

Autoreferat

dr Katarzyna Kopeć
Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt
Polskiej Akademii Nauk

Kraków 2023

1. Imię i Nazwisko

Katarzyna Kopec

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu pracy

2012 r. - doktor w dziedzinie nauk biologicznych

Wydział Geograficzno-Biologiczny Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie.

Promotor: prof. dr hab. Bogusław Bobek

Tytuł rozprawy doktorskiej: „Dynamika liczebności oraz struktura populacji saren *Capreolus capreolus* w Lasach Gliwicko-Raciborskich”.

Uzyskany stopień naukowy doktora: 05.12.2012.

2007 r. - magister biologii

Instytut Biologii, Wydział Geograficzno-Biologiczny Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie.

Promotor : dr Andrzej Rzepka

Tytuł pracy magisterskiej: „Kiełkowanie nasion gorczycy białej (*Synapsis alba*) i wzrost roślin na podłożu z ekstraktu z liści morwy białej (*Morsus sp.*).

Uzyskany tytuł zawodowy magistra: 12.06.2007.

2004 r. – technik usług kosmetycznych

Policealne Studium Zawodowe „Dalkrak” Centrum Kształcenia Sp. z o.o. w Krakowie.

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych

1 styczeń 2017 – obecnie: **kierownik** Muzeum Przyrodniczego ISEZ PAN w Krakowie.

1 luty 2016 –obecnie: **adiunkt**, Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii.

Nauk w Krakowie

2 luty 2015 – 1 luty 2016: **asystent naukowy**, Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Krakowie .

2013 – 2014: **wykladowca** przedmiotu „Terapia naturalna i balneologia”, Uniwersytet Pedagogiczny im Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie.

11. 2012 - 09. 2014: pomoc przy aranżacji i montażu wystaw, Muzeum Przyrodnicze Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie - praca na Umowę Zlecenie.

9. 2008 – 2. 2010: **wykladowca** w pracowni kosmetycznej, Policealne Studium Zawodowe „Dalkrak” Centrum Kształcenia Sp.z o. o.

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.)

a) Tytuł osiągnięcia naukowego

„Kopalne Architipulinae podstawą wniosku o ewolucji rodziny Limoniidae (Diptera)”

b) Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia, ze wskazaniem *impact factor* (IF) czasopisma z bazy JCR oraz liczby punktów ministerialnych, według list dla roku publikacji lub najnowszej dostępnej

L.p.	Publikacje	Punkty MEiN wg roku wydania	IF wg roku wydania
I	Kopeć K. , Krzemiński W., Skowron K., Coram R. 2017. The genera <i>Architipula</i> Handlirsch, 1906 and <i>Grimmenia</i> Krzemiński and Zessin, 1990 (Diptera: Limoniidae) from the Lower Jurassic of England. <i>Palaeontologia Electronica</i> 20.1.15A: 1-7. https://doi.org/10.26879/637	30	1,234
II.	Kopeć K. 2018. A new species of <i>Mesotipula</i> (Limoniidae, Diptera) from the Lower Jurassic of England. <i>Annales Zoologici</i> 68(1): 93-96. https://doi.org/10.3161/00034541ANZ2018.68.1.005	25	0,855

III	Kopeć K. , Ansorge J., Soszyńska-Maj A., Krzemiński W. 2020a. Revision of the genus <i>Mesotipula</i> Handlirsch, 1920 (Diptera, Limoniidae, Architipulinae) from the Lower Jurassic of Northeast Germany. <i>Historical Biology</i> 32(4): 500-507. https://doi.org/10.1080/08912963.2018.1503257	30*	1,556
IV	Kopeć K. , Soszynska-Maj A., Lukashevich E., Krzemiński W. 2020b. Revision of the Mesozoic genus <i>Mesotipula</i> Handlirsch (Limoniidae, Diptera) from Asia extending its evolutionary history up to the Cretaceous. <i>Cretaceous Research</i> 114: 104504 https://doi.org/10.1016/j.cretres.2020.104504	70	1,854
V	Kopeć K. , Soszyńska-Maj A., Kania-Kłosok I., Coram R., Krzemiński W. 2021. Morphology of the oldest fossil subfamily of Limoniidae (Diptera, Architipulinae) in the light of exceptionally preserved Mesozoic material. <i>Scientific Reports</i> 11:24137. https://doi.org/10.1038/s41598-021-03350-4	140	4,379
	Podsumowanie	295	9,878

*opublikowane online – sierpień 2018

c) Omówienie celu prac i osiągniętych wyników

Muchówki z rodziny Limoniidae (sygaczowate) należą do grupy muchówek długoczułkich (Diptera Nematocera). Należą one do organizmów amfibiicznych i zasiedlają różnorodne mikrosiedliska. W stadium dojrzałym (Ryc. 1) owady te preferują środowisko wilgotne, dlatego możemy je spotkać w cienistych zaroślach, na wilgotnych łąkach, w wilgotnych lasach czy w pobliżu zbiorników wodnych. Natomiast larwy bytują zarówno w wodach bieżących, stojących, w bagnach, torfowiskach, młakach czy źródłach, ale larwy wielu gatunków można



Ryc. 1 *Achyrolimonia decemmaculata*
Fot. M. Syratt

spotykać również w siedliskach lądowych: w glebach o różnym stopniu nawodnienia, od lekko wilgotnych po mokre, w ściółce leśnej, w darni łąk, w butwiejącym drewnie, w mchach a także w grzybach. Jedynie kilka gatunków sygaczowatych żyje w suchej glebie oraz w słonych i słonawych wodach (Wiedeńska 2017).

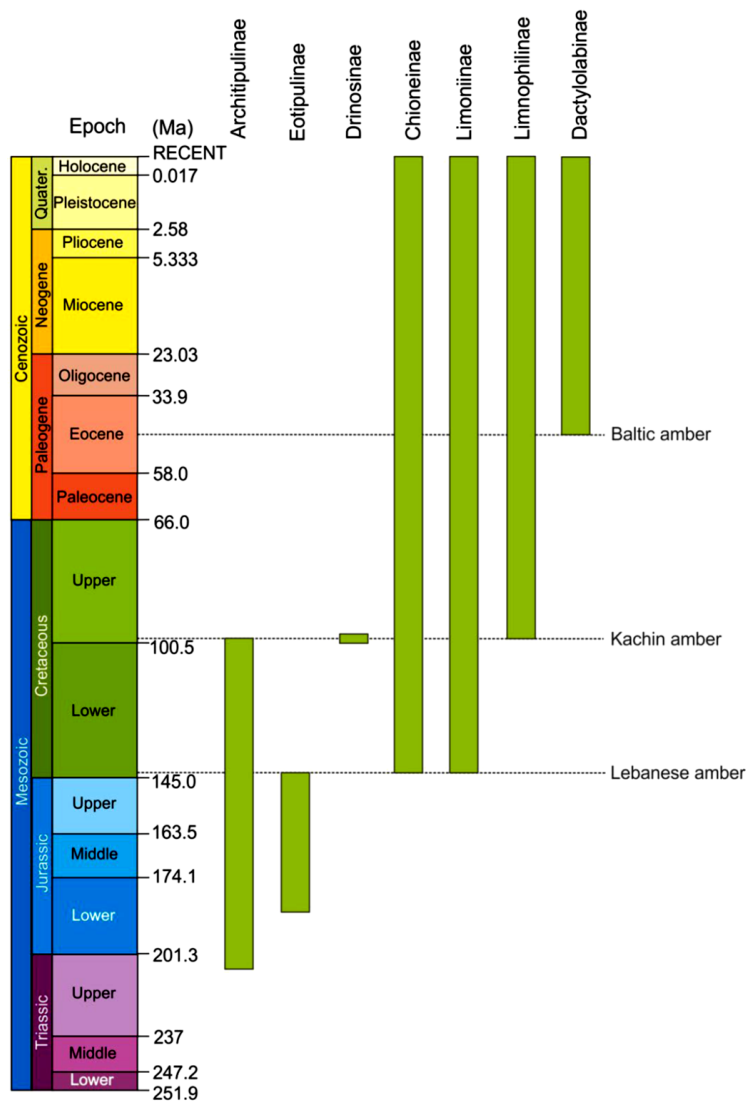
Dowody kopalne wskazują, że Diptera występowały już na początku środkowego triasu. Do tej pory najstarsze znane dowody na istnienie muchówek pochodzą z przełomu dolnego i środkowego triasu (Krzemiński 1992, Krzemiński i Krzemińska 2003, Krzemiński i Evenhuis 2000, Shcherbakov i in. 1995,

Blagoderov i in., 2007, Kovalev 1983, Lukashevich 2009, 2021, Zhang 2006, Peñalver i in. 2022). Już u przedstawicieli permских i triasowych Mecoptera, które są grupą wyjściową dla muchówek (Grimaldi i Engel, 2005), zauważalna jest tendencja do redukcji użyłkowania pierwszej pary skrzydeł i przekształcenia drugiej pary skrzydeł, co wiązało się ze zmianą mechaniki lotu jak np. u: Pseudopolycentropidae, Permochoristidae, Robinjohniidae, Permotipulidae oraz Laurentipteridae. W późniejszym okresie, na przełomie dolnego i środkowego triasu, z zapisu kopalnego znani są pierwsi przedstawiciele muchówek, m.in. z grupy Tipulomorpha należący do rodziny Archilimoniidae rodzaj *Archilimonia* Krzemiński i Krzemińska 2003. Natomiast w górnym triasie zostały znalezione kopalne dowody na pojawienie się przedstawicieli rodziny Limoniidae Speiser, 1909. Najstarszym znanym przedstawicielem tej rodziny jest *Architipula youngi* Krzemiński, 1992 opisany z górnego triasu Ameryki Północnej (Krzemiński 1992, Blagoderov i in., 2007).

Obecnie rodzina Limoniidae podzielona jest na siedem podrodzin (Rys. 1), z których trzy są wymarłe (Architipulinae Handlirsch, 1906; Eotipulinae Handlirsch, 1906; Drinosinae Krzemiński i in., 2021), a cztery występują współcześnie (Limnophilinae Bigot, 1854; Chioneinae Rondani, 1841; Dactyloabinae Alexander 1920, Limoniinae Speiser, 1909). Przedstawiciele współczesnej fauny Limoniidae występują na całym świecie (oprócz Antarktydy) i rodzina ta liczy ponad 10.000 gatunków, natomiast w Polsce dotychczas opisano ponad 230 gatunków (Syratt, 2022). **Jest to więc największa rodzina muchówek w podrzędzie Tipulomorpha i jedna z najliczniejszych rodzin spośród wszystkich muchówek długoczułkich (Diptera Nematocera).**

Na podstawie istniejących danych kopalnych podrodzina Architipulinae uważana jest za najstarszą grupę Limoniidae (Ryc. 2, Kopeć i in., 2021 - Publikacja V). W okresie jurajskim rodzina Limoniidae, a zwłaszcza podrodzina Architipulinae, przeszły gwałtowną radiację, co poskutkowało eksplozją różnorodności na poziomie rodzajów i gatunków. **W kredzie natomiast miało miejsce stopniowe wymieranie przedstawicieli Architipulinae, podczas gdy w tym czasie pojawiły się inne podrodziny Limoniidae (Kopeć i in., 2021 - Publikacja V).**

Pierwsze opisy kopalnych muchówek z rodziny Limoniidae znane są już z przełomu XIX i XX wieku i opierają się one prawie wyłącznie na odciskach pojedynczych skrzydeł



Ryc. 2 Zasięg geologiczny podrodzin w rodzinie Limoniidae (Kopeć et al., 2021)

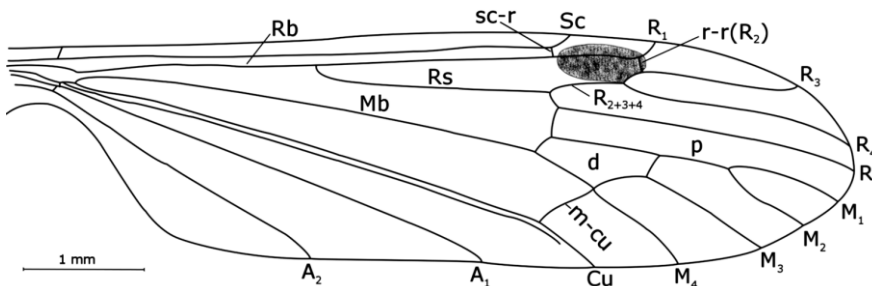
Architipula seebachi (Geinitz, 1884) rodzina Limoniidae; *Phryganidium (Polycentropus) simplex* Geinitz, 1884 = *Eoptychopterasimplex* (Geinitz, 1884) rodzina Ptychopteridae.

Początkowy etap ewolucji muchówek, ok 100 mln lat, jest udokumentowany wyłącznie odciskami w skałach osadowych. W takim materiale dobrze zachowują się przeważnie **skrzydła z wyraźnie widocznym użyłkowaniem, które jest konserwatywne w poszczególnych grupach i jest podstawą do oznaczania i obserwacji zmian ewolucyjnych.** Skrzydła są dobrze zchitynizowanymi strukturami płaskimi dlatego dobrze się zachowują. Umożliwia to obserwację zmian użyłkowania w czasie w poszczególnych grupach i porównanie różnego typu materiału: w odciskach skalnych, żywicach kopalnych z materiałem współczesnym.

Analizując dostępny materiał Architipulinae z różnych kolekcji europejskich (Anglia, Niemcy, Polska), jak i spoza Europy (Rosja) zauważyłam wiele błędów, głównie dotyczących opisów i klasyfikacji. Również niektóre diagnozy na poziome rodzajowym były niedokładne

w skałach osadowych (Geinitz 1884, 1887, Brodie 1845, Bode 1953, Handlirsch 1906/8, 1939, Tillyard 1933, Rohdendorf BB. 1961, 1964). Ze względu na często słaby stan zachowania oraz ograniczenia ówczesnej optyki **materiały te często były błędnie opisane i tym samym źle zakwalifikowane taksonomicznie, najczęściej zaliczano je do rzędu chruścików (Trichoptera)** (Geinitz 1884). Z początkiem XX wieku Handlirsch (1906/8), opublikował monografię jurajskich owadów z Niemiec, w której zrewidował część materiału opisanego przez Geinitza (1884) jako Trichoptera, które przeniósł do rzędu Diptera np.: *Phryganidium (Hydropsyche) seebachi* Geinitz, 1884 =

(Kopeć i in., 2017, 2020a - Publikacja I, III). Często autorzy zbędnie opisywali nowe taksony, które niejednokrotnie należało zsynonimizować z opisanymi już wcześniej. Podczas rewizji wspomnianych gatunków nie znalazłam różnic międzygatunkowych, bądź te różnice można było uznać za zmienność gatunkową (Kopeć i in., 2017, 2020a - Publikacja I, III). **Za cel moich badań przyjąłm usystematyzowanie i wyjaśnienie pozycji niektórych rodzajów oraz gatunków w podrodzynie Architipulinae, która ma kluczowe znaczenie dla poznania ewolucji całej rodziny Limoniidae** (Kopeć i in., 2017, 2020a,b, 2021 - Publikacje I, III, IV,



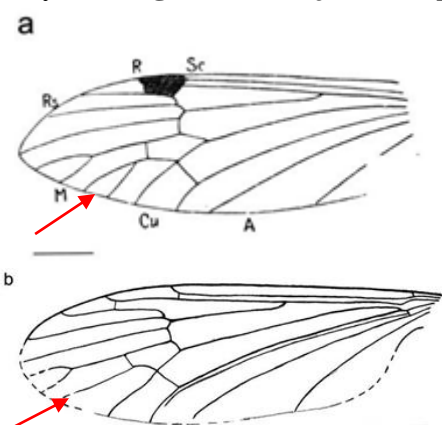
Ryc. 3 Użytkowanie skrzydła *Architipula seebachi* (Geinitz, 1884) Kopeć et al., 2017

V). Swoje badania rozpocząłm od wyjaśnienia statusu rodzaju *Architipula* i *Grimmenia* (Kopeć i in., 2017 - Publikacja

I). **Istotnym zagadnieniem było określenie cech wyróżniających rodzaj *Architipula* Handlirsch, 1906 i wyjaśnienie, które gatunki należy zaliczyć do tego rodzaju.** W tym celu zrewidowałam wszystkie typy opisowe rodzaju *Architipula* z dolnej jury, z toarku (Toarcian) Anglii. Badania pozwoliły mi uzupełnić diagnozę rodzajową oraz ostatecznie ustanowić *A. seebachi* (Geinitz, 1884) jako gatunek typowy dla tego rodzaju (Ryc.3), natomiast dotychczas podawany jako gatunek typowy *A. seebachiana* Handlirsch, 1906 uznałam młodszym synonimem gatunku *A. seebachi*. Dodatkowo rewidując holotyp *Liassotipula anglicana* Tillyard, 1933 wykazałam, duże podobieństwo tego taksonu do *A. seebachi*, zwłaszcza w długości żyłki Sc i budowie komórki dyskoidalnej, położeniu poprzecznej żyłki m-m, oraz wyraźnym zafalowaniu żyłki M₃. Znaczne różnice w proporcji długość komórki dyskoidalnej do długości skrzydła oraz położeniu poprzecznej żyłki m-cu uznałam za zmienność międzygatunkową. Rewizja holotypu *L. anglicana* doprowadziła do uznania **tego monotypowego rodzaju za młodszego synonim rodzaju *Architipula*.** Zrewidowałam również gatunki zaliczane do podrodzaju *Grimmenia* Krzemiński i Zessin, 1990, który ze względu na różnice morfologiczne podniosłam do rangi rodzaju. Dodatkowym efektem tych badań było opisanie nowego dla nauki gatunku *Grimmenia tillyardi* Kopeć i in., 2017 z niepublikowanego materiału z kolekcji dra Roberta Corama z dolnej jury z Anglii (toark, Dorset) (Kopeć i in., 2017 - Publikacja I).

W kolejnym etapie swoich badań podjęłam się rewizji rodzaju *Mesotipula* Handlirsch, 1939 i wyjaśnienia jego pozycji systematycznej (Kopeć, 2018, Kopeć i in., 2020

a, b - Publikacje II, III, IV). W tym celu w latach 2016-17 przeprowadziłam badania w ramach projektu „Młodzi Naukowcy - Limoniidae z górnej jury Azji ze stanowiska Karatau” finansowanego przez ISEZ PAN, w ramach którego nawiązałam współpracę z dr Elena Łukashevich, paleontologią i kuratorką kopalnej kolekcji Diptera Instytut Paleontologiczny Rosyjskiej Akademii Nauk w Moskwie. Również w 2016 roku realizowałam Mini Grant „Limoniidae z dolnej jury Niemiec” nr II.2 DS. 6085/E-47/S/2016 przy współpracy z dr. Jörgiem Ansorge, niemieckim geologiem, oraz w 2017 Mini Grant „Limoniidae dolnej kredy Anglii” nr II.2 DS. 6085/E-47/S/2017. Oba Mini Granty były finansowane przez ISEZ PAN. Zasadniczym celem tych badań była rewizja holotypów znajdujących się w kolekcjach (Natural History Museum w Londynie, Institute of Geography and Geology na Ernst-Moritz-Arndt-Universität w Greifswaldzie, Instytucie Paleontologii Rosyjskiej Akademii Nauk w Moskwie) oraz zbadanie nowych materiałów z kolekcji tych instytucji zebranych przez dra R.A. Corama z Anglii oraz dra J. Ansorge z Niemiec. **Głównym powodem tych rewizji była błędna diagnoza rodzaju *Mesotipula*. Handlirsch, 1939. Handlirsch (1939) opisując rodzaj**



Ryc. 4 *M. brachyptera* Handlirsch, 1920 holotyp: (a) za Handlirsch, 1920; (b) rekonstrukcja za W. Krzemiński

***Mesotipula*, za jedną z głównych cech rodzajowych uznał rozwidlenie żyłki M₃, co oznaczałoby, że pole medialne powinno mieć pięć żyłek (Ryc. 4).** Jednak w wyniku rewizji holotypu dowiodłam, że ta cecha została nieprawidłowo opisana, i że rozwidlenie takie nie istnieje, a rysunek przedstawiał artefakt. Poza tym **wszystkie gatunki zaliczone przez Handlirscha (1906, 1939), Bode (1953) oraz Krzemińskiego i Zessina (1990) do rodzaju *Mesotipula* charakteryzują się czterema żyłkami medialnymi, podobnie jak wszystkie gatunki z podrodziny Architipulinae.** W rezultacie powyższych badań zostały zrewidowane holotypy wszystkich Limoniidae opisane przez Handlirscha i Krzemińskiego oraz Zessina z okresu jury (toark) w północno-wschodnich Niemczech (Dobbertin i Grimmen) (Kopeć i in., 2020a - Publikacja III). Diagnoza rodzaju *Mesotipula* została uaktualniona, co znacząco ułatwia odróżnienie muchówek z tego rodzaju od przedstawicieli innych rodzajów Architipulinae (Kopeć, 2018, Kopeć i in., 2020 a, b - Publikacja II, III, IV). W wyniku przeprowadzonych badań gatunki opisane przez Handlirscha w obrębie rodzaju *Architipula* zostały przeniesione do rodzaju *Mesotipula*: *A. geinitzi* Handlirsch syn. nov., *A. minuta* Handlirsch syn. nov. i *A. parva* Handlirsch syn. nov. Dodatkowo *Eotipula lapidaria* Handlirsch, 1906, z rodzaju *Eotipula* Handlirsch, 1906, rewizja tego gatunku, spowodowała przeniesienie go do rodzaju

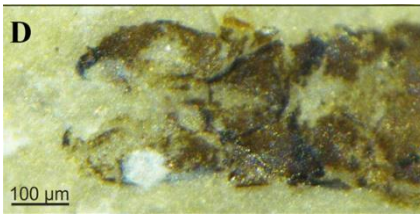
Mesotipula. Ostatecznie, w efekcie badań materiału z kolekcji niemieckich, z dolnej jury Niemiec zostało sześć obowiązujących gatunków *Mesotipula* (Kopeć i in., 2020 a - Publikacja III). Rewidując materiał z dolnej jury Anglii z Dumbleton, Gloucestershire, które są zdeponowane w Muzeum Historii Naturalnej w Londynie, oraz badając nowy materiał zidentyfikowałam dwa okazy z rodzaju *Mesotipula*. Oba opisałam jako nowy gatunek *Mesotipula slatteri* Kopeć, 2018, który jest podobny do typowego gatunku, *M. brachyptera*, ale różni się długością i kształtem skrzydła. Skrzydła *M. slatteri* są długie i wąskie, a *M. brachyptera* szersze i krótsze. Ponadto kształt komórki dyskoidalnej i jej proporcje do żyłek medialnych są różne. U *M. slatteri* komórka d jest węższa i dłuższa, a jej górny brzeg jest dłuższy niż petiola i wyraźnie dłuższy niż żyłka M_1 (Kopeć, 2018 - Publikacja II).

Fauna Limoniidae z dolnej jury Anglii jest bardzo podobna do fauny Limoniidae z dolnej jury Niemiec. Stan zachowania okazów z podrodziny Architipulinae w obu kolekcjach jest bardzo różny, niestety zazwyczaj bardzo zły. Zachowany jest głównie w postaci pojedynczych skrzydeł, bardzo rzadko widoczne są ciała i inne części owada (Kopeć, 2018, Kopeć i in., 2020a - Publikacja II, III). Jednak materiał jest liczny i powtarzalny, co umożliwia weryfikację cech diagnostycznych tych gatunków (Kopeć i in., 2017, Kopeć, 2018, Kopeć i in., 2020a - Publikacja I, II, III). Natomiast materiał z rosyjskich i mongolskich stanowisk jest znacznie lepiej zachowany, bardzo liczny i zdecydowanie lepiej opisany. Weryfikując opisane materiały i badając nowe odciski zauważyłam, że pewne cechy użytkowania skrzydeł są stałe i powtarzalne. Dzięki temu, mogłam posegregować dostępny materiał według tych cech. Rodzaj *Mesotipula* charakteryzuje się stabilnym i słabo zróżnicowanym użytkowaniem skrzydeł w sektorze radialnym: wyjątkowo krótka żyła R_{2+3+4} lub żyłka R_s rozwidlająca się na trzy żyłki z jednego punktu, a żyłki R_s i R_4 są zwykle na jednym poziomie tworząc jedną prostą linię (Kopeć, 2018, Kopeć i in., 2020a,b - Publikacje II-IV). Jednak u jednego gatunku zaliczanego do rodzaju *Mesotipula*, który został uznany za typowy dla podrodzaju *Irenatipula*, *M. (I.) sigmoidea* (Lukashevich, 2009) żyłka R_s jest rozwidlona na żyłki R_{2+3} i krótkie R_{4+5} . Natomiast sektor medialny w skrzydłach *Mesotipula* jest bardziej zmienny. Znacząca różnica widoczna jest m.in. w kształcie komórki dyskoidalnej i położeniu poprzecznej żyłki m-cu. Położenie tej żyłki jest zmienne i wyraźnie zaznaczają się trzy stany jej położenia. Najbardziej plezjomorficzna jest tzw. dystalna pozycja m-cu, w rozwidleniu M_{3+4} , co widać w podrodzaju *Mesotipula*. Drugi stan poprzecznej żyłki m-cu jest zbliżony do środka komórki dyskoidalnej, jest on charakterystyczny dla grupy gatunków, włączonych przeze mnie do nowego podrodzaju *Irenatipula*. Trzeci najbardziej apomorficzny stan to proksymalna pozycja m-cu widoczna

u przedstawicieli podrodzaju *Metatipula*, gdzie poprzeczna żyłka m-cu znajduje się w rozwidleniu lub bardzo blisko rozwidlenia Mb na M_{1+2} i M_{3+4} (Kopeć i in., 2020b - Publikacja IV). Dodatkowo, badając nowy materiał z rosyjskich i mongolskich stanowisk, opisałam trzy nowe dla nauki gatunki z przełomu jury i kredy oraz z wczesnej kredy *M.(Metatipula) jacutica* (Kopeć, 2020), *M.(Metatipula) popovi* (Kopeć, 2020), *M.(Irenatipula) undinella* (Kopeć i Krzemiński 2020) (Kopeć i in., 2020b - Publikacja IV). **Badania materiałów z Rosji i Mongolii dowiodły, że przedstawiciele podrodziny Architipulinae nie wymarli z końcem jury, ale grupa ta przetrwała do kredy** (Kopeć i in., 2020b - Publikacja IV). **Dotychczasowe badania kopalnych Architipulinae opierały się wyłącznie na odciskach w skałach osadowych. Badania te mogły weryfikować głównie cechy morfologiczne w użylkowaniu skrzydeł, w pojedynczych przypadkach widoczne były inne części ciała** (Kopeć, 2018, Kopeć i in., 2020b - Publikacja II, IV). Będąc głównym wykonawcą w projekcie profesora W. Krzemińskiego NCN Opus12 (2016/23/B/NZ8/00936) pt. „Ewolucja muchówek (Diptera, Nematocera) na tle zmian środowiskowych i jej znaczenie dla ewolucji całego rzędu”, oraz wykonawcą w granie Chińskiej Akademii Nauk w Nankin pod kierownictwem prof. Bo Wanga „Research in Burmese amber” miałam możliwość przebadania materiałów z największych kolekcji na świecie bursztynu birmańskiego z Kachin (górna kreda, ~ 99 mln lat). W ramach tego projektu w 2018 roku odbyłam podróż do Tengchong w Chinach, pod granicę z Birmą, na największy na świecie targ bursztynu birmańskiego, w celu poszukiwania inkluzji muchówek i wojsilek na początkowym etapie ich selekcji. 100 mln lat Architipulinae jest zapisane tylko w skałach osadowych jako odciski. Głównie były to pojedyncze skrzydła, często słabo zachowane. **Znalezienie całego okazu w bursztynie birmańskim było przełomowym momentem w badaniach morfologicznych tych owadów, wymarłej już linii Limoniidae. Mogłam porównać morfologię całego ciała ze współcześnie występującymi Limoniidae.** Dodatkowo otrzymałam do badań okazy Limoniidae w odciskach skalnych, z kolekcji Instytutu Paleontologii Rosyjskiej Akademii Nauk w Moskwie. Materiał ten datowany jest na przełom jury i kredy z Shevii i Daya, Transbaikalia. Okazało się, że część tego materiału to Architipulinae. Po wstępnej analizie obu kolekcji wyselekcjonowałam muchówki z Architipulinae, które zaliczyłam do wymarłego rodzaju *Cretolimonia* Kalugina, 1986 znanego dotychczas tylko z czterech przedstawicieli (Kopeć i in., 2021 - Publikacja V). Dzięki temu materiałowi mogłam, zarówno z bursztynu jak i z odcisków skalnych,

Ryc. 5 *C. dayana* abdomen samicy.Ryc. 6 *C. mikolajczyki* hypopygium samca

odtworzyć aparaty kopulacyjne samca i samicy włącznie ze spermatekami, które są identyczne ze spermatekami większości gatunków Limoniidae. Połączenie szczegółów morfologicznych okazów w odciskach skalnych z okazem w bursztynie, zachowanego jako trójwymiarowy



Ryc. 7 *C. dayana* hypopygium samca

model, umożliwiło badanie morfologii tego mezozoicznego rodzaju niemalże do poziomu współczesnych gatunków (Kopeć i in., 2021 - Publikacja V). Dzięki nowym materiałom wspólnie ze współautorami opisałam cztery

nowe dla nauki gatunki: *C. lukashevichae* (Kopeć i Krzemiński, 2021), *C. pseudojurassica* (Krzemiński, 2021), *C. dayana* (Kopeć, 2021) ze skał osadowych i *C. mikolajczyki* (Kopeć, Krzemiński i Soszyńska-Maj, 2021) z bursztynu birmańskiego łącznie z kluczem do oznaczania wszystkich znanych gatunków z tego rodzaju. (Kopeć i in., 2021 - Publikacja V).

W efekcie moich badań dowiodłam, że:

- Architipulinae nie wymarły w jurze, linia ta przetrwała aż do kredy (Kopeć i in., 2020b, 2021 - Publikacja IV,V).
- Weryfikując opisane i nowe materiały ustanowiłam nową klasyfikację podrodzajową rodzaju *Mesotipula*.
- Zweryfikowałam i uzupełniłam opisy rodzajów i gatunków w podrodzynie Architipulinae. Wyjaśniłam pozycję taksonomiczną i zakres morfologiczny rodzajów *Architipula*, *Mesotipula*, *Grimmenia*, *Cretolimonia*.

Kierunki dalszych badań

Opisy nowych taksonów mają istotne znaczenie dla zrozumienia historii ewolucyjnej tych owadów. Dane te w przyszłości pozwolą na weryfikację i testowanie hipotez filogenetycznych, a także scenariuszy ewolucyjnych w obrębie tej podrodziny muchówek jak i całej grupy Tipulomorpha. Nowe dane paleoentomologiczne wskazują na konieczność dalszych badań opartych o morfologię porównawczą. Moje badania nad kopalnymi Architipulinae wskazują na konieczność reinterpretacji poglądów biogeograficznych dotyczących tych owadów, ponieważ potwierdziłam, że mezozoiczne Architipulinae a tym samym Limoniidae miały szeroki zasięg występowania zarówno w Europie, jak i w Azji (Kopeć 2018, Kopeć i in., 2017, 2020a,b, 2021 - Publikacje I-V).

Zamierzam nadal zajmować się tą grupą muchówek w celu weryfikacji pozostałych rodzajów na podstawie dostępnych materiałów. Wykazałam w swoich badaniach wiele błędów w pierwotnych opisach, co skutkuje błędną interpretacją nowo opisywanego materiału przez współczesnych autorów. Dalsze badania są konieczne, aby zrozumieć i wyjaśnić powiązania filogenetyczne wewnątrz całej grupy Tipulomorpha. Ponadto poznanie kopalnych przedstawicieli Limoniidae umożliwi przeprowadzenie rekonstrukcji i interpretacji ekologicznych paleośrodków, w których owady te występowały.

LITERATURA CYTOWANA

Alexander, C.P. 1920. The crane-flies of New York. Part II. Biology and phylogeny. *Memoir - Cornell University Agricultural Experiment Station* **38**:691-1133.

<https://doi.org/10.5962/bhl.title.33641>

Bigot, J.M.F. 1854. Essai d'une classification générale et synoptique de l'ordre des insectes diptères. 3e mémoire. *Annales de la Société Scientifique de France, Troisième Série* **2**:447-482.

<https://biostor.org/reference/151224>

Blagoderov, V.A., Grimaldi, D.A., and Fraser, N.C. 2007. How time flies for flies: diverse Diptera from the Triassic of Virginia and early radiation of the order. *American Museum Novitates*, 3572:1-39. [https://doi.org/10.1206/0003-0082\(2007\)509\[1:HTFFFD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1206/0003-0082(2007)509[1:HTFFFD]2.0.CO;2)

Bode, A. 1953. Die Insektenfauna des Ostniedersächsischen Oberen Lias. *Palaeontographica (A)*, 103(1-4):1-375.

Brodie, P.B. 1845. *A History of the Fossil Insects of the Secondary Rocks of England. Accompanied by a Particular Account of the Strata in Which They Occur, and of the Circumstances Connected with Their Preservation.* Van Voorst, London.

<https://doi.org/10.5962/bhl.title.52321>

Geinitz, F.E., 1884. Über die Fauna des DobbertinerLias. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* **36**, 566e583.

Geinitz, F.E.1887. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. *Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg* **41**:143-216.

Grimaldi, D. and M.S. Engel. *Evolution of the Insects.* Cambridge University Press, 2005.

ISBN: 9780521821490. <https://doi.org/10.1017/S001675680700372X>

Handlirsch, A. 1906. Die Fossilen Insekten und die Phylogenie der Rezenten Formen, parts I-IV. *Ein Handbuch für Palaontologen und Zoologen* 1-640.

Handlirsch, A., 1906-1908. Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Engelmann, Leipzig.

Handlirsch, A., 1939. Neue Untersuchungen über die fossilen Insekten. II. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 49, 1e240.

Hennig, W., 1973. Diptera. Handbuch der Zoologie 4 (2), 1e337.

Kalugina N.S. 1986. Flies. Muscida (=Diptera), in Nasekomye v rannemelovykh ekosistemakh zapadnoy Mongolii. *The Joint Soviet-Mongolian Palaeontological Expedition* 28:112-125.

Kopeć K., Krzemiński W., Skowron K., Coram R. 2017. The genera *Architipula* Handlirsch, 1906 and *Grimmenia* Krzemiński and Zessin, 1990 (Diptera: Limoniidae) from the Lower Jurassic of England. *Palaeontologia Electronica* 20.1.15A: 1-7. <https://doi.org/10.26879/637>

Kopeć K. 2018. A new species of *Mesotipula* (Limoniidae, Diptera) from the Lower Jurassic of England. *Annales Zoologici* 68(1): 93-96.
<https://doi.org/10.3161/00034541ANZ2018.68.1.005>

Kopeć K., Ansorge J., Soszyńska-Maj A., Krzemiński W. 2020 a. Revision of the genus *Mesotipula* Handlirsch, 1920 (Diptera, Limoniidae, Architipulinae) from the Lower Jurassic of Northeast Germany. *Historical Biology* 32(4): 500-507.
<https://doi.org/10.1080/08912963.2018.1503257>

Kopeć K., Soszyńska-Maj A., Lukashevich E., Krzemiński W. 2020 b. Revision of the Mesozoic genus *Mesotipula* Handlirsch (Limoniidae, Diptera) from Asia extending its evolutionary history up to the Cretaceous. *Cretaceous Research* 114: 104504.
<https://doi.org/10.1016/j.cretres.2020.104504>

Kopeć K., Soszyńska-Maj A., Kania-Kłosok I., Coram R. & Krzemiński W. 2021. Morphology of the oldest fossil subfamily of Limoniidae (Diptera, Architipulinae) in the light of exceptionally preserved Mesozoic material. *Scientific Reports* 11:24137.
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-03350-4>

Kovalev, V.G. 1983. Novoe semeystvo dvukrylykh nasekomykh iz triasovykh otlozheniy Avstralii i ego predpolagaemye potomki (Diptera, Crosaphididae fam. n, Mycetobiidae). *Entomologicheskoe Obozrenie* 62:800-805 [M. Clapham/J. Karr/M. Clapham].

Krzemiński, W., Zessin, W., 1990. The lower Jurassic Limoniidae from Grimmen (Diptera Nematocera). *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 37 (1e3), 39-43.

Krzemiński, W., 1992. Triassic and Lower Jurassic stage of Diptera evolution. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 65, 39e59. <https://doi.org/10.5169/seals-402471>

Krzemiński, W., Evenhuis, N.L., 2000. Review of Diptera palaeontological records, chapter 1.14. In: Papp, L., Datas, B. (Eds.), *Contributions to a manual of palaeartic Diptera*. Science Herald, Budapest, pp. 535e564.

Krzemiński, W., Krzemińska, E., 2003. Triassic Diptera: Descriptions, revisions and phylogenetic relations. *Acta Zoologica Cracoviensia* 46, 153e184 (suppl. Fossil Insects).

- Krzemiński, W., Kania-Kłosok, I., Krzemińska, E., Ševčík, J.; Soszyńska-Maj, A. Fossils Shed a New Light on the Diversity and Disparity of the Family Limoniidae (Diptera, Nematocera). *Insects* 2021, 12, 206. <https://doi.org/10.3390/insects12030206>
- Lukashevich, E.D. 2009. Limoniidae (Diptera) in the Upper Jurassic of Shar Teg, Mongolia. *Zoosymposia* 3, 131e154. <https://doi.org/10.11646/zoosymposia.3.1.12>.
- Lukashevich, E.D.2021. The oldest Diptera (Insecta) from the Upper Buntsandstein (early Middle Triassic) of Europe. 2021. *Zootaxa* 5067 (1): 135–143. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5067.1.10>
- Peñalver E., Matamales-Andreu, R., Nel, A. and Pérez-De La Fuente, R.. 2022. Early adaptations of true flies (Diptera) to moist and aquatic continental environments. *Palaeontology*, 2022, e1472. <https://doi.org/10.1002/spp2.1472>
- Rohdendorf, B.B., 1961. The most ancient infraorders of Diptera from the Triassic of central Asia. *Journal of Paleontology* 3, 90e100 (In Russian).
- Rohdendorf, B.B., 1964. The historical development of Diptera. *Trudy Paleontologicheskogo Instituta* vol. 100, 1e311 (in Russian, English translation: Rohdendorf B., 1974, The historical development of Diptera. The University of Alberta Press, Edmonton).
- Rondani, C. 1841. Progetto di una classificazione in famiglie degli insetti ditteri Europei. Memoria terza per servir alla ditterologia italiana. Donati, Parma, pp. 1–28.
- Shcherbakov, D.E., Lukashevich, E.D., Blagoderov, V.A., 1995. Triassic Diptera and initial radiation of the order. *International Journal of Dipterological Research* 6, 75e115.
- Speiser, P., 1909. 10. Diptera. 4. Orthorhapha. In: Sjœostedt, Y. (Ed.), *Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen Zoologischen Expedition nach dem Kilimandjaro, dem Meru und den umgebenden Massai-Steppen Deutsche Ostafrikas, 1905e1906*. P. Palmquist, Stockholm, pp. 31e65. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.1805>
- Syratt M. 2022. Digital Catalogue of Biodiversity of Poland — Animalia: Arthropoda: Hexapoda: Insecta: Diptera: Nematocera: Ptychopteroidea, Tipuloidea, Trichoceroidea. Version 1.3. Polish Biodiversity Information Network. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/ygc35a> accessed via GBIF.org on 2023-09-05.
- Tillyard, R.J., 1933. The Panorpid complex in the British Rhaetic and Lias. *Fossil Insects*, 3. British Museum (Natural History) London, Trustees of the British Museum 1e79.
- Wiedeńska Jolanta. 2017. Muchówki z rodzin Limoniidae i Pediciidae (Diptera, Nematocera) Gorceńskiego Parku Narodowego. Cz. 3. Dokumentacja faunistyczna. Crane-flies of the families Limoniidae and Pediciidae (Diptera, Nematocera) of the Gorce National Park. Part 3. Faunistic data. *Ochrona Beskidów Zachodnich* 7: 7–31, 2017.
- Zhang, J., 2006. Jurassic limoniid dipterans from China (Diptera: Limoniidae). *Oriental Insects* 40, 15e126. <http://dx.doi.org/10.1080/00305316.2006.10417463>

d) Określenie indywidualnego wkładu w powstanie prac

Mój wkład w każdą z prac wchodzących w skład osiągnięcia był podobny i wiodący. Wkład ten potwierdzony jest odrębnym oświadczeniem (załącznik 5).

5. Przedstawienie znaczącej działalności naukowej lub artystycznej prowadzonej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub kulturalnej, w szczególności w instytucjach zagranicznych

Postanowiłam ubiegać się o przyznanie mi stopnia naukowego doktora habilitowanego w ramach osiągnięcia „Kopalne Archtipulinae podstawą wniosku o ewolucji rodziny Limoniidae (Diptera)”, ponieważ jest to spójny, syntetyczny temat zaplanowany przeze mnie, i w którego wykonaniu moja rola była wiodąca. Prowadzone przeze mnie dotychczasowe badania nie ograniczają się jednak wyłącznie do tej tematyki. Poniżej krótko omówię moją pozostałą aktywność naukowo-badawczą z podziałem na okres przed i po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. W tym omówieniu wielokrotnie odnosić się będę do artykułów naukowych, wskazanych w wykazie osiągnięć (załącznik 3).

OKRES PRZED UZYSKANIEM STOPNIA NAUKOWEGO DOKTORA

Już od najmłodszych lat interesowałam się biologią i wszystkim, co z nią się wiązało. Będąc jeszcze w szkole podstawowej brałam często udział w konkursach biologicznych na różnym szczeblu oraz w olimpiadzie biologicznej w siódmej klasie. Po ukończeniu Liceum Ogólnokształcącego w 2000 roku miałam rok przerwy w edukacji spowodowaną wypadkiem, któremu uległam na lekcji w-f w klasie maturalnej. Po rocznej rekonwalescencji zdecydowałam się na studia magisterskie na Wydziale Geograficzno-Biologicznym Akademii Pedagogicznej w Krakowie (obecnie Uniwersytet Pedagogiczny), które zakończyłam obroną pracy magisterskiej „Kielkowanie nasion gorczycy białej (*Synapsis alba*) i wzrost roślin na podłożu z ekstraktu z liści morwy białej (*Morsus* sp.)” w roku 2007. Podczas studiów zainteresowałam się problematyką związaną z ekologią dzikich zwierząt, głównie dużych ssaków roślinożernych. Dlatego pod koniec czwartego roku studiów rozpoczęłam w tym zakresie współpracę z Zakładem Ekologii, Badań Łowieckich i Ekoturystyki w Instytucie Biologii Akademii Pedagogicznej, której kierownikiem był prof. Bogusław Bobek. Brałam udział

w licznych wyjazdach terenowych, głównie w Bieszczady, podczas których z zespołem prowadziłam poranne i wieczorne obserwacje jeleniowatych. Oceniałam ich liczebność podczas żerowisk. Uczestniczyłam również w programie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych we Wrocławiu „Wieloletnie Łowieckie Plany Hodowlane” na lata 2007-2017, podczas którego prowadziłam prace badawczo-wdrożeniowe dotyczące gatunków zwierząt łownych i chronionych. Moim zadaniem była m. in. ocena liczebności populacji zwierzyny drobnej (zająca, bażanta oraz kuropatwy) za pomocą metody transektu nieograniczonego (Szmyd-Gołąb i in., 2007). Dzięki tym badaniom w maju 2007 r. dostałam szansę na wyjazd na miesięczny staż do Portugalii, gdzie brałam udział w realizacji programu badawczego dotyczącego preferencji pokarmowych i siedliskowych populacji dzikiego królika w lasach nadmorskich położonych pomiędzy Praia de Mira i Figueira de Foz (Portugalia).

Chcąc kontynuować rozpoczęte wcześniej badania dotyczące liczebności i behawioru jeleniowatych w 2008 roku rozpoczęłam studia doktoranckie w Instytucie Biologii Uniwersytetu Pedagogicznego na Wydziale Geograficzno-Biologicznym. Ponieważ w trakcie studiów brałam udział w projekcie testowania innowacyjnej metody oceny liczebności saren na podstawie analizy wyników polowań zbiorowych w lasach Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krakowie, postanowiłam tę wiedzę i metodę wykorzystać do swoich badań w pracy doktorskiej, które prowadziłam w głównie w Nadleśnictwie Rudziniec (Kopeć 2011, 2012; Kopeć i in., 2011). Dlatego tematem mojej rozprawy doktorskiej była „Dynamika liczebności oraz struktura populacji saren *Capreolus capreolus* w Lasach Gliwicko-Raciborskich”, którą obroniłam w 2012 roku otrzymując stopień naukowy doktora. Drugim zagadnieniem, które badałam równocześnie z oceną liczebności dzikich kopytnych, była problematyka szkód wyrządzanych przez te zwierzęta zarówno w uprawach leśnych, jak i rolniczych (Charmier-Ciemiński i in. 2009; Prusak i in., 2010, Kopeć i in., 2011).

Ponadto w latach 2009-2013 brałam udział w programie badawczo-wdrożeniowym „Opracowanie modelu gospodarowania populacją dzika na Mierzei Wiślanej” realizowanym przez Polską Fundację Ochrony Dzikich Zwierząt, której nadal jestem Członkiem Zarządu. Badania dotyczyły głównie konfliktu „dzików miejskich” z ludnością oraz szkodami wyrządzanymi przez te zwierzęta w uprawach rolnych (Charmier-Ciemiński i in., 2009). Program ten dofinansowywany był przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku.

W 2012 roku uczestniczyłam również w programie inwentaryzacji łośia w Puszczy Boreckiej, którą wykonano za pomocą metody dużych powierzchni taksacyjnych 300–500 ha (Furtek i in., 2012).

Jeszcze w czasie studiów doktoranckich w roku 2012 nawiązałam współpracę z Muzeum Przyrodniczym ISEZ PAN w Krakowie, którego kierownikiem wówczas był prof. Wiesław Krzemiński. Początkowo jako wolontariuszka pomagałam w aranżacji i montażu wystaw. Pierwszą wystawę „Ptaki morskie i krain lodowych”, której byłam współautorem i współwykonawcą, zorganizowaliśmy wspólnie z Muzeum Przyrodniczym ISEZ PAN dla Muzeum Regionalnego w Stalowej Woli. Opracowałam przewodnik do tej wystawy oraz opisy do każdego z prezentowanych na niej okazów.

OKRES PO UZYSKANIU STOPNIA NAUKOWEGO DOKTORA

Od października 2012 do grudnia 2014 roku pracowałam na umowę o dzieło w Muzeum Przyrodniczym ISEZ PAN, zajmując się głównie merytorycznym opracowaniem wystaw, ich aranżacją i montażem. W czasie od 2012 do końca 2014 roku byłam współorganizatorem 20 wystaw w Muzeum Przyrodniczym ISEZ PAN oraz w jednostkach zewnętrznych, m.in. Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie, Muzeum Regionalne w Stalowej Woli, Muzeum Okręgowe w Tarnowie.

Początki mojej współpracy z Profesorem W. Krzemińskim przy organizacji wystaw w Muzeum Przyrodniczym ISEZ PAN były również momentem mojego pierwszego zetknięcia się z kopalnymi owadami, od których Profesor jest światowej sławy specjalistą. Ekscytacja, która towarzyszyła mi kiedy po raz pierwszy oglądałam pod mikroskopem inkluzje w bursztynie bałtyckim czy odciski w skałach osadowych pozostaje w mojej pamięci do dzisiaj. Było to coś czego nigdy wcześniej nie robiłam, inne niż moje dotychczasowe badania. Będąc ciekawa nowych doświadczeń i wyzwań, jakie postawił przede mną profesor Krzemiński, szybko zaczęłam uczyć się pracy z materiałem kopalnym i już w 2013 roku opisałam gatunek kopalnej muchówki należącej do rodziny Limoniidae z rodzaju *Cheilotrichia* z bursztynu bitterfeldzkiego (Kopeć i Kania 2013). Wówczas nawiązałam współpracę z dr hab. Iwoną Kania-Kłosok, paleobiolożką z Uniwersytetu Rzeszowskiego, i podjęłam decyzję o zmianie zainteresowań naukowych i rozpoczęłam badania kopalnej fauny muchówek, skupiając się głównie na muchówkach z rodziny Limoniidae. Jednakże nie porzuciłam całkowicie badań, które prowadziłam przed i w czasie doktoratu. Chciałam je dokończyć i kontynuowałam ocenę

liczebności i zagęszczenia populacji dzikich kopytnych w różnych rejonach Polski (Bobek i in., 2013). Równocześnie poszerzałam swoją wiedzę i umiejętności w pracy z muchówkami zarówno kopalnymi, jak i współczesnymi opisując nowy dla nauki współczesny gatunek z rodzaju *Pilaria* (Limoniidae) z Borneo (Sarawak) (Kania i in., 2014).

Badania Mecoptera

W 2014 roku dołączyłam jako wykonawca do projektu kierowanego przez prof. Krzemińskiego pt. „Pochodzenie i relacje filogenetyczne kopalnych i współczesnych Mecoptera”, 2013/09/B/NZ8/03270 finansowanego przez z Narodowe Centrum Nauki. Rok później, w 2015 roku, rozpoczęłam pracę na stanowisku asystenta naukowego w Instytucie Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Krakowie. Uczestniczyłam w ramach projektu w wielu wyjazdach badawczych i stażach do największych światowych kolekcji kopalnych wojsiłek i muchówek (Natural History Museum w Londynie, Institute of Geography and Geology na Ernst-Moritz-Arndt-Universität w Greifswaldzie, Geoscience Museum w Göttingen, Roemer- und Pelizaeus-Museum w Hildeshim, Institute Paleontologii Rosyjskiej Akademii Nauk w Moskwie, Capital Normal University, College of Life Sciences w Pekinie, w Chinach.

Badając kopalne wojsiłki z licznych dostępnych kolekcji, szczególnie skupiałam się na rodzinie Bittacidae (bugarowate). Współcześnie są one drugą co do liczebności rodziną Mecoptera (poza Panorpidae). Obecnie skupia ona około 270 gatunków, w większości zamieszkujących ciepłe obszary świata (Krzemiński 2007). Taksonomia na poziomie rodzaju jest bardzo niestabilna, a liczba taksonów jest kwestionowana przez różnych autorów. Opisanych jest ponad 35 rodzajów kopalnych Bittacidae, ale często opisy te były oparte na słabo zachowanym materiale. To przyczyniło się do powstania niedostatecznych lub wręcz błędnych opisów rodzajów i gatunków. Do tej pory tylko kilka rodzajów zostało zrewidowanych (Willman 1977, 1978, 1989; Ansorge 1996), a wiele taksonów wymagało rewizji, ponownego opisu i nowej interpretacji użytkowania skrzydeł. Podczas rewizji opisanych gatunków zastosowałam jednolitą terminologię morfologiczną.

Bittacidae znane są już w materiale kopalnym z końca triasu, Riek (1955) opisał najstarszego przedstawiciela rodziny Bittacidae, *Austrobittacus anomalus* Riek, 1955. Z tego okresu opisano ponad 40 gatunków zaliczonych do 23 rodzajów. Jednakże, pod koniec jury liczebność

i różnorodność bugarowatych zmniejszyła się gwałtownie i z okresu kredy znanych było tylko siedem gatunków z pięć rodzajów (Kopeć i in., 2016).

Badania rodziny Bittacidae rozpoczęłam od rewizji okazów opisanych z kredy Europy. Opisałam nowy dla nauki gatunek, *Tyttobittacus jarzembowskii* (Kopeć i in., 2016), drugi kopalny przedstawiciel tej rodziny z kredy Europy i zaledwie jedenasty gatunek ze światowej fauny kredowych bugarowatych. Spośród znanych mezozoicznych Bittacidae właśnie tylko rodzaj *Tyttobittacus* przetrwał do czasów współczesnych. Obecnie reprezentowany przez jeden reliktowy gatunek z Australii, *T. macalpinei* Smithers, 1973. Obecność *Tyttobittacus* na początku kredy w południowej Anglii wskazuje, że rodzaj ten w mezozoiku miał znacznie szerszy zasięg występowania.

Zrewidowałam wszystkie opisowe typy również przy pomocy nowego materiału. Uzupełniłam lub poprawiałam opisy, przeprowadziłam ponowne badanie gatunków europejskich *Antiquanabittacus nanus* Petrulevicius i Jarzembowski, 2004. Skonstruowałam klucz do wszystkich kredowych gatunków Bittacidae, dzięki któremu w łatwy i przejrzysty sposób będzie można klasyfikować nowe materiały (Kopeć i in., 2016). Opisałam kolejny gatunek z rodzaju *Orthobittacus*, rewidując równocześnie dostępne holotypy z jury Rosji i Chin. Holotyp *O. suni* (Kopeć i in., 2017) to samica z dobrze zachowanymi skrzydłami, na których był widoczny barwny wzór, ale inny niż u wcześniej opisanych gatunków. Zachował się kompletny odwłok, dlatego mogłam odtworzyć jego budowę (Kopeć i in., 2017).

Rodzaj *Orthobittacus* został uznany przez Novokshonova (1997a) za podstawową pozycję drzewa filogenetycznego w rodzinie Bittacidae i jako grupa siostrzana dla wszystkich innych Bittacidae ze względu na posiadany plezjomorficzny zestaw cech.

W czasie realizacji badań pracowałam z różnymi kolekcjami kopalnych wojsiłek. Zaowocowało to wieloma efektami. Współpracowałam przy rewizji bardzo słabo opisanych kredowych materiałów ze stanowiska Koonwarra w Australii, efektem był opis nowej kopalnej rodziny Mecoptera z wczesnej kredy Australochoristidae (Krzemiński i in., 2015) oraz opisanie, z angielskiej kolekcji z Dorset, najstarszego przedstawiciela rodziny Eomeropidae, wydłużając jej historię do dolnej jury (ok 196 mln lat), tym samym zmieniony został pogląd na ewolucję tej rodziny i jej rozmieszczenie (Soszyńska-Maj i in., 2016). Wspólnie z zespołem przeprowadziliśmy dokładną rewizję rodziny Orthophlebiidae, w efekcie czego wydzieliliśmy w jej obrębie nową podrodzinę Gigaphlebiinae (Soszyńska-Maj i in., 2018). Poznanie morfologii odwłoka kopalnych rodzajów *Orthophlebiidae* i *Protorthophlebiidae*, dzięki nowym materiałom, umożliwiło zrewidowanie poglądów na relacje filogenetyczne wewnątrz

żyjących przedstawicieli nadrodziny Panorpoidea. Nasze badania wykazały, że dwie blisko spokrewnione rodziny Panorpidae i Panorpididae nie są taksonami siostrzanymi. Wstępna analiza filogenetyczna wskazuje, że Panorpidae i Panorpididae należą do oddzielnych, starszych linii filogenetycznych i nie mają bezpośredniego wspólnego przodka (Soszyńska-Maj i in., 2019).

Pozostałe badania

Współpraca z wieloma światowej sławy specjalistami w dziedzinie paleoentomologii, praca z licznymi kolekcjami kopalnych Diptera i Mecoptera, dały mi możliwość poszerzenia moich badań o inne rodziny Diptera. Współpracowałam przy rewizji kopalnych materiałów muchówek z rodziny Pediciidae (Gao i in., 2015), oraz opracowaniu materiału z eoceńskich żywiec z rodzaju *Sylvicola* (Anisopodidae) (Wojtoń i in., 2018). Wykonałam redskrypcję niektórych okazów i opracowałam nowy materiał z podrodziny Limoniinae (Limoniidae), opisując nowe taksony w różnowiekowych żywicach (Kopeć i in., 2016; Kania i in., 2016; Krzemiński i in., 2018c, 2021; Kania-Kłosok i in., 2001). W podrodzinie Chioneinae (Limoniidae) studiowałam i opracowałam nowy materiał z rodzaju *Cheilotrichia* (Kopeć i in., 2019) oraz rodzaju *Rhabdomastix* (Kania-Kłosok i in., 2021). Uczestniczyłam w badaniach kredowych materiałów z rodzaju *Leptotarsus* należących do rodziny Tipulidae (Krzemiński i in., 2017) oraz zrewidowałam opisane gatunki i opracowałam nowy materiał dotyczący wymarłego rodzaju *Tipunia* opisując dwa nowe gatunki (Kopeć i in., 2023). Redakcja czasopisma *Paleoentomology* zaprosiła mnie do opublikowania artykułu w specjalnym wydaniu poświęconym dwóm znanym polskim paleodipterologom. W tym celu mając dostęp do materiału z dolnokredowego stanowiska Teete (dawniej znanego jako Kempendyay) ze wschodniej Syberii (Rosja) opisałam dwa nowe gatunki, jeden z rodziny Pediciidae, *Prearchitipula ryszardi* Kopeć i in., 2020, a drugi z Limoniidae *Eotipula wieslawi* Kopeć i in., 2020 (Kopeć i in., 2020). Jako główny wykonawca w projekcie prof. W. Krzemińskiego pt. „Ewolucja muchówek (Diptera, Nematocera) na tle zmian środowiskowych i jej znaczenie dla ewolucji całego rzędu”, miałam dostęp do ogromnej ilości materiału z bursztynu birmańskiego. Efektem studiowania tego materiału było m.in. opisanie najstarszych przedstawicieli rodzaju *Pilaria* z tego bursztynu, przesuując tym samym granicę jego istnienia z eocenu do kredy (Kopeć i in., 2021). Obecnie jestem głównym wykonawcą grantu OPUS 19 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki pt. „Kształtowanie fauny współczesnej Diptera, Nematocera w kontekście zmian środowiska i klimatu na terenie Europy w Eocenie” kierowanego przez prof. Wiesława Krzemińskiego. W ramach tego grantu prowadzę badania nad eoceńskimi

muchówkami zarówno w żywicach kopalnych, jak i nad materiałami w skałach osadowych z duńskich stanowisk Fur Formation (wyspa Mors i Fur).

Natomiast w ramach działalności statutowej kontynuuję badania nad mezozoiczną fauną muchówek, głównie z rodziny Limoniidae we współpracy z badaczami z różnych jednostek naukowych w Polsce i za granicą.

Od 2021 roku prowadzę i koordynuję wykopaliska paleontologiczne w pokładach jurajskich w Kopalni Wapieni Czatkowice oraz od 2023 roku dodatkowo w Bolęcinie, teren Nadleśnictwa Chrzanów (oba stanowiska datowane na 163 mln lat, kelowej). Nasz Instytut posiada największą w Europie kolekcję krabów kopalnych z okresu jury, najstarsze pochodzą z oksfordu (ok. 157 mln lat), dlatego moim głównym celem prowadzenia tych wykopalisk jest odnalezienie krabów z okresu kelowej, byłyby to najstarsze znane kraby. Udało się odnaleźć kilka szczypiec tych zwierząt, w związku z tym ciągle mam nadzieję i prowadzę poszukiwania. Do chwili obecnej dodatkowo udało mi się zgromadzić kilkaset okazów amonitów, małży i ślimaków morskich, które są zdeponowane w Muzeum Przyrodniczym ISEZ PAN i są pod moją kuratelą. Po opracowaniu materiału, w tym celu podjęłam współpracę z dr inż. arch. Przemysławem Sztajnerem z Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Szczecińskiego oraz preparatorem skamieniałości Januszem Kucharskim, zamierzam zorganizować stałą wystawę w Muzeum Przyrodniczym ISEZ PAN w celu udostępnienia i promowania tak cennych okazów i stanowisk.

PLANY NA PRZYSZŁOŚĆ

Dalsze plany badawcze wiążę z kontynuacją badań, o których pisałam wcześniej. Zmierzam nadal prowadzić badania nad muchówkami, głównie z rodziny Limoniidae zachowanymi w postaci inkluzji w żywicach kopalnych oraz jako odciski w skałach osadowych. Badania będą prowadzone m.in. w ramach projektu OPUS 19 pt. „Kształtowanie fauny współczesnej Diptera, Nematocera w kontekście zmian środowiska i klimatu na terenie Europy w Eocenie” finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki oraz w ramach badań statutowych.

W czerwcu 2023 roku wspólnie z dr hab. inż. Pawłem Kosakowskim prof. Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie wystąpiłam do Narodowego Centrum Nauki z wnioskiem o finansowanie projektu badawczego w konkursie Opus 25 pt. „Charakterystyka molekularna i izotopowa żywic kopalnych jako źródło informacji o warunkach paleośrodowiskowych

i zmianach klimatycznych” wyniki oceny nie są jeszcze znane. W tym projekcie Liderem jest AGH a Partnerem ISEZ PAN gdzie jestem kierownikiem merytorycznym partnerskiej części projektu.

W przyszłości zamierzam aplikować o własne projekty finansowane przez zewnętrzne organizacje i instytucje oraz poszerzać współpracę z zagranicznymi jednostkami i naukowcami.

6. Prezentacja dorobku dydaktycznego i organizacyjnego oraz osiągnięć w popularyzacji nauki lub sztuki

Obecnie jestem kierownikiem projektu na lata 2022-2023 finansowanego ze środków MEiN nr SONDA1647259147025 pt. „Spadzista - krakowskie cmentarzysko mamutów”. Projekt zakłada realizację unikatowej wystawy prezentującej wyniki badań wielopokoleniowej załogi pracowników dwóch krakowskich instytucji naukowych ISEZ PAN i Instytutu Archeologii UJ. Daje to możliwość zaprezentowania szerokiej publiczności, zarówno z kraju, jak i z zagranicy, wyjątkowego miejsca na mapie świata, które odsłania nam tajniki życia naszych przodków sprzed ponad 30 tys. lat. Stanowisko Kraków Spadzista to największe w Polsce nagromadzenie kości i zębów mamuta. Jest ono pod tym względem również jednym z największych w Europie i na świecie. Otwarcie wystawy planowane na początek października 2023 r.

Zorganizowałam lub brałam udział w organizacji 46 wystaw w Muzeum Przyrodniczym ISEZ PAN oraz w innych Muzeach i jednostkach kulturalnych: Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie, Muzeum Regionalne w Stalowej Woli, Muzeum Okręgowe w Tarnowie, Arboretum w Bolestraszcach, Samorządowe Centrum Kultury w Mielcu (6 przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora, 40 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora).

Koordynuję i nadzoruję zajęcia dydaktyczne dla dzieci i młodzieży prowadzone w Muzeum Przyrodniczym ISEZ PAN.

Byłam i jestem nadal opiekunką wolontariatów, które się odbywają w Muzeum Przyrodniczym ISEZ PAN.

W czerwcu 2022 pod moją opieką było dwoje laureatów Stypendium Marszałka Województwa Małopolskiego dla Uczniów Wybitnie Uzdolnionych ze Szkoły Podstawowej nr 1 w Słopicach, mojej rodzinnej miejscowości. W ramach tej opieki przeprowadziłam dla nich zajęcia w Pracowni Obróbki Bursztynu oraz w Pracowni Obrazowania w Muzeum Przyrodniczym ISEZ PAN. Miało to na celu przybliżenie badań naukowych, jakie prowadzę.

Zorganizowałam im również zajęcia w Pracowni DNA w ISEZ PAN przy współpracy z dr Maciejem Kocińskim, oraz w Katedrze Biochemii i Biofizyki Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, które prowadziła dr Marzena Albrycht.

Opiekowałam się i nadzorowałam praktyki (12 osób) i staże (dwie osoby) studentów z Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Uniwersytetu Łódzkiego, Uniwersytetu Rzeszowskiego oraz uczniów szkół ponadpodstawowych i podstawowych (trzy osoby).

W maju 2022 roku prowadziłam dwudniowe zajęcia terenowe z wykładami z paleobiologii dla grupy studentów (17 osób) z Koła Przyrodnika z Uniwersytetu Rzeszowskiego w Kopalni Dolomitu „Stare Gliny” w Jaroszewcu.

Byłam promotorem pomocniczym doktoratu pani mgr Wiktorii Jordan-Stasiło z Uniwersytetu Rzeszowskiego, Wydział Biologiczno-Rolniczy; obrona rozprawy doktorskiej pt. „Rodzaj *Rhabdomastix* Skuse, 1890 (Diptera, Limoniidae) w różnowiekowych żywicach kopalnych” odbyła się 14.09.2020.

W latach 2010 – 2014 byłam wykładowcą z przedmiotu „Terapia naturalna i balneologia” na Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie oraz w pracowni kosmetycznej w Policealnym Studium Zawodowym „Dalkrak” Centrum Kształcenia w Krakowie.

Artykuły popularnonaukowe przed uzyskaniem stopnia doktora nauk biologicznych

Katarzyna Kopeć, Jacek Maślanka, Monika Pigulak-Kuś, Jan Sikora, Maciej Ziobrowski. 2011. „Kongres Unii Biologów Łowieckich w Barcelonie”. Brać Łowiecka 11/2011. s.26-28. ISSN 1429-7698.

Kopeć K. 2011. Letnie obserwacje zwierzyny. Brać Łowiecka 12: 52-53.

Kopeć K. 2012. Plan regulacji liczebności jeleni w Nadleśnictwie Rudziniec. Brać Łowiecka 1: 60-61.

Furtek J., K. Kopeć, K. Trętowska, M. Ziobrowski, M. Wojciuch-Płoskonka. 2012. Łosie w Puszczy Boreckiej. Brać Łowiecka 4: 34-35.

Artykuły popularnonaukowe po uzyskaniu stopnia doktora nauk biologicznych

Bobek B., Merta D., Furtek J., Wojciuch-Płoskonka M., Kopeć K., Maślanka J., Ziobrowski M. 2013. Ocena dynamiki liczebności i zagęszczenia populacji dzikich kopytnych przy użyciu różnych metod w czterech regionach Polski. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie R. 15. Zeszyt 36 / 3 / 2013.*

Agnieszka Soszyńska-Maj, Kornelia Skibińska, Katarzyna Kopeć. 2020. Wiesław Krzemiński—a man of a great passion for fossil flies. *Palaeoentomology* 003 (5): 434–444.
<https://doi.org/10.11646/palaeoentomology.3.5.1>

Katarzyna Kopeć. Sprawozdanie z XIII Konferencji Dipterologicznej Polskiego Towarzystwa Entomologicznego "Biologia i systematyka muchówek" oraz z XXXIX Zjazdu Sekcji Dipterologicznej Polskiego Towarzystwa Entomologicznego Złoty Potok, 3-5 września 2021 r. / Report of the XIII Dipterological Conference "Biology and systematic of flies" and XXXIX meeting of the Dipterological Section of the Polish Entomological Society, Złoty Potok, 3-5 september 2021. *Polskie Towarzystwo Entomologiczne DIPTERON Polish Entomological Society, 2021, Tom 37(05):418 - 422.*

<https://zenodo.org/record/5512789>

Kopeć K. 2021. Znaczenie ochrony środowiska w działalności Muzeum Przyrodniczego. *Miesięcznik Małopolskiego Centrum Doskonalenia Nauczycieli Hejnał Oświaty* 12/208/2021, 15-16, www.mcdn.edu.pl ISSN 1233-7609, pp 15-16.

7. Oprócz informacji, o których mowa w ust. 1-6, wnioskodawca może zawrzeć inne informacje dotyczące swojej kariery zawodowej, które uzna za istotne.

Kursy i szkolenia:

Udział w: The Scratchpads training course for the International Palaeoentomological Society website (fossilinsects.net) and general Scratchpads usage in the Natural History Museum, London, 2016 April 25.

Udział w szkoleniu dotyczącym dygitalizacji zbiorów muzealnych prowadzonych przez firmę Qulto for culture & knowledge. 24 listopad 2016, Kraków.

Wyróżnienia:

We wrześniu 2023 roku otrzymałam statuetkę od Stowarzyszenia Społeczno-Oświatowego „Przyjazny Krąg” za wkład w polską kulturę i globalną naukę.

.....
(Podpis wnioskodawcy)