydło. Drugim co do liczebności gatunkiem była świnia. Stosunkowo duży udział miały szczątki konia, liczniejsze niż szczątki owcy i kozy. Dzikie zwierzęta reprezentował jelen szlachetny. W poziomie kultury trzcinieckiej dominowało bydło oraz świnia; oznaczono też nieliczne szczątki konia i owcy. W bogatym materiale z okresu kultury przeworskiej przeważały, jak w innych poziomach, szczątki bydła. Na drugim miejscu znajdowały się szczątki owcy i owcy/kozy. Znaleziono też szczątki konia i jelenia szlachetnego. Nieliczne szczątki z późnego średniowiecza reprezentowały świnie, bydło i jelenia szlachetnego. Najuboższe były warstwy należące do kultury pomorskiej, gdzie występowały tylko szczątki bydła i owcy. We wszystkich fazach dominowało bydło, ze zwiększonym udziałem świni w późnym średniowieczu. Godny uwagi jest znaczny udział szczątków konia, szczególnie w starszych okresach osadniczych. Na jednym z paliczków znaleziono ślady cięcia co sugeruje pokonsumpcyjny charakter szczątków. W większości faz występowały szczątki jelenia szlachetnego, co wskazuje na obecność lasów i znaczenie łowiectwa.

Ostatnia publikacja z obszaru województwa łódzkiego (Stefaniak i in. 2015) przedstawia analizę 408 szczątków kostnych, w większości noszących ślady przepalenia. Materiały pochodziły z okresu kultury pucharów lejkowatych, łużyckiej, przeworskiej oraz nowożytności. Na dwóch fragmentach kości długich stwierdzono ślady cięcia wskazujące na pokonsumpcyjny charakter szczątków. Największy udział miały kości bydła. Drugą pod względem liczebności grupą były małe przeżuwacze: owca lub koza. Szczątki świni domowej stanowiły niewielką proporcję. Dość wysoki udział szczątków konia, niektórych ze śladami cięcia i filetowania, może

wskazywać na ich pokonsumpcyjny charakter. Jest to zgodne z poglądem, że na ziemiach polskich na konie polowano do okresu neolitu. Pojedyncze szczątki należały do nieoznaczonych bliżej przeżuwaczy oraz drapieżnych. Ludność osady neolitycznej w Zgórzu wykorzystywała w znacznym stopniu zwierzęta hodowlane. Uzupełnieniem gospodarki było także łowiectwo (szczątki jelenia szlachetnego, czy też konia).

Jedną z naszych publikacji (Piskorska i Stefaniak 2014) dotyczy stanowisk zlokalizowanych w województwie podkarpackim. Materiał pochodził z pięciu stanowisk, określonych jako należące do kultury łużyckiej i przeworskiej. Fragmenty kości były bardzo źle zachowane, w większości przepalone, co bardzo utrudniło identyfikację. W obiektach obu kultur dominowały szczątki bydła, o zróżnicowanym wieku osobniczym, co świadczy o silnie rozwiniętej hodowli tego gatunku. Oprócz bydła znaleziono nieliczne szczątki świni, małych przeżuwaczy i konia.

Wartość opisanych wyżej badań polega na dostarczeniu informacji o gatunkach i sposobach wykorzystania zwierząt domowych, stopniu zaawansowania ich hodowli, statusie ekonomicznym mieszkańców wczesnych miast i mniejszych osad różnych kultur Dolnego Śląska, Śląska, regionu Łodzi i Podkarpacia.

Publikacje historyczne

Niektóre z moich publikacji dotyczą historii instytucji i organizacji, w których działali pracownicy Zakładu, historii badań prowadzonych przez Zakład Paleozoologii, historii kolekcji Zakładu oraz wspomnień pośmiertnych.

Dwie publikacje o takim charakterze ukazały się w tomie poświęconym 45 leciu odkrycia Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie. Pierwsza z nich (Stefaniak i Szefer-Michalak 2012) dotyczy ostatniego okresu działalności Zespołu Opiniodawczo-Doradczego przy Rezerwacie Przyrody Jaskinia Niedźwiedzia, którego od roku 2006 jestem sekretarzem. W tym czasie prace zespołu koncentrowały się na nowym regulaminie użytkowania Jaskini, kwestiach kontroli w Rezerwacie, oraz opiniowaniu prac eksploracyjnych, badawczych i inwestycyjnych. Drugą (Stefaniak 2012b) publikacją było wspomnienie o zmarłym w 2012 roku dr Jerzym Bierońskim, zasłużonym geomorfologu i hydrologu, który od samego początku uczestniczył w badaniach Jaskini Niedźwiedziej, a od lat sześćdziesiątych badał także inne jaskinie Sudetów.

Z okazji 40-lecia odkrycia Jaskini Niedźwiedzie w Kletnie postanowiliśmy wydać tom jubileuszowy podsumowujący dotychczasowe badania w Jaskini oraz działalność związaną z jej ochroną, odkryciami, historią udostępnienia, życiem codziennym itd. Byłem autorem lub współautorem trzech rozdziałów. Pierwszy (Stefaniak 2006) dotyczył historii Naukowego Komitetu Opiekuńczego Jaskini Niedźwiedziej, jednego z pierwszych komitetów tego typu. Przyczynił się on znacznie do ochrony jaskini. W kolejnych dwóch rozdziałach (Stefaniak i Socha 2006, Stefaniak i in. 2006) opisano historię badań paleontologicznych i teriologicznych (z wyjątkiem badań chiropterologicznych) w Jaskini Niedźwiedziej i w Masywie Śnieżnika, m. in. z moim udziałem.

Podczas konferencji z okazji jubileuszu Ojcowskiego Parku Narodowego postanowiliśmy razem z dr Pawłem Sochą przygotować opracowanie dotyczące XIX-wiecznej kolekcji pochodzącej z badań C. F. Roemera i O. Grubego w jaskiniach Parku i jego okolic (Socha i Stefaniak 2006). Kolekcja, która znalazła się w Zakładzie Paleozoologii, obejmuje znaczną liczbę szczątków kostnych i artefaktów, opisanych przez C. F. Roemera w czasopiśmie

Palaeontographica. Była to pierwsza praca paleontologiczna z obszaru Polski i początek historii badań paleontologicznych i archeologicznych w naszych jaskiniach.

Najważniejsza z wymienionych publikacji to artykuł dotyczący prawie zapomnianej lecz ważnej kolekcji C. F. Roemera and O. Grubego.

Podsumowanie dotychczasowego dorobku i działalności naukowej (szczegółowe zestawienie i opis dorobku zawarte są w załączniku nr 5)

Moja działalność badawcza od samego początku mojej pracy zawodowej realizowana jest wielotorowo. Główny wątek badań stanowi ewolucja, zmienność morfologiczna i etapy zasiedlenia przez jeleniowate obszaru Polski i środkowo-wschodniej Europy. Badania te były realizowane z pomocą grantów, których byłem lub jestem współwykonawcą (1 MNiSW i 3 NCN). Z grantów tych były finansowane prace wykopaliskowe, które dostarczyły materiałów do badań i datowań, oraz wyjazdy badawcze. Pozostałe środki wykorzystywane w badaniach pochodziły ze środków statutowych i własnych ambicji badaczy, a także umów zleceń instytucji badawczych, firm i muzeów (prace archeozoologiczne).

Kolejne równie ważne obszary badań to opracowanie stanowisk paleontologicznych i archeologicznych z neogenu i czwartorzędu, zarówno jaskiniowych jak i otwartych z obszaru środkowej Europy. Obejmowały one zarówno badania kopalnej fauny w szerokim aspekcie, nie tylko morfometrycznym, ale także datowań wieku bezwzględnych, prześledzenia szlaków migracji i obszarów refugialnych, etapów zasiedlenia przez faunę i grupy ludzkie, rekonstrukcji zmian środowiska przyrodniczego w przeszłości na podstawie szczątków zwierząt. W tych pracach były szeroko wykorzystywane badania kopalnego DNA i badania izotopowe. Ważny element stanowią prace podsumowujące wyniki dotychczasowych badań obszarów krasowych Dolnego Śląska i Jury Krakowsko-Częstochowskiej.

Osobny wątek stanowią prace archeozoologiczne, które pomagają odtworzyć życie dawnych społeczeństw i zmiany preferencji żywieniowych, a także wykorzystanie surowców pochodzenia zwierzęcego w przeszłości. Także niewątpliwie mimo niewielkiej liczby opublikowanych prac należy wymienić prace teriologiczne oraz prace poświęcone historii badań i działalności ciał kolegialnych dla ochrony przyrody.

Mój dotychczasowy dorobek badawczy obejmuje **46 publikacji** recenzowanych, **32 rozdziałów w książkach** (bez doniesień konferencyjnych i publikacji popularnonaukowych). **18** z nich stanowią artykuły opublikowane w czasopismach indeksowanych w bazie JCR. Większość stanowią ważne dla reprezentowanych dziedzin periodyki takie jak: *Quaternary International*, *Palaeontologia Electronica*, *Palaeontographica*, *International Journal of Osteoarchaeology*, *Journal of Biogeography*, *Journal of Archaeological Sciences*, *Naturwissenschaften*, *HOMO. Journal of Comparative Human Biology*, *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Abhandlungen*. Dotychczas opublikowane prace indeksowane w bazie Web of Science **cytowane były 103 razy** (bez autocytacji), a mój indeks **Hirscha (wg. Web of Science) wynosi 7** (stan na dzień 31.12.2015). Sumaryczny **Impact Factor** (zgodny z rokiem opublikowania) wynosi **43.538** (**43.538** dla prac opublikowanych po doktoracie) Sumaryczna liczba punktów MNiSW za publikacje naukowe wynosi dla prac opublikowanych i rozdziałów w monografiach (zgodny z rokiem opublikowania) wynosi 974 (w tym 747 punktów za publikacje w czasopismach indeksowanych w JCR).

Byłem redaktorem dwóch monografii naukowych (Tyc i Stefaniak 2007, Stefaniak i in. 2009) i czterech tomów konferencyjnych. W monografiach tych byłem współautorem 13

rozdziałów. Ponadto byłem współautorem rozdziałów w 12 innych opracowaniach monograficznych oraz 5 rozdziałów w książkach. Ich wykaz zamieszczono w załączniku nr 9.

Badania te prezentowałem samodzielnie lub we współautorstwie na 21 konferencjach międzynarodowych i krajowych, gdzie prezentowano 31 referatów i 21 posterów. Byłem członkiem komitetu organizacyjnego następujących konferencji i sympozjów naukowych: International Conference World of Gravettian Hunters, Kraków, Poland, 25th -28th June, 2013, International Conference European Middle Palaeolithic during MIS 8-MIS 3 cultures-environment-chronology. Wolbrom, Poland, September 25th-28th, 2012, International Conference KarstiCryokarst. 25th Speleological School, 8th GLACKIPR Symposium, Sosnowiec-Wrocław, Poland, March 19-26, 2007, 49 Sympozjum Speleologicznego. Sekcji Speleologicznej Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Załęczce Wielkie, 22-25.10.2015, 48 Sympozjum Speleologicznego. Sekcji Speleologicznej Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Kletno, 16-19.10.2014, 41 Sympozjum Speleologicznego Sekcji Speleologicznej Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Kletno, 18-21.10.2007.

W roku 2011 zostałem uhonorowany nagrodą I-go Stopnia (dyplom i medal) nagrody im. Marii Markowicz-Łohinowicz, Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Sekcji Speleologicznej, za współredakcję książki: Stefaniak K., Tyc A., Socha P. (Eds) 2009. Karst of the Częstochowa Upland and of the Eastern Sudetes: palaeoenvironments and protection. Studies of the Faculty of Earth Sciences, University of Silesia, No. 56, Sosnowiec-Wrocław, 536 pp.), oraz nagrodą I-go Stopnia (dyplom i medal) nagrody im. Marii Markowicz-Łohinowicz, Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Sekcji Speleologicznej za zbiorową publikację: Cyrek K., Socha P., Stefaniak K., Madeyska T., Mirosław-Grabowska J., Sudoł M., Czyżewski Ł. 2010. Palaeolithic of Biśnik Cave (Southern Poland) within the environmental background. *Quaternary International*, 220, 1-2: 5-30.

Dwukrotnie otrzymałem nagrody za działalność naukową, 4 razy za działalność oganizacyjną, trzykrotnie nagrody indywidualne od Rektora Uniwersytetu Wrocławskiego i Dyrektora Instytutu Biologii Środowiskowej. W roku 2010 otrzymałem List gratulacyjny Jego Magnificencji Rektora UWr za osiągnięcia naukowe związane z odkryciem pierwszych szczątków kostnych neandertalczyka z obszaru Polski. Ponadto otrzymałem 2 nagrody jubileuszowe i honorowy znak w stopniu brązowym „Przyjaciel Parków Krajobrazowych Województwa Śląskiego, od Dyrektora Zespołu Parków Krajobrazowych woj. Śląskiego.

Moja długoletnia praca na Uczelni, na początku w charakterze pracownika naukowo-technicznego a później na etacie adiunkta wiązała się z intensywną działalnością dydaktyczną. Prowadziłem i prowadzę samodzielnie lub współprowadziłem 5 wykładów, ćwiczenia, zajęcia terenowe, pracownie specjalistyczne i seminaria. Byłem promotorem 30 prac magisterskich. Samodzielnie przygotowałem i prowadziłem w latach 2013-2015 zajęcia z przedmiotu „Quaternary Ecology” w ramach programu Erasmus dla studentów z Czech. Zajęcia te wypełniały lub nawet przekraczały obowiązujące pensum dydaktyczne, za wyjątkiem roku 2000/2001, w którym zacząłem pracę na stanowisku adiunkta, roku 2007/2008, 2011/2012 i 2012/2013, w których przebywałem na urlopie naukowym. W sumie przeprowadziłem 3177 godzin dydaktycznych. Jestem także promotorem pomocniczym jednego doktoratu.

Od roku 2008 prowadziłem prace wykopaliskowe w Jaskini Emine-Bair-Khosar na Krymie (Ukraina) wspólnie z doc. dr hab. Bogdanem Ridusem z Uniwersytetu w Czerniowcach

(Ukraina). W marcu 2014 roku przebywałem na krótkiej wizycie naukowej w Moravské Zemské Muzeum w Brnie, w lutym 2015 w The National Museum of Natural History at the National Academy of Sciences of Ukraine w Kijowie, a w maju 2015 roku w Instytucie Historii Narodowej Akademii Nauk Białorusii w Mińsku i w Muzeum Zoologicznym Wydziału Biologii Białoruskiego Uniwersytetu Państwowego w Mińsku. W czasie tych wizyt dokonywałem pomiarów osteometrycznych kolekcji ssaków kopalnych, a także pobierałem próby na badania aDNA, izotopowe i datowania radiowęglowe.

Recenzowałem 8 publikacji naukowych dla 7 czasopism naukowych (m.in. *IBIS*, *Quaternary International*, *Zoological Journal of Linnean Society*, *International Journal of Osteoarchaeology*, *Russian Journal of Theriology*).

Jestem także od 2010 roku członkiem (i jednym z założycieli) Rady Konsorcjum Konsorcjum „Centrum Badań nad Fauną Plejstocenu Europy (CBFPE)”, w skład którego wchodzi pracownicy Uniwersyteutu Warszawskiego, Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie, Instytutu Badania Ssaków PAN w Białowieży. Ponadto pełniłem i pełnię liczne funkcje na Uczelni m.in: Członek Rady Wydziału Nauk Biologicznych, Członek Rady Naukowej Instytutu Biologii Środowiskowej (z ramienia związków zawodowych), Członek Kolegium Elektorów, Przewodniczący Koła Instytutu Zoologicznego i Muzeum Przyrodniczego NSZZ „Solidarność”. Po śmierci prof. Teresy Wiszniewskiej pełniłem w latach 2006 – 2007 pełnię obowiązki Kierownika Zakładu Paleozoologii. Jestem opiekunem Naukowym Studenckiego Koła Naukowego Paleobiologów. Szczegółowy wykaz wszystkich pełnionych funkcji znajduje się w wykazie dorobku naukowego.

Pełnię funkcję sekretarza w Zespole opiniodawczo-doradczym, Naukowym Komitecie Opiekuńczym rezerwatu przyrody "Jaskinia Niedźwiedzia" przy Wojewodzie Dolnośląskim, także byłem członkiem Rady Naukowej Muzeum Okręgowego w Koninie (lata 2008 - 2015).

Jestem koordynatorem i zainicjowałem współpracę międzynarodową Zakładu Paleozoologii z placówkami naukowymi z Ukrainy, Białorusii i Rosji. Także współpracuję z licznymi placówkami naukowymi i pracownikami naukowymi z placówek naukowych w kraju i zagranicą, czego owocem są liczne publikacje naukowe i projekty badawcze. Ich szczegółowy wykaz przedstawiono w wykazie dorobku naukowego.

Wrocław 26.01.2016

Miejsce i data

Stefan Vasylyuk

Podpis habilitanta

Literatura cytowana

Prace autorskie dostępne są w załączniku 10

- Abbazzi, L. 1995. *Megaceroides obscurus* from the Vali d Chiana (Cava Liberatori, Tuscany, Central Italy, Farneta f. u., early Pleistocene). Remarks on the early evolution and systematics of *Megaceroides*. *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, 34, (2): 223-234.
- Abbazzi, L. 2010. La Fauna de Cérvidos de Barranco León z Fuente Nueva 3. [In:] I. Toro., B. Martínez-Navarro., J. Agustí (Eds), *Ocupaciones Humanas en el Pleistoceno inferior y medio de la Cuenca de Guadix Baza*. Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, Dirección General de Bienes Culturales, pp. 273-290.
- Abbazzi, L., Masini, F. 1997. *Megaceroides solilhacus* and other deer from the middle Pleistocene site of Isernia La Pineta (Molise, Italy). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, 35: 213 - 227.
- Abbazzi, L., Croitor, R., David, A. 1999. *Megaceroides obscurus* (Azzaroli, 1953)(Mammalia, Cervidae) from the early Pleistocene sites of Eastern Moldova. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 42: 377-392.
- Agustí, J., Cabrera, L., Garcés, M. 2013. The Vallesian Mammal Turnover: A late Miocene record of decoupled land-ocean evolution. *Geobios*, 46 (1-2): 151-157.
- Azzaroli, A. 1947. I cervi fossili della Toscana. *Palaeontographia Italica*, 43: 46-81.
- Azzaroli, A. 1952. L'Alce di Senéze. *Palaeontographia Italica*, 47: 133-141.
- Azzaroli, A. 1953. The Deer of Weybourn Crag and Forest Bed of Norfolk. *Bulletin of the British Museum (Natural History). Geology*, 2 (1): 1-96.
- Azzaroli, A. 1979. Critical remarks on some giant deer (genus *Megaceros* Owen) from the Pleistocene of Europe. *Palaeontographia Italica*, 71: 5-16.
- Azzaroli, A. 1981. On the Quaternary and recent Cervid genera *Alces*, *Cervalces*, *Libralces*. *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, 20: 147-154.
- Azzaroli, A. 1985. Taxonomy of Quaternary *Alcini* (Cervidae, Mammalia). *Acta Zoologica Fennica*, 170: 179-180.
- Azzaroli, A. 1992. The cervid genus *Pseudodama* n. g. in the Villafranchian of Tuscany. *Palaeontographia Italica*, 79: 1-41.
- Azzaroli, A. 1994. Forest Bed elks and giant deer revisited. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 112: 119-133.
- Azzaroli, A., Mazza P. 1992. The cervid genus *Eucladoceros* in the Early Pleistocene of Tuscany. *Palaeontographia Italica*, 79 (1-10): 43-100.
- Azzaroli, A., Mazza, P. 1993a. Large early Pleistocene deer from Pietrafita lignite mine, Central Italy. *Palaeontographia Italica*, 80: 1-24.
- Azzaroli, A., Mazza, P. 1993b. On the possible origin of the Giant Deer genus *Megaceroides*. *Rendiconti, Lincei, Scienze Fisiche e Naturali*, (IX), III: 23-32.
- Azzaroli, A., De Giuli, C., Ficarelli, G. Torre, D. 1988. Late Pliocene to early Mid-Pleistocene in Eurasia: faunal succession and dispersal events. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 66: 77-100.

- Bacon, A.-M., Demeter, F., Rousse, S., Long, V. Th., Düringer, Ph., Antoine, P.-O. Thuy, N. K., Mai, B. M., Huong, N. Th. M., Dodo, Y., Matsumura, H., Schuster, M., Anezaki, T. 2006. New palaeontological assemblage, sedimentological and chronological data from the Pleistocene Ma U’Oi cave (northern Vietnam). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 230: 280-298.
- Bacon, A.-M., Demeter, F., Düringer, P., Helm, C., Bano, M., Long, V. Th., Kim, N. Th. Th, Antoine, P.-O., Mai, Th. B., Huong, N. Th. M., Dodo, Y., Chabaux, F., Rihs, S. 2008. The Upper Pleistocene Duoi U’Oi cave in northern Vietnam: palaeontology, sedimentology, taphonomy and palaeoenvironments. *Quaternary Science Reviews*, 27: 1627-1654.
- Baigusheva, V. S., Titov, V. V. 2013. Large deer from Villafranchian of Eastern of Eastern Europe (Sea of Azov Region). Evolution and paleoecology, *Quaternary International*, 284: 151-160.
- Benzi, V., Abbazzi, L., Bartolomei, P., Esposito M., Fassò C., Fonzo O., Gampieri R., Murgia F., Reyss J. –L. 2007. Radiocarbon and U-Series Dating of the Endemic Deer *Praemegaceros cazioti* (Deperet) from “Grotta Juntu”, Sardinia, *Journal of Archaeological Sciences*. 34, (5): 790–794.
- Berthold, A. 1845. Über einen fossilen Elenschädel mit monströdem Geweihen. *Nova Acta Academiae Leopoldina*, 22, 4: 431-438.
- Bieroński, J., Socha, P., Stefaniak, K. 2007. Deposits and fauna of the Sudetic caves – the state of research. [In:] A Tyc, Stefaniak K. (Eds.) *Karst&Cryokarst, Studies of the Faculty of Earth Science, University of Silesia No.45*, Sosnowiec – Wrocław, 183-201.
- Bieroński, J., Stefaniak, K., Hercman, H., Socha, P., Nadachowski, A. 2009a. Palaeogeographical and palaeoecological studies of sediments of the Niedźwiedzia (Bear) Cave in Kletno. [In:], K. Stefaniak, A. Tyc, P. Socha (Eds), *Karst of the Częstochowa Upland and of the Eastern Sudetes: palaeoenvironments and protection. Studies of the Faculty of Earth Sciences, University of Silesia, No. 56*, Sosnowiec-Wrocław, 401-422.
- Bieroński J., Burdukiewicz J. M., Socha P., Stefaniak K., Hercman H., Nadachowski A. 2009b. Palaeogeographical, archeological and palaeozoological studies in the Radochowska Cave. [In:], [In:], K. Stefaniak, A. Tyc, P. Socha (Eds), *Karst of the Częstochowa Upland and of the Eastern Sudetes: palaeoenvironments and protection. Studies of the Faculty of Earth Sciences, University of Silesia, No. 56*, Sosnowiec-Wrocław, 455-475.
- Boeskorov, G.G. 2001. Systematics and Origin of Recent Moose. Izdatelstvo Nauka, Novosibirsk, 119 p. (in Russian, with English summary).
- Boeskorov, G.G. 2002. Taxonomic Position of *Alces latifrons postremus* and Relationships of the Genera *Cervalces* and *Alces* (Alcinae, Artiodactyla, Mammalia). *Paleontologičeskij žurnal*, 6:88-95. [In Russian with English summary].
- Bosák, P., Głazek, J., Horáček, I., Szyrkiewicz, A. 1982. New locality of Early Pleistocene vertebrates - Żabia Cave at Podlesice, Central Poland. *Acta Geologica Polonica*, 32: 217-226.
- Böhme, M., Winklhofer, M., Ilg, A. 2011. Miocene precipitation in Europe: Temporal trends and spatial gradients. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 304: 212-218.

- Böhme, M., Aiglstorfer, M., Uhl, D., Kullmer, O. 2012. The Antiquity of the Rhine River: Stratigraphic Coverage of the Dinotheriensande (Eppelsheim Formation) of the Mainz Basin (Germany). *Plos One*. 7, (5): 1-15.
- Breda, M. 2001. The holotype of *Cervalces gallicus* (Azzaroli) from Senèze (Haute-Loire, France) with nomenclatural implications and taxonomical-phylogenetics accounts. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 107, 3: 439-449.
- Breda, M., Marchetti, M. 2005. Systematical and biochronological review of Plio-Pleistocene Alceini (Cervidae, Mammalia) from Eurasia. *Quaternary Science Reviews*, 24: 775-805.
- Breda, M., Lister, A. M. 2013. *Dama roberti*, a new species of deer from the early Middle Pleistocene of Europe, and the origins of modern fallow deer. *Quaternary Science Reviews*, 69: 155-167.
- Caloi L., Palombo R. 1995. Functional aspect and ecological implications in Pleistocene endemic cervids of Sardinia and Crete. *Geobios*. 28, 247-258.
- Caloi L., Palombo R. 1997. Biochronology of large mammals in the Early and Middle Pleistocene of the Italian Peninsula. *Hystrix*. 9, (1-2): 3-12
- Capasso Barbato L. 1990. Les cervidés endémiques de Crètes. *Quaternaire*. 3-4, 265-270.
- Chmielewska, M., Pierzchałko, Ł. 1956. Stanowisko wczesnomезolityczne w schronisku skalnym koło Podlesic w pow. Zawierciańskim. *Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi, seria archeologiczna*, 3: 5-48. [In Polish, English summary]
- Chmielewski, W. 1958a. Stanowisko paleolityczne w Dziadowej Skale koło Skarżyc w pow. Zawierciańskim. *Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi, seria archeologiczna*, 3: 5-48. [In Polish, English summary]
- Chmielewski, W. 1958b. Stan zachowania kości zwierzęcych w osadach jaskini Nietoperzowej w Jerzmanowicach. *Biuletyn Peryglacjalny*, 6: 127-135. [In Polish, English summary]
- Chmielewski, W. 1975. *Paleolit środkowy i górny*. [In:] W. Chmielewski, W. Hensel (Ed.), *Prahistoria Ziemi Polskich t. 1: Paleolit i mezolit*. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk., pp. 9-158. [In Polish, English summary]
- Chmielewski, W. (Ed.) 1988. *Jaskinie Doliny Sąpowskiej. Tło przyrodnicze osadnictwa pradziejowego*. Prace Instytutu Archeologii Uw. Warszawa, 175 pp. [In Polish, English summary]
- Chmielewski, W. 1988. Ogólne charakterystyki jaskiń Doliny Sąpowskiej pod względem występowania w nich źródeł archeologicznych. [In:] W. Chmielewski (Ed.) *Jaskinie Doliny Sąpowskiej. Tło przyrodnicze osadnictwa pradziejowego*. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, 5-17. [In Polish, English summary]
- Chmielewski, W., Kowalski, K., Madeyska-Niklewska, T., Sych L., 1967: Wyniki badań osadów w jaskini Koziarni w Sąpowie, pow. Olkusz. *Folia Quaternaria*, 26: 1-69. [In Polish, English summary]

- Chrzanowska, W. 1975. Fosylne i subfosylne szczątki kostne zwierząt z Jaskini Zamkowej Dolnej w Olsztynie k. Częstochowy. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Weterynaria*, 32, 107: 185-194. [In Polish, English summary]
- Chrzanowska, W. 1985. Dzikie ssaki Śląska w Pradziejach w świetle kostnych materiałów wykopaliskowych. [In:] P. Wyrost (Ed.) *Dawna fauna Śląska w świetle badań archeologicznych*. Wrocław. Ossolineum, 21-32. [In Polish, English summary]
- Churcher, C. S., Pinsof, J. D. 1987. Variation in the antlers of North American *Cervalces* (Mammalia, Cervidae). *Journal of Vertebrate Palaeontology*, 7: 373-397.
- Croitor, R. 2001. Functional morphology of small-sized deer from the Early Pleistocene of Italy: implication for paleolandscape reconstruction. In: *The World of Elephants - International Congress, Rome 2001*; 97-102.
- Croitor R. 2005. Large-sized deer from the Early Pleistocene of South-East Europe. *Acta Palaeontologica Romaniaae*, 4: 97-104
- Croitor, R. 2006a. Early Pleistocene small-sized deer of Europe. *Hellenic Journal of Geosciences*, 41: 89-117.
- Croitor, R. 2006b. Taxonomy and systematics of large-sized deer of the genus *Praemegaceros* PORTIS, 1920 (Cervidae, Mammalia). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 256: 91-116.
- Croitor, R. 2009. Systematical position and evolution of the genus *Arvernoceros* (Cervidae, Mammalia) from Plio-Pleistocene of Eurasia. *Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii*, 25: 375-382.
- Croitor, R. 2012. Lower Pleistocene Ruminants from Monte Riccio (Tarquinia, Italy). *Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii*. 28, 1: 221-226.
- Croitor, R. 2014. Deer from Plio-Pleistocene of Western Eurasia: matching fossil record and molecular phylogeny data. *Zitteliana*, B, 32: 1-39 (in press).
- Croitor, R., Bonifay, M. F. 2001. Étude préliminaire des cerfs du gisement Pleistocene inferieur de Ceyssegues (Haute-Loire). *Paleo*, 13; 129-144.
- Croitor, R. & Kostopoulos, D. S. 2004. On the Systematic Position of the Large Sized Deer from Apollonia, Early Pleistocene, Greece. *Paläontologische Zeitschrift*, 78: 137-159.
- Croitor, R., Bonifay, M. F., Bonifay, E. 2006. Origin and evolution of the Upper Pleistocene island deer *Praemegaceros (Nesoleipoceros) cazioti* (DEPÉRET) from Corsica and Sardinia. *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 46: 35-68.
- Croitor, R., Brugal, J. P. 2007. New insights concerning Early Pleistocene cervids and bovids in Europe: dispersal and correlation. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 259: 47-59.
- Croitor, R., Kaiser, Th. Stefaniak, K, Wiszniowska, T. 2007. Preliminary results of taphonomy and paleoecology of early Pliocene deer from breccia filling of Węże – 1 site (Poland). (In:) Socha P., Stefaniak K., Tyc. A. 2007 (eds.) *Karst&Cryokarst 25th Speleological School, 8th GLACKIPR Symposium. Guidebook& Abstracts, Sosnowiec-Wrocław*, 81-82.
- Croitor, R., Bonifay, M. F., Brugal, J. P. 2008. Systematic revision of the endemic deer *Haploidoceros* n. gen. *mediterraneus* (BONIFAY, 1967) (Mammalia, Cervidae) from the Middle Pleistocene of Southern France. *Palaeontologische Zeitschrift*, 83 (3): 325-346.

- Croitor, R., Stefaniak, K. 2009. Early Pliocene deer of central and Eastern European regions and inferred phylogenetic relationships. *Palaeontographica* Abt. A. Band 287, Lfg. 1-3: 1-39 pp.
- Cyrek, K. 2002 (Ed.) Cave Biśnik. Rekonstrukcja zasiedlenia jaskini na tle zmian środowiska przyrodniczego. Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. Toruń. 231 pp.
- Czyżewska, T. 1959. *Cervus (Rusa)* sp. z plioceńskiej brekcji kostnej z Wężów. *Acta palaeontologica polonica*, 4: 389-430.
- Czyżewska, T. 1960. Nowy gatunek jelenia rodzaju *Cervocerus* Khomenko z plioceńskiej brekcji kostnej z Wężów. *Acta Palaeontologica Polonica*, 5: 283-318. [In Polish, English summary]
- Czyżewska, T. 1964. Historia pochodzenia i rozprzestrzeniania się daniela. *Przegląd Zoologiczny*, 8, (3): 293-297. [In Polish, English summary]
- Czyżewska, T. 1968. Deers from Węże and their relationship with Pliocene and Recent eurasiatic Cervidae. *Acta Palaeontologica Polonica*, 13: 537-603.
- Czyżewska, T. 1972. Remains of the Cervidae (Mammalia) from the Rębielice Królewskie in Poland. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 17: 273-287.
- Czyżewska, T. 1981a. Niektóre aspekty ewolucji funkcji poroża u Cervidae Eurazji. *Przegląd Zoologiczny*, 25: 357-363. [In Polish, English summary]
- Czyżewska, T. 1981b. Natural Endocranial Casts of the Cervidae from Węże I Near Działoszyn (Poland). *Acta Zoologica Cracoviensia*, 26: 229-240.
- Czyżewska, T. 1987. Historia rodzaju *Alces* Gray. *Przegląd Zoologiczny*, 31: 195-202. [In Polish, English summary]
- Czyżewska, T. 1989. Parzystokopytne - Artiodactyla. W: K. Kowalski (red). *Historia i ewolucja łądowej fauny Polski, Kraków. Folia Quaternaria*, 59-60: 209-217
- Czyżewska, T., Usnarska, K. 1980. Remains of the reindeer *Rangifer tarandus* (L.) from Raj Cave near Kielce (Poland). *Folia Quaternaria*, 51: 17-30.
- Czyżewska, T., Stefaniak, K. 1994a. Tragulidae (Artiodactyla, Mammalia) from the Middle Miocene Locality Przeworno (Lower Silecia, Poland). *Acta Zoologica Cracoviensia*, 37, (1): 47-53.
- Czyżewska, T., Stefaniak, K. 1994b. *Euprox furcatus* (Hensel, 1859) (Cervidae, Mammalia) from the locality Przeworno (Middle Miocene, Lower Silesia, Poland). *Acta Zoologica Cracoviensia*, 37, (1): 55-74.
- Demetrykiewicz, Z., Kuźniar, W. 1914. Najstarszy paleolit na ziemiach polskich oraz inne wykopaliska odkryte w jaskini „Okiennik”. *Materiały Antropologiczne-Archeologiczne i Etnograficzne*, 13: 10-43. [In Polish]
- Di Stefano, G. 1996. The Mesopotamian fallow deer (*Dama*, Artiodactyla) in the Middle East Paleistocene. *Neues Jahrbuch für Geologische und Paläontologische Abhandlungen*, 199: 295-322.
- Di Stefano, G., Petronio C. 1998. Origin of and relationships among the *Dama* -like cervids in Europe. *Neues Jahrbuch für Geologische und Paläontologische Abhandlungen*. 207, 37-55.

- Di Stefano, G., Petronio, C. 2002. Systematics and Evolution of the Eurasian Plio-Pleistocene tribe Cervini. *Geologica Romana*, 36: 311-334.
- Driesch, A. von den., 1976. A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. *Peabody Museum Bulletin*, 1: pp. 1-136.
- Dürst, J. U . 1926. Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern. *Handbuch der Biologischen Arbeitsmethoden*, 7, (2): 125-530. [in German]
- Eichwald, E. 1845. Über den Riesenhirsch (*Cervus euryceros*). *Bulletin de la Societe imperial des naturalistes de Moscou*, 18, (III): 214-241.
- Fejfar, O., Heinrich, W. D., Heintz, E. 1990. Neues aus dem Villafranchium von Hajnačka bei Filakovo (Slowakei, ČSSR). *Quartärpaläontologie*. 8, 47-70.
- Flerov, K. K. 1952. Mouse-deer and deer. Fauna of the USSR. Mammals I(2).. USSR Academy of Science Press. Moskva, Leningrad. 256 pp. [In Russian]
- Frenzel, J. 1936. Knochenfunde in der Reyersdorfer Tropsteinhöhle. *Beiträge zur Biologie des Glatzer Schneeberges*. 2: 121-134.
- Gauthier, A. 2004. Faunal remains from The Palaeolithic site at Piekary II. [In:] E. Sachse-Kozłowska, S. K. Kozłowski (Ed.) *Piekary. Prés de Cracovie (Pologne) complexe des sites paléolithiques. Rozright Wydziału Historyczno-Filozoficznego*. 104, 303-319.
- Gautier, A. 2005. The Zwoleń Mammals. [In:] R. Schild (Ed.), *The Killing field of Zwoleń: a middle paleolithic kill-butcher-site in central Poland*. Institute of Archaeology and Ethnology Polish Academy of Sciences, Warsaw, pp. 71-109.
- Geist, V. 1998. *Deer of the World, Their Evolution, Behavior and Ecology*. Stackpole Books, 421 pp.
- Gierliński, G., Jakubowski G., Piasecki K., Urbanowski M., Źarski M. 1998. Nowe późnoplejstocenyjskie stanowisko paleontologiczno-archeologiczne w Jaskini Komarowej na Wyżynie Częstochowskiej - sprawozdanie wstępne. *Przegląd Geologiczny*, 10: 1019-1022.
- Gilbert, C., Ropiquet, A., Hassanin, A. 2006. Mitochondrial and nuclear phylogenies of Cervidae (Mammalia, Ruminantia): Systematics, morphology and biogeography. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 40: 101-117.
- Głazek, J., Oberc, J., Sulimski, A. 1971. Miocene vertebrates faunas from Przeworno (Lower Silesia) and their geological setting. *Acta Geologica Polonica*, 21: 473-516.
- Głazek, J., Oberc, J., Sulimski, A. 1972. Odkrycie mioceńskich faun kręgowców w Przewornie (Dolny Śląsk). *Przegląd Geologiczny*, 2: 65-71. [In Polish, English Summary].
- Głazek, J., Galewski, K., Wysoczański-Minkowicz, T. 1977a. Nowe dane o krasie kopalnym w Przewornie. *Kras i Speleologia, Prace Uniwersytetu śląskiego*. 1, (X): 185. [In Polish, English Summary].
- Głazek, J., Kowalski, K., Lindner, L., Młynarski, M., Stworzewicz, E., Tuchołka, P., Wysoczański-Minkowicz, T. 1977b. Cave deposits at Kozi Grzbiet (Holy Cross Mts, Central Poland) with vertebrate and snail faunas of the Mindelian I/Mindelian II Interglacial and their stratigraphic correlation. [In:] T. D. Ford (Ed.), *Proceedings 7th International Speleological Congress, Sheffield*, 211-214.
- Głazek, J., Szyrkiewicz, A. 1987. Stratygrafia młodotrzeciorzędowych i staroczwartorzędowych osadów krasowych oraz ich znaczenie paleogeograficzne. [In:] A. Jahn i in. (Eds.) *Problemy młodszego neogenu i eoplejstocenu w Polsce, Ossolineum. Wrocław, Warszawa*. 113-129. [In Polish, English Summary].

- Gross H. 1938. Die bearbeiteten Rengeweihknochen ostpreussens. *Nachrichtenblatt für Deutsche Verzeit*, 14, (5), 117-124.
- Gross H. 1939. Die subfossilen Renntierfunde Ostpreussens. *Schriften der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg*, 71, (1), 79-126.
- Gross H. 1942. Ein subfossiler *Rangifer tarandus*-Fund aus Ostpreussen. *Abhandlungen hg. Von Naturwissenschaftlern. Ver. im Auftrag der Wittheit zu Bremen*, 32, (1), 64-76.
- Grubb, P. 2000. Valid and invalid nomenclature of living and fossil deer, Cervidae. *Acta Theriologica*, 45: 289-307.
- Guérin, C., Dewolf, Y., Lautridou, J. P. 2003. Révision d'un site paléontologique célèbre Saint-Prest (Chartres, France). *Geobios*. 36: 55-82.
- Gürich, G. 1885. Quartärfauna von Schlesien. *Jahresberichte der Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Kultur*, Breslau, 62, 261-270.
- Heintz, E. 1970. *Les Cervidés villafranchiens de France et d'Espagne*. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. n.s C. Vol. I et II. Paris, 509 pp.
- Heintz, E. 1974. Les populations de *Croizetoceros ramosus* (Cervidae, Mammalia) dans le temps et dans l'espace. *Bulletin de la Société Géologique de France* 7e ser. 16, 411-417.
- Heintz, F., Poplin, F. 1981. *Alces carnutorum* (Laugel, 1862) du Pléistocène de Saint-Prest (France). Systématique et évolution des *Alcinés* (Cervidae, Mammalia). *Quartärpaläontologie*, 4: 105-122.
- Hensel, R. 1853. Über fossile in Schliesen entdeckte Reste des Riesenhirsches. *Jahresberichte der Schlesiens. Gesellschaft für vaterländische Kultur*, 239-250.
- Hensel, R. 1859. Über einen fossilen Muntjak aus Schlesien. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 11: 251-279.
- Hillerbrand, V., Göhlich, U. B., Rössner, G. E. 2009. The early Vallesian vertebrates of Atzelsdorf (Late Miocene, Austria). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 111, (A): 519-556.
- Hooijer, D. A. 1951. Two new deer from the Pleistocene Wanhsien, Szechwan, China. *American Museum Novitates*, 1495: 1-18.
- Jentzsch, A. 1898. Masse einiger Renntierknochen aus Wiesenalk. *Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt*, 18: 28-31.
- Kahlke, H. D. 1956-1959. Die Cervidenreste aus den altpleistozänen Ilmkissen von Süßenborn. Akademie Verlag, Berlin, 152 pp.
- Kahlke, H. D. 1958. Die Cervidenreste aus den altpleistozänen Tonen von Voigstedt bei Sangerhausen. *Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Klasse für Chemie, Geologie und Biologie*, 9: 1-51.
- Kahlke, H. D. 1960. Die Cervidenreste aus den altpleistozänen Sanden von Mosbach (Biebrich-Wiesbaden). *Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Klasse für Chemie, Geologie und Biologie*, 7: 1-75.
- Kahlke, H. D. 1965. Die Cerviden-Reste aus den Tonen von Voigstedt in Thüringen. *Paläontologische Abhandlungen. Abt. A. Paläozoologie*, 2: 381-426.
- Kahlke, H. D. 1969. Die Cerviden-Reste aus den Kiesen von Süßenborn bei Weimar. *Paläontologische Abhandlungen. Abt. A. Paläozoologie*, 3: 547-610.
- Kahlke, H. D. 1971a. Family Cervidae [In:] Nikiforova K. V. (Ed.) *The Pleistocene of Tiraspol*. Stinca, Kisinev, pp. 137-156.
- Kahlke, H. D. 1971b. Die Cerviden-Reste der Stránska Skála bei Brno. *Anthropos*, 20: 193-197.

- Kahlke, H. D. 1975. Die Cerviden-reste aus den Travertinen von Weimar-Ehringsdorf. *Abhandlungen des Zentralen Geologischen Instituts. Palaäontologische Abhandlungen*, 23: 201-249.
- Kahlke, H. D. 1990. On the Evolution, Distribution and Taxonomy of Fossil Elk, Moose. *Quartärpaläontologie*, 8: 85-106.
- Kahlke, H. D. 1997. Die Cerviden-Reste aus dem Unterpleistozän von Untermassfeld. [In:] R. D. KAHLKE (ed.) - Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen) Teil 1. *Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 40, (1): 181-275.
- Kahlke, H. D. 2001. Neufunde von Cerviden-Reste aus dem Unterpleistozän von Untermassfeld. [In] R. D. Kahlke (ed) - Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen) Teil 2. *Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 40, 2: 461-482.
- Kahlke, R. D. 2007. Late Early Pleistocene European large mammals and the concept on an Epivillafranlian biochron. *Courier Forschungsintitut Senckenberg*, 259: 265-278.
- Kahlke, R. D., García, N., Kostopoulos, D. S., Lacombe, F., Lister, A. M., Mazza, P. P. A., Spassov, N., Titov, V. V. 2011. Western Palaeartic palaeoenvironmental conditions during the Early and early Middle Pleistocene inferred from large mammal communities, and implications for hominin dispersal in Europe. *Quaternary Science Reviews*, 30: 1368-1395.
- Kiernik, E. 1911. Materiały do paleozoologii dyluwialnych ssaków ziem polskich. I. Jeleń olbrzymi (*Cervus eoryceros* ALDR.) z dyluwium z Ludwinowa ad. Podgórze. *Kosmos*, 36: 345-371.
- Kiernik, E. 1912. Materiały do paleozoologii dyluwialnych ssaków ziem polskich. II. Jeleń olbrzymi (*Cervus eoryceros* ALDR.). II. *Kosmos*, 37: 66-80.
- Kiernik, E. 1913. Materiały do paleozoologii dyluwialnych ssaków ziem polskich, cz. 4, Jeleń olbrzymi, cz. 3. *Rozprawy Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Akademii Umiejętności Kraków, s. II, dz. B*, 13: 195-233.
- Kopacz, J. 1975. Stanowisko środkowopaleolityczne w Olsztynie, pow. Częstochowa. *Światowit*, 34: 71-80. [In Polish, English summary]
- Kopacz, J. Skalski, A. W. 1971. Nowe paleolityczne stanowisko jaskiniowe w Olsztynie, pow. Częstochowa. *Sprawozdania Archeologiczne*, 23: 33-36. [In Polish, English summary]
- Kopacz, J. Skalski, A. W. 1976. Excavations of the cave system in the Towarne Mountains near Częstochowa. *Archeologia Polona*, 17: 163-175.
- Korotkevich, E. L. 1970. Late Neogene Deer of the North Black Sea Area. Naukova Dumka. Kiev. 175 pp. [In Russian, English Summary]
- Korotkevich, E. L. 1988. History and formation of the Hipparion fauna of East Europe. Naukova Dumka. Kiev. 161 pp. [In Russian, English Summary]
- Kostopoulos, D.S., Athanassiou, A. 2005. In the shadow of bovinds: suids, cervids and giraffids from the Plio-Pleistocene of Greece. [In:] É. Crégut-Bonnoure (Ed.) *Les Ongulés Holarctiques du Pliocène et du Pléistocène. Quaternaire, Hors-Série*. 2: 179-190.
- Kostroň, K. 1938. Los evropsky [*Alces alces* (L.)] v Polsku, Vschodnich Prusich a pobalti. *Sbornik Vysoke Školy Zemedelske v Brnie*, 25: 1-99. [In Czech]
- Kowalski, K. 1951. Jaskinie Polski. T. 1. Państwowe Muzeum Archeologiczne. Warszawa. 466 pp. [In Polish, English Summary]

- Kowalski, K. 1959. Katalog ssaków plejstocenu Polski. PWN. Warszawa-Wrocław. 247pp. [In Polish, English Summary].
- Kowalski, K. 1972. Fossil fauna. [In:] K. Kowalski (Ed.) *Studies on Raj Cave near Kielce (Poland) and its deposits. Folia Quaternaria*, 41: 49-59.
- Kowalski, K. 1990. Stratigraphy of Neogene mammal chronology of Poland. [In:] E. H. Lindsay, V. Fahlbusch, P. Mein (Eds.), *European Neogene Mammal Chronology*. Plenum Press, New York, pp. 193-209.
- Kowalski, K., Kozłowski, J. K., Kryszowska-Iwaszkiewicz, M., Pawlikowa, B., Wiktor, A. 1967. Badania osadów schronisk podskalnych w Żytniej Skale (Bębło, pow. Kraków). *Folia Quaternaria*, 25: 1-48.
- Köhler, M. 1993. Skeleton and habitat of recent and fossil Ruminants. *Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen*, 25(A): 1-88.
- Krukowski, S. 1920-1922. Pierwociny krzemieniarskie górnictwa, transportu i handlu w holocenie Polski. *Wiadomości Archeologiczne*, 5: 185-206. [In Polish]
- Krukowski, S. 1921. Badania jaskiń pasma Krakowsko-Wieluńskiego w roku 1914. *Archiwum Nauk Warszawskiego Antropologicznego Towarzystwa Naukowego*, 1, (1): 8. [In Polish]
- Krukowski, S. 1922. Jaskinie jako źródła fosforu. *Ziemia*, 7: 263-266. [In Polish]
- Krukowski, S. 1939-1948. Paleolit. Encyklopedia Polska t. IV, cz. 1, dz. 5 „Prehistoria Ziemi Polskich” z. 1. Kraków, 1-117. [In Polish]
- Krysiak, K. 1956. Szczątki zwierzęce ze schroniska skalnego pod Polesicami w pow. zawierciańskim. *Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi. Seria Archeologia*, 1: 41-47. [in Polish, English summary].
- Krysiak, K. 1975. Anatomia zwierząt. T. 1. Aparat ruchowy. PWN. Warszawa. 639 pp.
- Krysiak, K., Kobryń, H., Kobryńczuk, F. 2005. Anatomia zwierząt. T. 1. Aparat ruchowy. PWN. Warszawa. 520 pp.
- Kubiak, H. 1981. Suidae and Tayassuidae (Artiodactyla, Mammalia) from the Miocene of Przeworno in Lower Silesia. *Acta Geologica Polonica*, 31: 59-70.
- Kubiak, H. 1982. Die miozäne Wirbeltierfunde von Przeworno (Dolny Śląsk, VR Polen). *Zeitschrift für Geologische Wissenschaften*, 10: 997-1007.
- Kubiak, H. 1987. Remains of fossil mammals. [In:] J. K. Kozłowski, K. Sobczyk (Eds.) *The Upper Palaeolithic site Kraków-Spadzista Street C2. Excavations 1980. Prace Archeologiczne*. 42: 93-96.
- Kubiak, H., Zakrzewska, G. 1974. Fossil mammals. [In:] J. K. Kozłowski, B. Van Vliet, E. Sachse-Kozłowska, H. Kubiak, G. Zakrzewska (Eds) *Upper Palaeolithic site with dwellings of mammoth bones –Cracow, Spadzista street B. Folia Quaternaria*. 44: 77-95.
- Lasota-Moskalewska, A. 1993. Fossil remains. [In:] S. K. Kozłowski, E. Sachse-Kozłowska, A. Marshack, T. Madeyska, H. Kierdorf, A. Lasota-Moskalewska, G. Jakubowski, M. Winiarska-Kabacińska, Z. Kapica, A. Wierciński (Eds) *Maszycka cave: a Magdalenian Site in Southern Poland. Jahrbuch des Römisch-Deutsches Zentralmuseums*, 40: 231-240.
- Leonardi, G., Petronio, C. 1976. The fallow deer of European Paleistocene. *Geologica Romana*, 15: 1-67.
- Lipecki, G., Miękina, B., Wojtal, P. 2001. Fauna kopalna Jaskini Łokietka. [In:] J. Partyka (Ed.), *Badania Naukowe w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Materiały konferencyjne-materiały, postery, sesje terenowe, Ojców 10-11 maja 2001, Ojców, 277-*

280. [In Polish, English summary] Lister, A. M. 1984. Evolutionary and ecological origins of British deer. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, 82b: 205-229.
- Lister, A. M. 1994. The evolution of the giant deer, *Megaloceros giganteus* (Blumenbach). *Zoological Journal of the Linnaean Society*, 112: 65-100.
- Lister, A. M., Edwards, C. J., Nock, D. A. W., Bunce, M., Pijlen, A. van., Bradley, D. G., Thomas, M. G., Barnes, I. 2005. The phylogenetic position of the giant deer *Megaloceros giganteus*. *Nature*, 438 (8): 850-853.
- Lochman, J., Bouchner, M., Fišer, Z., Hanuš, V., Hanzák, J., Hromas, J., Kotrlý, A., Ctirad, I. 1987. Określanie wieku zwierzyny. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 255 pp. [In Polish]
- Made, van der J. 1998. Ungulates from Gran Dolina (Atapuerca, Burgos, Spain). *Quaternaire*, 9 (4): 267-281.
- Made, van der J. 1999. Artiodactylos del yacimiento mesopleistoceno de Galería (Sierra de Atapuerca). [In:] E. Carbonell, A. Rosas & C. Diez (Eds.): *Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería. Junta de Castilla y León. Memorias Arqueología en Castilla y León*, 7: 143-167.
- Made, van der J., 2006. The Evolution and Biogeography of the Pleistocene Giant Deer *Megaloceros giganteus* (Cervidae, Mammalia). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 256: 117-129.
- Made, van der J., Tong, H. W. 2008. Phylogeny of the giant deer with palmate brow tines *Megaloceros* from west and *Sinomegaceros* from east Eurasia. *Quaternary International*, 179: 135-162.
- Made, van der J., Marciszak, A., Stefaniak, K. 2014. The Polish fossil record of the wolf *Canis* and the deer *Alces*, *Capreolus*, *Megaloceros*, *Dama* and *Cervus* in an evolutionary perspective. *Quaternary International*, 326-327: 406-430.
- Madeyska, T. 1981. Środowisko człowieka w środkowym i górnym paleolicie na ziemiach Polskich w świetle badań geologicznych. *Studia Geologica Polonica*, 69: 7-125.
- Madeyska, T. 2006. Tło przyrodnicze osadnictwa paleolitycznego Jury Ojcowskiej. [In:] J. Lech & J. Partyka (Ed.), *Jura Ojcowska w pradziejach i w początkach państwa polskiego*. Wydawnictwo Ojcowskiego Parku Narodowego, pp. 271-312.
- Mirosław-Grabowska J., Cyrek K. 2009. Archaeology and stratigraphy of Jasna Strzegowska Cave. [In:] K. Stefaniak, P. Socha, A. Tyc (Eds.), *Karst of the Częstochowa Upland and the Eastern Sudetes – palaeoenvironments and protection*, Sosnowiec – Wrocław, 273-282.
- Mottl, M. 1970. Die jungtertiären Säugetierfaunen der Steiermark, Südost-Österreichs. *Mitteilung des Museums für Bergbau, Geologie und Technik am Landesmuseum "Joanneum"*, 31: 3-92.
- Musil, R. 1986. Palaeobiostratigraphy of terrestrial communities in Europe during the Last Glacial. *Sborník Národního Muzea v Praze*, 41, (B): 1-84.
- Muzolf, B., Stefaniak, K., Tomek, T., Wertz, K., Socha, P., Cyrek, K., Mirosław-Grabowska, J., Madeyska, T. 2009. Multiculture sites at Birów Hill in Podzamcze. [In:] K. Stefaniak, P. Socha, A. Tyc (Eds.) *Karst of the Częstochowa Upland and the Eastern Sudetes: palaeoenvironments and protection. Studies of the Faculty of Earth Sciences, University of Silesia, No. 56*, Sosnowiec-Wrocław, 283-294.
- Münther, A. H. 1872. Über einen Renntierfund in Neu-Vorpommern. *Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie*, 43-44.

- Nadachowski, A. 1976. Fauna kopalna w osadach jaskini Mamutowej w Wierchowiu koło Krakowa. *Folia Quaternaria*, 48: 17-36.
- Nadachowski, A. 1988. Fauna kopalna płazów, gadów i ssaków w osadach jaskiń i schronisk Doliny Sąspowskiej. [In:] W. Chmielewski (Ed.) *Jaskinie Doliny Sąspowskiej. Tło przyrodnicze osadnictwa pradziejowego*. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, pp. 19-37.
- Nadachowski, A., Madeyska, T., Rook, E., Rzebik-Kowalska, B., Stworzewicz, E., Szyndlar, Z., Tomek, T., Wolsan, M. & Wołoszyn, W. B. 1989. Holocene snail and vertebrate fauna from Nad Mosurem Starym Duża Cave (Grodzisko near Cracov): paleoclimatic and palaeoenvironmental reconstructions. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 32, 10: 495–520.
- Nadachowski, A., Harrison, D. L., Szyndlar, Z., Tomek, T., Wolsan, M. 1993. Upper Pleistocene fauna from Obłazowa 2 (Carpathians, Poland): palaeological reconstruction. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 36 (2): 281-290.
- Nadachowski, A., Bocheński, Z., Tomek, T., Wojtal, P., Miekina, B., Lipecki, G., Stworzewicz, E., Garapich, A., Rzebik-Kowalska, B., Wolsan, M., Godawa, J., Kościów, R., Fostowicz-Frelik, Ł., Szyndlar, Z. 2000. Fauna. [In:] K. Cyrek i in. (Eds.), *Excavation in the Deszczowa Cave (Kroczyckie Rocks, Częstochowa Upland, Central Poland)*. *Folia Quaternaria*, 71: 18-56.
- Nadachowski, A., Źarski, M., Urbanowski, M., Wojtal, P., Miekina, B., Lipecki, G., Ochman, K., Krawczyk, M., Jakubowski, G., Tomek, T. 2009. Upper Pleistocene Environment of the Częstochowa Upland (Poland) estimated from faunistic evidence of the archaeological cave sites. Institute of Systematics and Evolution of Animals, PAN, Kraków, 112pp.
- Nadachowski, A., Stefaniak, K., Szykiewicz, A., Marciszak, A., Socha, P., Schick, P., August, Cz. 2011. Biostratigraphic importance of the Early Pleistocene fauna from Żabia Cave (Poland) in Central Europe. *Quaternary International*, 243: 204-218.
- Nehring, A. 1896. Eine interessante Riesenhirsche-Schaukel aus der Provinz Posen nebst vergleichende Bemerkungen. *Deutsche Jäger-Zeitgeschichte*, 27, (17): 251.
- Nehring, A. 1899. Photographie einer unweit Bielostock ausgegrabenen Riesenhirsch-Schaukel (*Megaceros ruffii* NHRG.). *Sitzungsberichte der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin*, 4.
- Niezabitowski-Lubicz, E. 1914a. Ren kopalny w Galicji i jego rasowa oraz gatunkowa przynależność. *Sprawozdanie z czynności i posiedzeń Akademii Umiejętności*. 19, (1): 22.
- Niezabitowski-Lubicz E. 1914b. Das fossile Rentier in Galuizien sowie seine Rassen- und Art-Zugehörigkeit. *Bulletin Internationale de l'Academie des Sciences de Cracovie, Classe de Science Mathematique et Naturelle*, B. 13, 56-73.
- Niezabitowski-Lubicz E. 1929. Dawny łoś Wielkopolski. *Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych*. 21, (3), 363-377.
- Niezabitowski-Lubicz E. 1932. Łoś kopalny w Polsce. *Łowiec Polski*. 44, 732-744.
- Niezabitowski-Lubicz, E. 1934. Czaszka jelenie olbrzymiego *Cervus euryceros* ALDR. z nieprawidłowymi rogami z Barycza nad Sanem. *Sprawozdania Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk*. 7: 95-96. [In Polish]

- Niezabitowski-Lubicz, E. 1938. O kilku ciekawszych szczątkach kopalnych zwierząt ssących Polski. *Kosmos*, A, 63: 431-438.
- Nikolskyi, P. A. 2010. Systematics and stratigraphical meaning of the elks (Alcini, Cervidae, Mammalia) in the Late Cainozic of The Eurasia and North America (Dissertation). Institute of Geology RAS, pp. 1-30. [in Russian, English summary].
- Noack, 1872. Über Elen- und Renntier-Geweihе aus Hinterpommern. *Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie*. 200-201.
- Obergfell, F. A. 1957. Vergleichende Untersuchungen an Dentitionen und Dentale altpaläolithischer Cerviden von Wintershof - West in Bayern und recenter Cerviden (eine phylogenetische Studie). *Palaeontographica*, A 109: 71-166.
- Ossowski, G. 1880. Sprawozdanie z badań geologiczno-antropologicznych dokonanych w r. 1879 w jaskiniach okolic Krakowa. *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej*. 4, 35-57.
- Ossowski, G. 1881. Drugie sprawozdanie z badań geologiczno-antropologicznych, w jaskiniach okolic Krakowa w r. 1880. *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej*. 5: 18-46. [In Polish]
- Ossowski, G. 1882. Trzecie sprawozdanie z badań geologiczno-antropologicznych, w jaskiniach okolic Krakowa w r. 1881. *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej*. 6: 28-53. [In Polish]
- Ossowski, G. 1883. Czwarte sprawozdanie z badań geologiczno-antropologicznych, w jaskiniach okolic Krakowa w r. 1880. *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej*. 7: 66-68. [In Polish]
- Ossowski, G. 1884. Sprawozdanie z badań paleo-etnologicznych w jaskiniach okolic Ojcowa w 1883. *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej*. 8: 61-88. [In Polish]
- Ossowski, G. 1885. Jaskinie okolic Ojcowa pod względem paleontologicznym. *Pamiętnik Akademii Umiejętności. Wydział Matematyczno-Przyrodniczy*. Kraków, pp.50 [In Polish]
- Ossowski, G. 1886. Jaskinia Wierzchowska Górna. *Pamiętnik Fizjograficzny*. 6: 3-18. [In Polish]
- Ossowski, G. 1887. Sprawozdanie z badań paleo-etnologicznych w jaskiniach okolic Ojcowa w 1886. *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej*. 11: 13-32. [In Polish]
- Pawłowska, K., Greenfield, H., Czubla, P. 2014. 'Steppe' mammoth (*Mammuthus trogontherii*) remains in their geological and cultural context from Bełchatów (Poland): A consideration of human exploitation in the Middle Pleistocene. *Quaternary International*, 326-327: 469-480.
- Petronio, C. 1990. Les Cervidés endémiques des îles méditerranéennes. *Quaternaire*, 3-4: 259-264.
- Petronio, C., Krakhmalnaya, T., Bellucci, L., Di Stefano, G. 2007. Remarks on some Eurasian pliocervines: Characteristics, evolution and relationships with tribe Cervini. *Geobios*, 40:113-130.
- Petronio, C., Bellucci, L., Di Stefano, G. 2013. *Axis eurygonos* from Pirro Nord (Aprocena, Southern Italy). *Palaeontographica*, B, 298, (1-6): 169-181.
- Pfeiffer, Th. 1998. *Capreolus suessenbornensis* KAHLKE 1956 (Cervidae, Mammalia) aus den Mosbach-Sanden (Wiesbaden-Biebrich). *Mainzer Naturwissenschaftliche Archiv*, 36: 47-76.
- Pfeiffer, Th. 1999. Die Stellung von *Dama* (Cervidae, Mammalia) in System plesiometa-carpaler Hirsche des Pleistozäns. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 211:1-218.

- Pfeiffer, Th. 2000. Die Cerviden der altpleistozänen Fundstelle Bad Deutsch-Altenburg 4B (Niederösterreich). *Beiträge Paläontologie*, 25: 95-103.
- Pfeiffer, Th. 2005. The position of *Dama* (Cervidae, Mammalia) in system of fossil and living deer from Europe - phylogenetical analysis based the postcranial skeleton. [In:] E. Crègut-Bonnoure (Ed.) *Les ongulés holarctiques du Pliocène et du Pléistocène. Quaternaire, Hors-série*, 2: 39-57.
- Pitra, Ch., Fickel, J., Meijaard, E., Colin Groves, P., 2004. Evolution and phylogeny old world deer. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 33: 880-895.
- Płonka, T., Kowalski, K., Malkiewicz, M., Kuryszko, J., Socha, P., Stefaniak K. 2011. A new ornamented artefact from Poland: final palaeolithic symbolism from an environmental perspective. *Journal of Archaeological Science*, 38: 723-733.
- Pogoda, A. 1937. Die Rengeweihstange von Katrinowen, Kr. Lyck. *Unser Masuern-Land, Heimatbeilage des Masuren-Rote*, 19.
- Polanśkyj, G. 1842. Über ein fossiles Hirsch-Geweih aus der Gruppe der Edelhirsche (*Cervus brescensis*) aus Lithuanien. *Neues Jahrbuch für Mineralogische, Geognosie, Geologie und Petrafaktenkunde*, 47-51.
- Poplewski, R. 1948. Anatomia ssaków. T. 2. Spółdzielnia Wydawnicza Czytelnik. 690 pp. [In Polish]
- Pucek, Z. 1984. Klucz do oznaczania ssaków Polski. PWN, Warszawa. 384 pp. [In Polish]
- Römer, C. F. 1883. Die Knochenhöhlen von Ojców in Polen. *Palaeontographica*, 29: 195-234.
- Sabol, M., Joniak, P., Holec, P. 2004. Succession (-s) of mammalian assemblages during the Neogene – a case study from the Slovak Part of the Western Carpathians. *Scripta Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Geology*. 31-32: 65-84.
- Sach, V. 1999. Litho- und biostratigraphische Untersuchungen in der Oberen Süßwassermolasse des Landkreises Biberach a. d. Riß (Oberschwaben). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*. 276, (B): 1-167.
- Samsonowicz, J. 1934. Zjawiska krasowe i trzeciorzędowa brekcja kostna w Wężach pod Działoszynem. *Zabytki przyrody nieożywionej* 3: 151-162. [In Polish]
- Sawicki, L. 1949. Rozwój badań w zakresie prehistorii czwartorzędu w Polsce. *Sprawozdania Państwowego Muzeum Archeologicznego*, 2, 1-4: 13-30. [In Polish, English summary]
- Sawicki, L. 1953. Stan badań nad wiekiem człowieka kopalnego. *Acta Geologica Polonica*, 3: 171-189. [In Polish, English summary]
- Schmölcke, U., Zachos, F. E. 2005. Holocene distribution and extinction of the moose (*Alces alces*, Cervidae) in Central Europe. *Mammalian Biology*, 70, (6): 329-344.
- Seehuber, U. 2008. Litho- und biostratigraphische Untersuchungen in der Oberen Süßwassermolasse in der Umgebung von Kirchheim im Schwaben. PhD Dissertation Fakultät für Geowissenschaften der Ludwig-Maximilians-Universität München, 359 pp.
- Siori, M. S., Sala, B. 2007. The mammal fauna from the late Early Biharian site of Castagnone (Northern Monferrato, Piedmont, NW Italy). *Geobios*, 40: 207-217.
- Sobociński, M., Kubiak, I. 1975. Szczatki kostne jelenia z niektórych wykopalisk wczesnośredniowiecznych Wielkopolski i Kujaw. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. Archeozoologia*, 76: 161-180. [In Polish, English Summary]
- Sobociński, M., Mańkowski, M. 1975. Szczatki kostne sarny z niektórych wykopalisk wczesnośredniowiecznych Wielkopolski i Kujaw. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. Archeozoologia*, 76: 181-203. [In Polish, English Summary]

- Socha, P., Stefaniak, K. 2006. Badania paleontologiczne C. F. Roemera i O. Grubego na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego. Szczątki kostne ssaków w kolekcji Zakładu Paleozoologii, Instytutu Zoologicznego Uniwersytetu Wrocławskiego. *Prądnik. Prace i materiały Muzeum im. Prof. W. Szafera*, 16: 215-230.
- Sommer, R.S., Zachos, F.E., 2009. Fossil evidence and phylogeography of temperate species „glacial refugia” and post-glacial recolonization. *Journal of Biogeography*, 36, 2013-2020.
- Sommer, R. S., Zachos, F. E., Street, M., Jöris, O., Skog, A., Benecke, N. 2008. Late Quaternary distribution dynamics and phylogeography of red deer (*Cervus elaphus*) in Europe. *Quaternary Science Reviews*, 27, 714-733.
- Sommer, R. S., Fahlke, J. M., Schmolcke, U., Benecke, N., Zachos, F. E. 2009. Quaternary history of the European roe deer *Capreolus capreolus*. *Mammal Review*, 39, (1): 1-16.
- Spaan, A. 1992. A revision of the deer from Tegelen (province of Limburg, The Netherlands). *Scripta Geologica*, 98: 1-85.
- Spausta, W. 1897. Jeleń olbrzymi. *Łowiec*. 20, (4), 50-54. [In Polish]
- Stehlin, H. G. 1928. Bemerkungen über die Hirsche von Steinheim am Albuch. *Eclogae geologicae Helvetiae*. 21: 245–256.
- Stefaniak, K. 1995. Late Pliocene Cervids from Weże 2 in southern Poland. *Acta Paleontologica Polonica*, 40, (3): 327-340.
- Stefaniak, K. 2001. Jelenie (*Cervidae*, *Mammalia*) lower i środkowego plejstocenu Polski. Phd thesis. Archiwum Uniwersytetu Wrocławskiego, 123 pp.
- Stefaniak, K. 2007. Early and Middle Pleistocene elk (*Alcinae* Jerdon, 1874, *Cervidae*, *Mammalia*) from Poland. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 50A (1-2): 73-92.
- Stefaniak, K., Bieroński, J. 2009. Caves and rock shelters of the Eastern Sudetes. [In:], K. Stefaniak, A. Tyc, P. Socha (Eds), *Karst of the Częstochowa Upland and of the Eastern Sudetes: palaeoenvironments and protection. Studies of the Faculty of Earth Sciences, University of Silesia, No. 56*, Sosnowiec-Wrocław, pp. 513-555.
- Stefaniak, K., Socha, P., Nadachowski, A., Tomek, T. 2009. Palaeontological studies in the Częstochowa Upland. [In:], K. Stefaniak, A. Tyc, P. Socha (Eds), *Karst of the Częstochowa Upland and of the Eastern Sudetes: palaeoenvironments and protection. Studies of the Faculty of Earth Sciences, University of Silesia, No. 56*, Sosnowiec-Wrocław, 85-144.
- Stefaniak K., Pawłowska K., Ratjczak U., Robličková M., Gumiński W., Wojtal P. 2014. Middle and Late Pleistocene Elks (*Cervalces* Scott, 1855 and *Alces* Gray, 1821) from Poland. Palaeoenvironmental and Palaeogeographic implications. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*. 84: 341–362.
- Struckmann, M. 1880. Über die Verbreitung des Renthiers in der Gegenwart und in älterer Zeit nach Maasgabe seiner fossilen Reste unter Berücksichtigung der deutschen Fundorte. *Zeitschrift der Deutsche Geologischen Gesellschaft*, 32: 728-773.
- Szafarkiewicz, J. 1863a. Opis głowy łośia przedpotopowego (*Alces fossilis krzeslicensis*) znalezione w Krześlicach w Wielkim Ks. Poznańskim. *Program Szkoły Realnej Poznańskiej*, 1-8.
- Szafarkiewicz, J. 1863b. Łoś przedpotopowy Krześliski (*Alces fossilis krzeslicensis*). *Ziemiańin*, 34, 35-36.
- Szajnoch, W. 1889. Über ein fossiles Elenskelett aus der Höhle bei Jaszczurówka in der Tatra. *Bulletin International de la Academie des Sciences de Cracovie*, 10: 22-23.

- Szymczyk, W. 1973a. Występowanie łośia, *Alces alces* (L.) w holocenie Europy. *Przegląd Zoologiczny*, 17: 89-94. [In Polish, English summary]
- Szymczyk, W. 1973b. Czaszka łośia, *Alces alces* (L.) z Borowa, pow. Chodzież. *Przegląd Zoologiczny*, 17: 94-97. [In Polish, English summary]
- Szymczyk, W. 1973c. Szczątki łośia holoceniowego z ostrówek koło Chodzieży. *Acta Universitatis Wratislaviensis. Prace Zoologiczne*, 185: 69-84. [In Polish, English summary]
- Ślęzak, A., Padewski, A. 2005. Osady Jaskini Borsuczej w Sroczku (Wyżyna Częstochowska). *Kras i speleologia*, 11: 229-240. [In Polish, English summary]
- Szajnocha, W. 1890. O łośiu kopalnym z jaskini pod Jaszczurówką w Tatrach. *Rozprawy Wydziału matematyczno-Przyrodniczego Akademii Umiejętności*, 20: 29-40.
- Thenius, E. 1950. Die tertiären Lagomeryciden und Cerviden der Steiermark. *Sitzungsberichte der Österreich Akademie der Wissenschaften*, 159, (6/10): 210-254.
- Titov, V. V. 2008. Late Pliocene large mammals from Northeastern Sea of Azov Region. SSC RAS Publishing. Rostov-on-Don. 264 pp.
- Turner, E. 1990. Middle and Upper Pleistocene macrofaunas of The Neuwied Basin Region (Rhinland - Palatinate) of West Germany. *Jahrbuch des Römisch - Germanischen Zentral Museum Mainz*, 37: 135-403.
- Valli, A. M. 2004. Les Cervidae du gisement Pliocène supérieur (Villafranchien moyen) de Saint-Vallier (Drôme, France). [In:] *M. Faure, C. Guérin (Eds.), Le gisement pliocène final de Saint-Vallier (Drôme, France). Geobios*, 37: 191-232.
- Valli, A. M. F. 2010. Dispersion of the genus *Procapreolus* and the relationships between *Procapreolus cusanus* and the roe deer (*Procapreolus*). *Quaternary International*, 212, 80-85.
- Valli, A.M.F., Caron, J.-B., Debard, E., Guérin, C., Pastre, J.-F., Argant, J., 2006. Legisement paléontologique villafranchien terminal de Peyrolles (Issoire, Puy-de-Dôme, France): résultats de nouvelles prospections. *Geodiversitas*, 28(2): 297-317.
- Virchow, R. 1870. Über fossile Knochen von Rennthier, Bär, Elenthier und Edelhirsch aus Meklenburg und Preussen. *Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschende Freunde zu Berlin*, 31-32.
- Vislobokova, I. A. 1980. On the systematic position of the deer from Pavlodar and origin of the Neocervinae. *Paleontological Journal*. 3: 91-06. [In Russian, English summary]
- Vislobokova, I. A. 1990. Fossil deer of Eurasia. *Trudy Paleontologičeskogo Instituta*, 240: 1-208. [In Russian, English summary]
- Vislobokova, I. A. 2008a. The Major Stages in the Evolution of Artiodactyl Communities from the Pliocene–Early Middle Pleistocene of Northern Eurasia: Part 1. *Paleontological Journal*. 42, 3: 297–312.
- Vislobokova, I. A. 2008b. The Major Stages in the Evolution of Artiodactyl Communities from the Pliocene–Early Middle Pleistocene of Northern Eurasia: Part 2. *Paleontological Journal*. 42, (4): 79–89.
- Vislobokova, I. 2009a. A New Species of the Megacerini (Cervidae, Artiodactyla) from the Late Miocene of Taralyk-Cher, Tuva (Russia), and Remarks on Relationships of the Group. *Geobios*. 42: 397–410.

- Vislobokova, I. 2009b. The Most Ancient Megacerine Deer from the Late Miocene of Siberia and its Implications to the Evolution of the Group. *Palaeoworld*. 18: 278–281.
- Vislobokova, I. A. 2011. Historical Development and Geographical Distribution of Giant Deer (Cervidae, Megacerini). *Paleontological Journal*. 46, (7): 643–775.
- Vislobokova, I. A. 2012a. Giant Deer: Origin, Evolution, Role in the Biosphere. *Paleontological Journal*. 45, (6): 674–688.
- Vislobokova, I. A. 2012b. The History of Giant Deer (Megacerini, Cervidae, Artiodactyla). *Transactions of the Paleontological Institute*. 293: 1-103. [In Russian, English summary]
- Vislobokova, I. A. Changkang, Hu. 1990. On the evolution of megacerines. *Vertebrata Palasiatica*. 28: 150-158.
- Vislobokova, I. A., Dmitrieva, E., Kalmykov, N. 1995. Artiodactyls from the late Pliocene of Udunga, Western Trans-baikal, Russia. *Journal of Vertebrate Palaeontology*. 15: 146-159.
- Vos, de J., Mol, D., Reumer, J. W. F. 1995. Early Pleistocene Cervidae (Mammalia, Artiodactyla) from the Oosterschelde (the Netherlands), with a revision cervid genus *Eucladoceros* FALCONER, 1868. *Deinsea*, 2: 95-121.
- Wagenknecht, E. 1984. Altersbestimmung des erlegten Wildes. Neumann-Neudamm, Melsungen, Munich. 148pp.
- Wegner, R. N. 1913. Tertiär und umgelagerte Kreide bei Oppeln (Oberschlesien). *Palaeontographica*, 60: 175-274.
- Wiszniowska, T. 1986. Kopalna fauna jaskiń. [In:] P. Wyrost (Ed.) *Dawna fauna Śląska w świetle badań archeologicznych*. Wrocław. Ossolineum, 9-19.
- Wiszniowska, T. 1989. Kopalne szczątki zwierzęce. [In:] A. Jahn, S. Kozłowski, T. Wiszniowska (eds.) *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie. Badania i udostępnianie*. Ossolineum, Wrocław, Warszawa, 255-279.
- Wiszniowska, T. 1999. Cave Zegar. [In:] K. Bąk, M. Broda (Eds.), *8^o Sympozjum Jurajskie. Człowiek i Środowisko Naturalne Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Śląskiego. Dąbrowa Górnicza. Dąbrowa Górnicza*, 33-44.
- Wiszniowska, T., Bieroński, J., Pakiet, M. 1996. Paleoekologia Masywu Śnieżnika. [In:] A. Jahn, S. Kozłowski, M. Pulina (Eds.) *Masyw Śnieżnika. Zmiany w środowisku Przyrodniczy*. Polska Agencja Ekologiczna. Warszawa. 47-55 pp. [In Polish, English summary]
- Wiszniowska, T., Socha, P., Stefaniak, K. 2001a. Czwartorzędowa fauna kręgowców jaskiń Doliny Wodącej. [In:] J. Partyka (Ed.), *Badania Naukowe w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Materiały konferencyjne-materiały, postery, sesje terenowe, Ojców 10-11 maja 2001, Ojców*, 321-326.
- Wiszniowska, T, Socha, P. Stefaniak, K. 2001b. Quaternary fauna of the vertebrates from caves in the middle part of Jura Krakowsko-Częstochowska (Poland). [In:]: *Proceedings of the 13th International Congress of Speleology; 4th the Speleological Congress of Latin America and the Caribbean; 26th the Brazilian Congress of Speleology „Speleology in the Third Millenium: Sustainable Development of Karst Environments; Brasilia, July, 15 - 22; 2001*, 141.
- Wiszniowska, T, Socha, P. Stefaniak, K. 2002. Czwartorzędowa fauna z osadów Jaskini Biśnik. [In:] K. Cyrek (Ed.), *Jaskinia Biśnik. Rekonstrukcja zasiedlenia jaskini na tle zmian*

środowiska przyrodniczego. Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. Toruń, 192-220. [In Polish, English summary]

- Wiszniewska, T., Stefaniak, K., Socha, P. 2003. Szczątki kostne zwierząt plejstoceny i holoceny z Wrocławia Oporowa. [In:] A. Wiśniewski (Ed.) *Wrocław Oporów. Najstarsze ślady osadnictwa i środowisko przyrodnicze. Acta Universitatis Wratislaviensis No2485. Studia archeologiczne*, 32: 119-140. [In Polish, English summary]
- Wiszniewska, T., Socha, P., Stefaniak, K. 2004. Czwartorzędowe szczątki kręgowców z osadów jaskiń Wyżyny Częstochowskiej jako wskaźniki zmian środowiska. [In:] J. Muszer (Ed.), *Zapis paleontologiczny jako wskaźnik paleośrodowisk. XIX Konferencja Naukowa Paleobiologów i Biostratygrafów PTG. Wrocław 16-18 września 2004. Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego*, 61-63.
- Wiszniewska, T., Stefaniak, K., Socha, P. 2005. Szczątki kręgowców ze stanowiska środkowopaleolitycznego przy ulicy Hallera we Wrocławiu. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne*, 47: 17-23. [In Polish, English summary]
- Wiśniewski, A., Stefaniak, K., Wojtal, P., Zych, J., Nadachowski, A., Musil, R., Badura, J., Przybylski, B. 2009. Archaeofauna or palaeontological record? Remarks on Pleistocene fauna from Silesia. *Sprawozdania Archeologiczne*, 61: 1-62.
- Wojtal, P. 2003. Artiodactyls (Artiodactyla). [In:] P. Valde-Nowak, A. Nadachowski, T. Madeyska (Eds.), *Oblazowa Cave. Human activity, stratigraphy and palaeoenvironment. Institute of Archaeology and Ethnology Polish Academy of Sciences*, pp. 133-134.
- Wojtal, P. 2004. Bone materials from Godfryd Ossowski's excavations in 1879 and 1880 lat. [In:] E. Sachse-Kozłowska, S. K. Kozłowski (Eds.) *Piekary. Prés de Cracovie (Pologne) complexe des sites paléolithiques. Rozprawy Wydziału Historyczno-Filozoficznego*, 104: 303-319.
- Wojtal, P. 2007. Zooarchaeological studies of the Upper Pleistocene sites in Poland. Institute of Systematics and Evolution of Animals. Polish Academy of Science. Kraków. 189 pp.
- Wojtal, P., Miękina, B., Lipecki, G., Pèan, S. 2004. Fauna stanowisk epigraweckich w południowej Polsce. [In:] J. Partyka (Ed.), *Zróźnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Wydawnictwo Ojcowskiego Parku Narodowego*, 383 - 389.
- Wyrost, P. 1989. Fauna Polski w holocenie w świetle badań archeozoologicznych. [In:] K. Kowalski (Ed.) *Historia i ewolucja lądowej fauny Polski, Folia Quaternaria*, Kraków. 59-60: 219-246. [In Polish, English summary]
- Wyrost P. 1994. Dawna fauna Polski w świetle badań kostnych materiałów archeologicznych. Rozmieszczenie w czasie i przestrzeni. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. Archeozoologia*, 259: 74-176. [In Polish, English summary]
- Wyrost, P., Chrzanowska, W. 1981. Szczątki kostne ssaków dziko żyjących z wczesnośredniowiecznego Wrocławia. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. Archeozoologia*, 131 (7): 163-175. [In Polish, English summary]
- Wyrost, P., Chrzanowska, W. 1985a. Jeleń (*Cervus elaphus* L., 1758) z terenu Śląska w świetle badań kostnych materiałów wykopaliskowych. [In:] P. Wyrost (Ed.) *Dawna fauna Śląska w*

świetle badań archeologicznych. Wrocław. Ossolineum, 103-132. [In Polish, English summary]

Wyrost, P., Chrzanowska, W. 1985b. Sarna (*Capreolus capreolus* L., 1758) z terenu Śląska w świetle badań kostnych materiałów wykopaliskowych. [In:] P. Wyrost (Ed.) *Dawna fauna Śląska w świetle badań archeologicznych. Wrocław. Ossolineum, 133-155, [In Polish, English summary]*

Wyrost, P., Chrzanowska, W. 1985c. Ssaki średniowiecznej fauny Śląska w świetle badań archeozoologicznych. [In:] P. Wyrost (Ed.) *Dawna fauna Śląska w świetle badań archeologicznych. Wrocław. Ossolineum, 163-175 [In Polish, English summary]*

Zawisza J. 1874. Jaskinia Mamuta w Dolinie Wierzchowskiej; Wierzchowska Jaskinia: ogólny pogląd na jaskinie dotychczas zwiedzane w tej okolicy. *Wiadomości Archeologiczne. 2: 1-23.* Virchow, R. 1870b. Über Rennthierfunde in Norddeutschland. *Zeitschrift für Ethnologie, 2: 162-166.*

Zawisza, J. 1882. Jeleń olbrzymi *Cervus megaceros hibernicus*. *Wiadomości Archeologiczne. 4: 167-175. [In Polish]*

Zotz, L. F. 1937. Die schlesischen Höhlen und ihre eiszeitlichen Bewöhner. Wilhelm Gottlieb Korn Verlag, Breslau, 38pp.

Zotz, L. F. 1939. Die Altsteinzeit in Niederschlesien. Kabitsch Verlag, Leipzig, 146pp.