

Załącznik nr 4

AUTOREFERAT

dr AGNIESZKA MOKROWIECKA

Zakład Zoologii Ogólnej
Instytut Biologii Środowiska
Wydział Biologii

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Poznań 2023

1. Imię i nazwisko

Agnieszka Mokrowiecka

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

2002 – magister ochrony środowiska; Wydział Biologii, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, praca magisterska pod tytułem: „Waloryzacja przyrodnicza wybranych rezerwatów leśnych województwa wielkopolskiego w oparciu o zgrupowania roztoczy z podrzędu Uropodina i kohorty Labidostommata (Acari: Gamasida et Actinedida)”, wykonana w Zakładzie Taksonomii i Ekologii Zwierząt, Wydział Biologii, UAM, promotor pracy – Prof. dr hab. Jerzy Błoszyk

2008 – doktor nauk biologicznych w zakresie biologii – ekologii; stopień uzyskany na Wydziale Biologii UAM w Poznaniu, tytuł rozprawy doktorskiej: „Struktura zgrupowań i rozkład przestrzenny Uropodina (Acari: Mesostigmata) w wybranych kompleksach leśnych Wielkopolski”, praca doktorska wykonana w Zakładzie Taksonomii i Ekologii Zwierząt, promotor pracy – Prof. dr hab. Jerzy Błoszyk

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych

2008 do chwili obecnej – adiunkt w Zakładzie Zoologii Ogólnej, Instytut Biologii Środowiska, Wydział Biologii, UAM w Poznaniu

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:

BIOINDYKACYJNA ROLA ROZTOCZY Z PODRZĘDU UROPODINA (ACARI: MESOSTIGMATA) W MONITOROWANIU ZMIAN W ŚRODOWISKU PRZYRODNICZYM

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

Osiągnięcie naukowe, obejmuje cykl pięciu publikacji, prezentujących wyniki badań z zakresu biologii, ekologii i zoogeografii roztoczy z podrzędu Uropodina (Acari: Mesostigmata) zasiedlających glebę i nietrwałe mikrośrodowiska (merocenozy). Publikacje wchodzące w skład mojego osiągnięcia uwzględniają także aspekt aplikacyjny, ponieważ wskazują na możliwości wykorzystania wieloletnich danych faunistycznych w bioindykacji środowiska przyrodniczego. Tym samym umożliwiają monitorowanie zmian zachodzących w glebie i nietrwałych mikrośrodkach w różnych ekosystemach leśnych. Wszystkie artykuły zostały opublikowane w czasopismach z listy Journal Citation Reports (JCR). Sumaryczny Impact Factor (IF) publikacji wynosi **9,773¹**, a suma punktów MEiN (Ministerstwa Edukacji i Nauki) – **325²**. Do dnia 17 lipca 2023 r. były one cytowane 30 razy (wg Web of Science). W czterech publikacjach jestem zarówno pierwszym jak i korespondencyjnym autorem, w ostatniej natomiast jestem autorem korespondencyjnym. Dwie publikacje ukazały się w „Experimental and Applied Acarology” (5-letni IF = 2,1³), które jest wiodącym i najwyżej punktowanim czasopismem, spośród czasopism akarologicznych. Kolejnymi czasopismami były „International Journal of Acarology” (5-letni IF = 1,0), „Diversity” (5-letni IF = 2,5), natomiast ostatni artykuł ukazał się w czasopiśmie „Forests” (5-letni IF = 3,0), które jest wysoko notowanym w rankingach i cenionym czasopismem o interdyscyplinarnej tematyce z zakresu ekologii lasu.

Publikacje wchodzące w skład mojego osiągnięcia habilitacyjnego:

[B1] **NAPIERAŁA A.*,**, LABIJAŁ B., SKWIERCZYŃSKI F., KONWERSKI SZ., BŁOSZYK J. 2014***. Influence of habitat type and natural disturbances on uropodine mite communities (Acari: Mesostigmata: Uropodina) in oak hornbeam forests in Central Europe. International Journal of Acarology. 41:1, 41-52. (DOI: 10.1080/01647954.2014.985713)**

[IF (2014) 0,949, Q3, Pkt. MNiSW 20**, 11 cytowań]**

* publikacje i osiągnięcia naukowe opublikowane pod nazwiskiem rodzimym - Napierała

**autor korespondencyjny

***publikacja ukazała się on-line w grudniu 2014, ale została opublikowana w zeszycie I czasopisma na rok 2015

¹ Impact Factor (IF) podawany zgodnie z rokiem opublikowania artykułów.

² Punktacja zgodna z ministerialnym Wykazem czasopism naukowych, aktualnym dla roku opublikowania artykułów.

³ 5-letni IF według Web of Science.

****ilość punktów sprzed zmiany systemu punktacji czasopism naukowych, która miała miejsce w 2019 roku

Mój wkład w powstanie tej publikacji polegał na opracowaniu koncepcji badań terenowych prowadzonych w rezerwatach po roku 2000, współudziale w sformułowaniu problemu badawczego, postawieniu hipotez, zbieraniu, przebieraniu prób oraz nadzorowaniu zbierania i oznaczeniu materiału badawczego pochodzącego z okresu po roku 2000, przygotowaniu bazy danych, analizie i interpretacji wyników, przeglądzie literatury specjalistycznej dotyczącej tematu, współuczestnictwie w przygotowaniu manuskryptu pracy i napisaniu Wstępu, Dyskusji oraz wykonaniu korekty po recenzjach.

[B2] NAPIERAŁA A.**, KSIĄŻKIEWICZ-PARULSKA Z., BŁOSZYK J. 2018. A Red List of mites from the suborder Uropodina (Acari: Parasitiformes) in Poland. *Experimental and Applied Acarology*, 75: 467–490. (DOI: 10.1007/s10493-018-0284-5)

[IF (2018) 1,760 , Q2, Pkt. MNiSW 35**, 11 cytowań]**

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji pracy, współudziale w sformułowaniu problemu badawczego, sporządzeniu matrycy danych niezbędnej do analiz, przeglądzie literatury specjalistycznej dotyczącej tematu, przeanalizowaniu kryteriów IUCN pod kątem ich dostosowania do oceny stopnia zagrożenia roztoczy glebowych, opracowaniu zmodyfikowanych kryteriów oraz wzoru na obliczenie wskaźnika służącego do oceny stopnia zagrożenia roztoczy glebowych, udziale w opracowaniu i interpretacji wyników, napisaniu rozdziałów Wstęp, Wyniki i dyskusja oraz Konkluzje, przygotowaniu pierwszej wersji manuskryptu oraz wykonaniu korekty po recenzjach.

[B3] NAPIERAŁA A.**, BŁOSZYK J. 2020. Endemism of Uropodina Mites: Spurious or Real? *Diversity*, 12, 283. (DOI: 10.3390/d12070283)

[IF (2020) 1,402, Q2, Pkt. MNiSW 70, 3 cytowania]

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na sformułowaniu problemu badawczego i opracowaniu koncepcji pracy, udziale w zebraniu oraz wprowadzeniu do bazy danych materiału badawczego pochodzącego z Polski użytego do analiz, współudziale w interpretacji wyników, napisaniu rozdziału Wyniki i dyskusja oraz rozdziału Konkluzje, przygotowaniu pierwszej wersji manuskryptu oraz wykonaniu korekty po recenzjach.

[B4] NAPIERAŁA A. **, BŁOSZYK J. 2021. The maturity index for Uropodina (Acari: Mesostigmata) communities as an indicator of human-caused disturbance in selected forest complexes of Poland. *Experimental and Applied Acarology*. 83: 475–491. (DOI: 10.1007/s10493-021-00607-5)

[IF (2021) 2,380, Q2, Pkt. MEiN 100, 3 cytowania]

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na sformułowaniu problemu badawczego i opracowaniu koncepcji pracy, udziale w zebraniu, oznaczaniu oraz wprowadzeniu do bazy

danych części materiału badawczego użytego do analiz, przeglądzie literatury specjalistycznej dotyczącej tematu, opracowaniu kryteriów do oceny strategii życiowej Uropodina, opracowaniu wyników i przeprowadzeniu ocen strategii dla poszczególnych gatunków, interpretacji wyników, napisaniu Wstępu, Dyskusji, przygotowaniu pierwszej wersji manuskryptu oraz wykonaniu korekty po recenzjach.

[B5] BŁOSZYK J., NAPIERAŁA A.*,**, KULCZAK M., ZACHARYASIEWICZ M. 2022. Changes in forest stand and stability of Uropodine mites communities (Acari: Parasitiformes) in Jakubowo nature reserve in the light of long-term research. *Forests*, 13, 1219. (DOI: 10.3390/f13081219)

[IF (2022) 3,282, Q1, Pkt. MEiN 100, 2 cytowania]

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji pracy, sformułowaniu problemu badawczego, sformułowaniu hipotez, zbieraniu materiału oraz nadzorowaniu badań terenowych prowadzonych po roku 2000, przebieraniu prób, oznaczeniu materiału badawczego pochodzącego z okresu po roku 2000, przygotowaniu bazy danych, analizie i interpretacji wyników, napisaniu rozdziałów Wstęp, Dyskusja i Konkluzje, przygotowaniu pierwszej wersji manuskryptu oraz przygotowaniu korekty po recenzjach.

Kopie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe znajdują się w Załączniku nr 8, natomiast oświadczenia współautorów, określające ich indywidualny wkład w powstanie publikacji, w Załączniku nr 9.

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

Uzasadnienie podjętej tematyki badawczej

Znacząca część procesów zachodzących w środowisku glebowym zależna jest od zasiedlających ją bezkręgowców określanych jako mezofauna glebowa. Podczas rozkładu materii organicznej organizmy saprofagiczne, w tym m.in. roztocze (Acari), skoczogonki (Collembola) czy nicienie (Nematoda), przyczyniają się do fizycznego rozdrabniania ściółki. Fragmentacja ściółki przez saprofagi jest etapem poprzedzającym działalność mikroorganizmów np. grzybów. Przedstawiciele mezofauny glebowej nie tylko rozdrabniają ściółkę, ale niektóre gatunki odżywiają się grzybami i bakteriami, co również wpływa na tempo procesów mineralizacji (Niedbała 1980; Behan-Pelletier 1999). Procesy rozkładu materii organicznej w glebie to układ oddziaływań mikroorganizmów oraz mezofauny glebowej, której występowanie i działalność związane są z określonym optimum mikroklimatycznym. Na optimum to składają się, między innymi, określone wartości wilgotności, temperatury i pH gleby. Jakikolwiek zmiany wartości tych czynników

wywołują zmiany w liczebności, składzie gatunkowym oraz rozmieszczeniu mezofauny glebowej, co z kolei może mieć duży wpływ na obieg materii organicznej i składników mineralnych w ekosystemie (Briones i in. 1997; Krantz i Walter 2009).

Podobnie jak niemal wszystkie inne grupy organizmów, także roztocze glebowe są zagrożone wyginięciem w wyniku zmian klimatycznych, degradacji i fragmentacji ich siedlisk, intensyfikacji i chemizacji rolnictwa, zanieczyszczeń przemysłowych oraz urbanizacji (Brook i in. 2003; Thomas i in. 2004; Jeffery i Gardi 2010; Pimm i in. 2014; Urban, 2015; Napierała i in. 2018; Sanchez-Bayo i Wyckhuys 2019; Cardoso i in. 2020; Sullivan i Ozman-Sullivan 2021). Utrata różnorodności i kurczenie się zasięgów geograficznych populacji poszczególnych gatunków roztoczy, a ostatecznie ich wymieranie, są zjawiskami słabo udokumentowanymi (Napierała i in. 2018; Sullivan i Ozman-Sullivan 2021). Niedostatecznie poznane są również struktura i funkcjonowanie zgrupowań fauny glebowej w poszczególnych regionach geograficznych, różnorodnych warunkach siedliskowych i klimatycznych. Słaba znajomość tych zagadnień, w tym także biologii i ekologii większości grup bezkręgowców glebowych, wynika przede wszystkim z braku możliwości prowadzenia bezpośrednich obserwacji tych zwierząt w terenie, ze względu na ich niewielkie rozmiary i środowisko życia. Badania nad ekologią mezofauny glebowej są złożone i niezwykle pracochłonne. Wymagają one zebrania dużej liczby prób w terenie, a następnie pracy w laboratorium nad oznaczaniem zwierząt. Etap ten może czasem trwać nawet kilka lat. W tym czasie warunki na badanym terenie mogą ulec zmianie, a wraz z nimi zmieni się charakter zgrupowań badanych bezkręgowców. Z tego względu trudne jest uzyskanie powtarzalnych wyników lub odnoszenie ich do danych zebranych przez innych autorów (Błoszyk 1999; Niedbała 2000; André i in. 2002). W związku z tym, w światowej literaturze akarologicznej brak było opracowań odnoszących się do wieloletnich badań (obejmujących okres powyżej trzech lat) na tym samym terenie lub były one bardzo nieliczne (Huțu 1982; Błoszyk 1999). Brak tych danych utrudnia lub wręcz uniemożliwia ocenę zmian zachodzących w strukturze zgrupowań fauny glebowej. Zmienność przyrody w czasie i przestrzeni wymaga jednak ciągłego monitorowania różnych komponentów środowiska, między innymi w celu określenia charakteru i mechanizmów zmian zachodzących w zgrupowaniach fauny, także glebowej. Badanie tych zjawisk wymaga, w przypadku roztoczy glebowych, wypracowania zupełnie nowego podejścia metodycznego. Polega ono na prowadzeniu badań wieloletnich, z uwzględnieniem możliwie największej ilości danych, w tym informacji o rozmieszczeniu, wymaganiach siedliskowych i biologii gatunków. Taki

sposób prowadzenia badań umożliwi zarówno ocenę tempa jak i kierunków zmian jakie zachodzą w zgrupowaniach roztoczy i innych bezkręgowców glebowych oraz szacowanie stopnia zagrożenia poszczególnych gatunków, co jest niezbędne do prowadzenia skutecznych działań ochronnych (Napierała i in. 2018; Napierała, Błoszyk 2021).

Roztocze z podrzędu Uropodina (Acari: Mesostigmata), jako jedna z lepiej poznanych grup roztoczy w Polsce, są doskonałą grupą modelową do badań nad wykorzystaniem roztoczy do monitorowania stanu środowiska naturalnego, a także tempa i kierunków zmian w nim zachodzących. Liczba gatunków znanych z Europy przekracza 440 (Wiśniewski, Hirschmann 1993), natomiast z Polski według różnych autorów, szacuje się ich liczbę na 140-150 (Błoszyk 1999, 2008; Wiśniewski 1997). Uropodina występują najliczniej w miejscach o dużym nagromadzeniu materii organicznej, w tym głównie w ściółce lasów liściastych (zagęszczenie do 10 000 osobników/m²) oraz w murszejącym drewnie czy kompoście (Koehler 1997, 1999). Roztocze te mają zróżnicowane wymagania troficzne. Większość gatunków to saprofagi (Karg 1993), inne to mycetofagi (Faasch 1967; El-Banhawy i in. 1998). Oprócz tego znane są także gatunki drapieżne, które polują na nicienie, larwy owadów i skąposzczety (Faasch 1967; Ito 1971; El-Banhawy i in. 1998; Koehler 1997, 1999).

Uropodina są grupą o zróżnicowanych preferencjach siedliskowych. Większość gatunków (około 60% polskiej fauny, Błoszyk 1999) zasiedla glebę i ściółkę różnego typu lasów. Pozostałe 30% gatunków występuje w nietrwałych mikrośrodkach, takich jak rozkładające się drewno, gniazda ptaków i ssaków, mrowiska i inne. Tylko niewielka liczba gatunków występuje w glebie na terenach otwartych, a więc na łąkach, wydmach, murawach kserotermicznych, torfowiskach i innych tego typu środowiskach bezleśnych (Błoszyk 1999; Błoszyk i in. 2003; Napierała i Błoszyk 2013). Przeważająca liczba gatunków z podrzędu Uropodina ma ściśle określone preferencje siedliskowe. Około 70% gatunków występujących w Polsce to steno- i oligobionty, a tylko 6% to eurybionty (Błoszyk 1999; Błoszyk i in. 2003, 2004). Ze względu na wąski zakres tolerancji ekologicznej i przywiązanie do określonych warunków mikroklimatycznych, Uropodina bardzo szybko reagują na zmiany czynników środowiskowych (zarówno abiotycznych, jak i biotycznych) zmianami w składzie gatunkowym i liczebności (Błoszyk 1999; Napierała 2008; Napierała i in. 2014). Z tego powodu roztocze z tej grupy mogą służyć jako bioindykatory zmian w środowisku glebowym i mogą być pomocne w ocenie jakości gleby.

Charakterystyczną cechą Uropodina są odmienne strategie życiowe gatunków zasiedlających glebę i nietrwałe mikrośrodowiska (Błoszyk 1999; Maśán 2001; Błoszyk i in. 2003; Błoszyk i in. 2004; Napierała i Błoszyk 2013; Napierała i in. 2016). Znaczna część gatunków glebowych, takich jak *Trachytes aegrota* (C. L. Koch. 1841), *Trachytes pauperior* (Berlese, 1914), *Olodiscus minima* (Kramer, 1882), *Olodiscus misella* (Berlese, 1916), *Urodiaspis tecta* (Kramer, 1876), *Urodiaspis pannonica* Willmann, 1952, tworzy populacje złożone wyłącznie z samic albo z bardzo wyraźną ich przewagą (stosunek płci od 1:100 do 1:20 000) (Błoszyk 1999; Błoszyk i in. 2004). Są to gatunki rozmnażające się głównie partenogenetycznie na drodze telitokii, natomiast w nietrwałych mikrośrodkach występują głównie gatunki, których populacje są złożone zarówno z samic, jak i samców. Wśród gatunków zasiedlających nietrwałe mikrośrodowiska często obserwuje się zjawisko forezy, a więc biernej dyspersji przy wykorzystaniu różnych grup stawonogów, ptaków lub ssaków (Faasch 1967; Athias-Binche 1984, 1993, 1994; Maśán 1993; Gwiazdowicz 2000; Bajerlein i Błoszyk 2004; Bajerlein i in. 2006; Napierała i in. 2014; Konwerski i in. 2020). Foreza daje tym gatunkom możliwość wymiany osobników między lokalnymi populacjami (Athias-Binche 1994), której przeważnie nie posiadają gatunki glebowe.

Wybierając ekologię jako kierunek swojej specjalizacji naukowej zamierzałam pogłębić studia nad zgrupowaniami roztoczy z podrzędu Uropodina, a zwłaszcza nad ich rolą bioindykacyjną i stopniowym zanikaniem populacji poszczególnych gatunków (Błoszyk 1999; Napierała i Błoszyk 2001). Wieloletnie badania faunistyczno-ekologiczne nad roztoczami z podrzędu Uropodina, prowadzone w Zakładzie Taksonomii i Ekologii Zwierząt, w których uczestniczyłam jeszcze jako studentka realizując badania do swojej pracy magisterskiej (Napierała 2002), zainspirowały mnie do badań nad możliwością wykorzystania zgromadzonych danych w monitorowaniu zmian zachodzących w środowisku glebowym. Badania w tym nurcie kontynuowałam w trakcie studiów doktoranckich na Wydziale Biologii UAM w Poznaniu. Tematyka badawcza, którą zajmowałam się w ramach przygotowywanej rozprawy doktorskiej (Napierała 2008), koncentrowała się na określeniu czynników związanych z fragmentacją kompleksów leśnych w Wielkopolsce oraz jej wpływu na zmiany w liczebności i strukturze zgrupowań Uropodina (Napierała i Błoszyk 2004; Napierała i in. 2006, 2009). Moje badania dotyczyły wówczas struktury zgrupowań Uropodina oraz ich rozkładu przestrzennego w glebie w różnej skali – od 1m², do poziomu województwa, a także czynników mających wpływ na to rozmieszczenie (Napierała i in. 2007, 2009). Po doktoracie, jako adiunkt w Zakładzie Zoologii Ogólnej, realizowałam swój profil badawczy

koordynując badania akarologiczne, kierując projektami badawczymi i współpracując z akarologami zarówno w kraju jak i zagranicą. Z jednej strony kontynuowałam badania taksonomiczno-faunistyczne nad wybranymi grupami roztoczy rozpoczęte przez Prof. Jana Rafalskiego i jego uczniów (Błoszyk 1983, 1999), z drugiej zaś na tej bazie rozwijałam własne zainteresowania badawcze, które znalazły odzwierciedlenie w moim osiągnięciu habilitacyjnym (Napierała i in. 2014, 2018; Napierała i Błoszyk 2020, 2021; Błoszyk i in. 2022).

Badania, które prowadziłam po doktoracie i których wyniki przedstawiam poniżej, jako podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, stanowią nowy kierunek badawczy w światowej literaturze akarologicznej. Były to głównie badania dotyczące funkcjonowania zgrupowań Uropodina w lasach grądowych na tle zmian zachodzących z przyczyn naturalnych (zmiany sukcesyjne), jak i zmian wywołanych przez człowieka (gospodarka leśna, fragmentacja kompleksów leśnych, degradacja środowiska) (Napierała i in. 2014; Błoszyk i in. 2022). Dotyczą one tego, w jaki sposób wyniki wieloletnich badań nad biologią i ekologią roztoczy, w tym przypadku – Uropodina, mogą być wykorzystane w praktyce do bioindykacji stanu środowiska glebowego oraz oceny stopnia zagrożenia poszczególnych gatunków roztoczy. Gromadzone w trakcie moich badań materiały wzbogaciły w sposób znaczący metadane zgromadzone w komputerowej bazie danych „Bank Fauny Bezkręgowców” (Zbiory Przyrodnicze, Wydział Biologii UAM w Poznaniu), którą współtworzyłam (Błoszyk i in. – w przygotowaniu). Próby do bazy zbierane były w sposób ekstensywny przez różne osoby już od lat 30-tych minionego wieku z terenu całej Polski, a od końca lat 70-tych miały one charakter regularnych badań jakościowo-ilościowych w kilku obiektach na terenie Wielkopolski (Błoszyk 1983, 1999; Błoszyk i in. 2023). Zawarte w bazie informacje, na temat biologii, ekologii i rozmieszczenia poszczególnych gatunków roztoczy z podrzędu Uropodina, stanowiły podstawę opracowań wchodzących w skład mojego dorobku naukowego, w tym cyklu publikacji stanowiących podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

Cele badawcze osiągnięcia naukowego

Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego miały następujące szczegółowe cele badawcze:

- 1) prześledzenie dynamiki zmian w składzie gatunkowym i liczebności zgrupowań Uropodina jakie zaszły po 40 latach na stałych powierzchniach monitoringowych w lasach grądowych oraz poznanie przyczyn tych zmian. Zweryfikowanie hipotezy o spadku liczebności mezofauny w glebie i określenie stopnia tego spadku;
- 2) opracowanie kryteriów oceny stopnia zagrożenia roztoczy glebowych na podstawie kryteriów IUCN (Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody, ang. International Union for Conservation of Nature) oraz ocena stopnia zagrożenia gatunków Uropodina w Polsce (Czerwona lista Uropodina Polski);
- 3) opracowanie kryteriów do oceny strategii życiowych (r/K) dla roztoczy glebowych na przykładzie Uropodina;
- 4) ocena możliwości wykorzystania zgrupowań Uropodina do oceny stanu i wartości przyrodniczej środowiska glebowego przy zastosowaniu wskaźnika *Maturity Index*, na przykładzie wybranych obiektów chronionych w Polsce;
- 5) określenie w jaki sposób błędne opisy nowych gatunków oraz pozorny endemizm Uropodina wpływają na niewłaściwą ocenę różnorodności tej grupy i utrudniają analizy zoogeograficzne;

Wyniki

Szczegółowe wyniki moich badań zostały opublikowane w omówionym poniżej cyklu prac, będących podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Cykl artykułów otwiera publikacja dotycząca zmian w strukturze zgrupowań Uropodina w czasie (Napierała i in. 2014). Tej tematyki dotyczy także publikacja zamykająca mój cykl habilitacyjny (Błoszyk i in. 2022), dlatego obie te publikacje omówię łącznie. Skupiłam się w nich na zróżnicowaniu przestrzennym i czasowym zgrupowań Uropodina zasiedlających glebę na stałych powierzchniach monitoringowych dwóch rezerwatów przyrody w zachodniej Wielkopolsce oraz zmianach jakie zaszły w strukturze i liczebności tych zgrupowań w czasie, na przestrzeni ponad 40 lat. Zwykle badania nad biologią i ekologią roztoczy dotyczyły jednego problemu i opierały się na analizie materiału zbieranego przez krótki czas, zazwyczaj rok, czasem przez dwa lub trzy lata (Coulson i in. 1996; Briones i in. 1997; Doran i in. 2002; McGeoch i in. 2006; Konestabo i in. 2007; Bokhorst i in. 2008). Regularne badania oparte na materiale zebrany przez długi czas (ponad 10 lat) w jednym obiekcie, są niezwykle rzadkie (patrz np. Huťu 1982; Błoszyk 1999). Fakt ten był największą przeszkodą w ocenie długoterminowych zmian składu gatunkowego i struktury zgrupowań fauny glebowej. Jako pierwsza badania

nad dynamiką liczebności i zmianami w strukturze zgrupowań Uropodina w długim okresie czasu, podjęła Athias-Binche. Swoje badania prowadziła ona w rezerwacie przyrody Massane we Francji (Athias-Binche 1977a, 1979, 1981, 1982, 1983). Niezależnie, w tym samym czasie podjęto podobne badania w Polsce, zapoczątkowane w latach 1978-1983 przez Prof. Jerzego Błoszyka. Ówczesne badania miały na celu określenie dynamiki zmian liczebności i biomasy wybranych gatunków Uropodina w cyklu rocznym oraz ocenę wpływu zróżnicowania typów lasu grądowego na skład gatunkowy Uropodina. Ponieważ uznałam, że zebrane wówczas materiały będą stanowiły doskonały materiał wyjściowy do badań porównawczych nad zmianami w zgrupowaniach Uropodina, powtórzyłam je kilkakrotnie po roku 2000 (to jest w latach 2005-2006, 2010-2013, 2015-2016 i 2022 roku) pod kątem nowych, zaplanowanych przeze mnie celów, które wymieniłam powyżej. Próby były zbierane i wypłaszane tymi samymi metodami, co umożliwiło ich porównanie i zaobserwowanie zmian, jakie zaszły w strukturze i funkcjonowaniu zgrupowań Uropodina na przestrzeni kilkudziesięciu lat.

Badania prowadzone były na terenie dwóch rezerwatów grądowych w zachodniej Wielkopolsce: Jakubowo i Las Grądowy nad Mogilnicą. Powierzchnie badawcze różniły się między sobą wiekiem drzewostanu, stopniem jego zwarcia, wilgotnością gleby oraz stopniem zmian sukcesyjnych i antropogenicznych, jakie zaszły tam na przestrzeni ponad 40 lat badań. Obserwowane i regularnie dokumentowane zmiany, jakie zaszły na badanych powierzchniach, były wynikiem zarówno naturalnej sukcesji szaty roślinnej, jak i działalności człowieka w rezerwatach lub w ich sąsiedztwie.

Pierwsza z hipotez, które chciałam przetestować (Napierała i in. 2014) zakładała, że rdzeń zgrupowania na każdej z powierzchni tworzy kilka gatunków, które liczebnie stanowią 80% zgrupowania, co jest zgodne z zasadą Pareto. Zasada ta mówi, że 80% efektów jest wynikiem 20% nakładów (Pareto 1897; Koch 1997). Została ona sformułowana w celu wyjaśnienia niektórych prawidłowości w ekonomii i tam jest zazwyczaj stosowana, ale jest również używana jako metoda analizy danych w biologii i ekologii (zob. np. Baigorri i in. 2008, 2010).

Następnie, chciałam ocenić czy struktura zgrupowań na blisko położonych powierzchniach w tym samym rezerwacie, pomimo istotnych różnic fitosocjologicznych, jest bardziej do siebie podobna niż struktura zgrupowań tego samego zbiorowiska fitosocjologicznego w sąsiednim rezerwacie. Ponadto zamierzałam stwierdzić czy różnice w strukturze zgrupowań między powierzchniami tego samego rezerwatu, obserwowane w

jednym okresie badań (jeden lub dwa sezony), są mniejsze czy większe od różnic, które następują po upływie dłuższego czasu (rzędu dziesięcioleci). Założyłam, że przyczyną zmian jakie zaszły w badanych zgrupowaniach na przestrzeni ponad 40 lat są postępujące negatywne zmiany antropogeniczne, które powodują spadek ogólnej różnorodności zgrupowań i eliminację rzadkich, stenotopowych gatunków. Druga z publikacji (Błoszyk i in. 2022) jest kontynuacją tematyki poświęconej zmianom w czasie i obejmowała okres badawczy od 1981 do 2022 roku. Koncentrowała się na rezerwacie Jakubowo, ponieważ na jego obszarze miały miejsce większe zmiany w szacie roślinnej. Jej celem było poznanie zakresu zmian jakie zaszły w strukturze jakościowej i ilościowej zgrupowań Uropodina oraz ocena stabilności tych zgrupowań na badanych powierzchniach na przestrzeni ponad 40 lat.

Weześniejsze obserwacje przeprowadzone w różnych typach lasów na terenie Wielkopolski przez Błoszyka (1999) oraz w trakcie prowadzonych przeze mnie badań w ramach rozprawy doktorskiej (Napierała 2008) wskazywały na fakt, że zasiedlające je zgrupowania tworzą przeważnie te same pospolite gatunki (takie jak: *Dinychus perforatus* Kramer, 1882, *O. minima*, *Oodinychus ovalis* (C.L. Koch, 1839), *Polyaspinus cylindricus* Berlese, 1916, *T. aegrota*, *T. pauperior*, *U. tecta* i *U. pannonica*). Wyniki moich badań (Napierała i in. 2014; Błoszyk i in. 2022) prowadzonych na terenie rezerwatów Jakubowo i Las Grądowy nad Mogilnicą potwierdziły, że rdzeń zgrupowań na każdej z sześciu badanych powierzchni grądowych stanowiły te same, wymienione wyżej gatunki (z wyjątkiem *P. cylindricus*), przy czym 20% gatunków liczebnie stanowiło około 80% ogółu zgrupowania. W związku z tym można przyjąć, że struktura dominacji zgrupowań Uropodina w badanych rezerwach jest zgodna z zasadą Pareto. Podobieństwo zgrupowań prawdopodobnie wynikało z faktu, że wszystkie badane powierzchnie były zlokalizowane w tym samym typie drzewostanu grądowego (i.e. *Galio-sylvatici-Carpinetum*). Jednocześnie można też stwierdzić kilka gatunków charakterystycznych dla każdego z rezerwatów. Takim przykładem jest *Cilliba rafalskii* (Błoszyk, Stachowiak et Halliday, 2006), który występował na wszystkich badanych powierzchniach w rezerwacie Jakubowo oraz drugi gatunek z tego rodzaju – *Cilliba insularis* (Willmann, 1938) (= *Cilliba cassideasimilis* (Błoszyk, Stachowiak et Halliday, 2006)), który obok *T. lamda* Berlese, 1903 występował na wszystkich powierzchniach w rezerwacie Las Grądowy nad Mogilnicą. Ponadto na każdej z badanych powierzchni można wyróżnić grupę nielicznych, rzadszych gatunków, lub o bardziej specyficznych wymaganiach siedliskowych (takich jak *P. cylindricus*, *D. perforatus*, *Phaulodiaspis rackei* (Oudemans,

1912)), których obecność stanowiła o specyfice zgrupowania i była związana z określonymi warunkami mikrosiedliskowymi na każdej z badanych powierzchni.

Czynnikami, które różnicowały skład zgrupowań były różna wilgotność gleby, stopień nasłonecznienia, struktura i wiek drzewostanu oraz występowanie lub brak nietrwałych mikrośrodków, takich jak np. gniazda kretów czy martwe drewno. Przykładowo – występowanie na badanych powierzchniach *P. rackei* wynikało z obecności kretowisk zasiedlanych przez ten gatunek (Napierała i Błoszyk 2013), a pojawienie się w zgrupowaniach w 2006 roku gatunków związanych z martwym drewnem, takich jak *Uroobovella pyriformis* (Berlese, 1920) i *Pulchellaobovella pulchella* (Berlese, 1904) wynikało z pozostawiania na powierzchniach martwych drzew, które wcześniej były usuwane z rezerwatu (Błoszyk i in. 2022). Analiza podobieństwa gatunkowego zgrupowań na poszczególnych powierzchniach wykazała ponadto, że pomimo różnic fitosocjologicznych, zgrupowania na powierzchniach w obrębie tego samego rezerwatu były do siebie bardziej podobne niż zgrupowania w drugim z badanych rezerwatów. Potwierdziło to hipotezę, że różnice fitosocjologiczne w obrębie jednego rezerwatu mają znacznie mniejszy wpływ na skład gatunkowy Uropodina niż inne czynniki natury przestrzennej, różnicujące powierzchnie należące do dwóch rezerwatów. Te czynniki to odległość między obiektami, która stanowi barierę zwłaszcza dla nieforetycznych gatunków glebowych, odmienny mikroklimat czy różny stopień antropopresji, która ze względu na sąsiedztwo drogi i leśniczówki przez cały okres trwania badań, a w latach 2005/2006 – dodatkowo wycinkę dębów, silniej oddziaływała na obszar rezerwatu Las Grądowy nad Mogilnicą.

Analiza struktury zgrupowań obserwowanych w pierwszej fazie badań i po roku 2000, wykazała jednoznacznie zdecydowany spadek zarówno liczby gatunków Uropodina jak i ich liczebności w glebie i ściółce obu badanych rezerwatów. Jest to pierwsze takie stwierdzenie udokumentowane wynikami wieloletnich badań. Zmiany te były wynikiem naturalnych procesów sukcesyjnych szaty roślinnej jakie zaszły na badanych powierzchniach, ale także wpływu działalności człowieka, zarówno bezpośrednio w rezerwatach, jak i o charakterze globalnym (takich jak ocieplenie klimatu, spadek poziomu wód gruntowych, kwaśne deszcze). Natężenie i skala tych oddziaływań były różne w obu rezerwatach. Generalnie można powiedzieć, że za spadek liczby gatunków i ich liczebności w rezerwacie Jakubowo odpowiedzialne były najprawdopodobniej naturalne zmiany związane z sukcesją szaty roślinnej, zmiany klimatyczne oraz obniżenie poziomu wód gruntowych. Spadek wilgotności terenu doprowadził do wyeliminowania ze zgrupowania na badanych powierzchniach

jedynego występującego w Wielkopolsce (Błoszyk 1999) higrofilnego gatunku *Dinychus inermis* (C.L. Koch, 1841). Ponadto osuszenie gleby spowodowało znaczne wahania liczebności innego gatunku preferującego bardziej wilgotne fragmenty grądu jakim jest *T. pauperior*, który w pierwszej fazie badań należał do dominantów, a po roku 2000 jego udział w zgrupowaniach znacznie się zmniejszył w obu rezerwach. Ponadto ze zgrupowania w Jakubowie został wyeliminowany rzadki i nieliczny, mezofilny gatunek *C. rafalskii*. Z kolei obserwowane ocieplenie klimatu i wzrost średniej rocznej temperatury gleby w obu badanych rezerwach spowodował wzrost liczebności termo- i kserofilnego gatunku *P. cylindricus*.

Wyniki badań powtórzonych na terenie rezerwatu Jakubowo, po kolejnych prawie 10 latach, opublikowane w 2022 roku (Błoszyk i in. 2022) potwierdziły zaobserwowany wcześniej dalszy spadek ogólnej liczebności Uropodina na badanych powierzchniach oraz zanikanie rzadkich stenotopowych gatunków, takich jak *C. rafalskii* i *T. lamda*. W związku z tym, to niekorzystne zjawisko należy uznać za utrwalony trend. Wyniki badań wykazały także, że zmiany zachodzące w środowisku nie wywarły negatywnego wpływu na obecność w zgrupowaniach partenogenetycznych i eurytopowych gatunków takich jak: *O. minima*, *T. aegrota*, *T. pauperior* oraz *U. pannonica*. Gatunki te były obecne na wszystkich powierzchniach w kolejnych latach badań, jednak ich liczebność zmieniała się zależnie od zachodzących na powierzchniach badawczych zmian, w tym zmian sukcesyjnych w szacie roślinnej. Na przykład obserwowany od roku 2016 wzrost liczebności gatunków preferujących wyższą wilgotność, czyli *O. minima* i *T. pauperior*, w rezerwacie Jakubowo jest najprawdopodobniej spowodowany wytworzeniem się w ostatnich latach warstwy podszytu złożonego z odnowień buka, która zwiększa zacienianie dna lasu i tym samym pomaga utrzymać wyższą wilgotność ściółki. Badania wykazały ponadto pojawienie się w zgrupowaniach na terenie rezerwatu Jakubowo dwóch nowych dla tego obszaru gatunków: *Neodiscopoma splendida* (Kramer, 1882) i *Oodinychus obscurasimilis* (Hirschmann et Zirngiebl-Nicol, 1961). Gatunki te nie były stwierdzane wcześniej w Wielkopolsce. Oba mają zasięg południowoeuropejski, z tym, że w przypadku pierwszego z nich, występowanie w Polsce pokrywa się z naturalnym zasięgiem buka (*Fagus sylvatica* L.), a więc obejmował dotychczas głównie północ i południe kraju (Błoszyk 1999). Natomiast drugi jest w Polsce gatunkiem karpackim, którego zasięg rozszerza się na północ wzdłuż linii Wisły (Błoszyk 1999). Pojawienie się tych gatunków na terenie Wielkopolski może wskazywać na poszerzanie się ich zasięgów występowania w kierunku północnym, co może być skutkiem globalnych zmian klimatycznych. Zjawisko to wymaga jednak dalszych badań.

Zmiany w szacie roślinnej na terenie rezerwatu Lasu Grądowego nad Mogilnicą były znacznie mniejsze niż w rezerwacie Jakubowo. W tym przypadku zmiany w zgrupowaniach Uropodina były najprawdopodobniej wynikiem zmian w całym regionie, czyli głównie obniżenia poziomu wód gruntowych oraz kwaśnych deszczy. To zmniejszenie wilgotności gleby, podobnie jak w rezerwacie Jakubowo, skutkowało spadkiem liczebności populacji gatunków wilgociolubnych (np. *T. pauperior* i *O. minima*), a wzrostem udziału gatunków mezofilnych, takich jak *U. tecta* i *D. perforatus*. Mimo, że na powierzchniach rezerwatu Las Grądowy nad Mogilnicą nie zaszły tak duże zmiany w strukturze drzewostanu jak w rezerwacie Jakubowo, to jednak po 36 latach nie stwierdzono tam występowania gatunków, takich jak *C. insularis* oraz *T. lamda* (Napierała i in. 2014). Drugi z wymienionych gatunków w latach 1978-1983 występował licznie w omawianym rezerwacie, mimo, że w skali kraju i kontynentu jest gatunkiem rzadkim i oligotopowym (Błoszyk 1980, 1999). W Polsce stwierdzony był dotychczas tylko na kilku stanowiskach w ściółce lasów dębowo-grabowych, łęgów i buczyn, na niżu Polski. Gatunek ten jest wyjątkowo wrażliwy na niekorzystne zmiany w środowisku, co zwykle objawia się nagłym spadkiem liczebności populacji, aż do całkowitego jej zaniku (Błoszyk 1983, 1999). Za wyginięcie tego gatunku w badanym rezerwacie po roku 2000 odpowiedzialne są najprawdopodobniej kwaśne deszcze, które w latach 80-tych ubiegłego wieku występowały na terenie Polski w dużym natężeniu (Kmieć i in. 1995; Krzaczkowski 1995). Z uwagi na rzadkość występowania *T. lamda*, zniknięcie jego stanowiska na terenie Wielkopolski jest dużą stratą.

Prowadzone przeze mnie wieloletnie obserwacje wykazały, że nasilające się zmiany antropogeniczne stwierdzone w badanych obiektach doprowadziły do ogólnego spadku różnorodności zgrupowań Uropodina. W funkcjonujących tam zgrupowaniach roztoczy obserwuje się wyraźny trend spadkowy, to jest dwukrotny spadek liczebności oraz eliminację rzadkich i stenotopowych gatunków. Gatunki te, ze względu małą walencję ekologiczną nie potrafiły dostosować się do zachodzących zbyt szybko zmian i wyginęły, bądź też stały się na tyle rzadkie i nieliczne, że spotyka się je obecnie jedynie w szczątkowych i zachowanych nie zmienionych fragmentach ich naturalnych siedlisk.

Należy sądzić, że obserwowane na przykładzie Uropodina procesy, odnoszą się także do innych grup mezofauny glebowej i tym samym wskazują na poważne zakłócenia w funkcjonowaniu środowiska glebowego ekosystemów leśnych w Europie. Bardzo trudne do przewidzenia są ekologiczne skutki takich zakłóceń. Zjawiska te mogą mieć negatywny wpływ na obieg materii organicznej w glebie, zwłaszcza procesy powstawania i

funkcjonowania warstwy humusu, a w konsekwencji prowadzić do spadku różnorodności biologicznej. Z pewnością trudno jest jednoznacznie rozróżnić, podobnie jak w przypadku moich badań, które z obserwowanych zmian w strukturze badanych zgrupowań są wynikiem naturalnych przemian zachodzących w środowisku, a które zostały wywołane działalnością człowieka (np. globalnym ociepleniem, spadkiem poziomu wód gruntowych, skażeniem środowiska, itp.). Dlatego jednym z ważniejszych działań, które należałoby podjąć, jest regularne monitorowanie zmian zachodzących w środowisku glebowym w celu lepszego zrozumienia procesów odpowiedzialnych za nie oraz właściwej ochrony, zwłaszcza najcenniejszych obszarów. Opisane tu badania dają dobre podstawy dla takiego monitoringu, bowiem jako pierwsze w światowej literaturze akarologicznej jednoznacznie wykazały spadek bioróżnorodności i liczebności fauny glebowej w wyniku długoterminowych zmian w środowisku glebowym lasów łąkowych w Europie Środkowej. Potwierdziły one również, że Uropodina, ze względu na swoje ściśle określone preferencje siedliskowe, mogą być bardzo dobrymi wskaźnikami (zooindykatorami) w monitorowaniu zmian zachodzących w glebie.

Jak wykazałam w dwóch wcześniej omawianych publikacjach (Napierała i in. 2014; Błoszyk i in. 2022), najbardziej narażone na skutki postępujących niekorzystnych zmian środowiskowych są rzadkie i stenotopowe gatunki Uropodina. Narastająca antropopresja, postępujące zanieczyszczenie i erozja gleb oraz zmiany klimatyczne są odpowiedzialne za to, że zagrożonych wyginięciem jest wiele gatunków wchodzących w skład fauny glebowej (Jeffery i Gardi 2010; Jones i in. 2012). Jednakże, w przypadku słabej znajomości większości grup organizmów glebowych, trudno jest ocenić, które gatunki są najbardziej narażone na wyginięcie. Niektóre gatunki wyginą, zanim zostaną opisane lub są na tyle rzadkie, że nasza wiedza na ich temat ogranicza się jedynie do stwierdzenia ich występowania na jednym stanowisku, z którego zostały opisane. Ten fakt skłonił mnie do podjęcia próby oszacowania stopnia zagrożenia gatunków Uropodina występujących w Polsce na podstawie kryteriów IUCN (Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody, ang. International Union for Conservation of Nature) i stworzenia Czerwonej Listy gatunków roztoczy z tej grupy występujących w Polsce na wzór Czerwonych list IUCN innych zwierząt. Przedsięwzięcie to nie było łatwe, ponieważ oryginalne kryteria IUCN zostały opracowane głównie na potrzeby oceny stanu zagrożenia znacznie większych i lepiej poznanych zwierząt, a więc przede wszystkich kręgowców, a wśród bezkręgowców głównie owadów czy mięczaków. Pajęczaki, a tym bardziej roztocze, bardzo rzadko były klasyfikowane na podstawie kryteriów IUCN. W roku 2018 Czerwona Lista gatunków zagrożonych IUCN (2017) zawierała tylko 199 gatunków

pająków (Araneae), 21 gatunków kosarzy (Opiliones) i 13 gatunków zaleszczotków (Pseudoscorpiones). Natomiast wśród roztoczy sklasyfikowany ze statusem zagrożony (EN) był (do roku 2018) tylko jeden gatunek mechowca – *Scheloribates evanescens* Wallwork, 1977.

W związku z tym, pierwszym z celów mojej publikacji (Napierała i in. 2018), był krytyczny przegląd kryteriów zagrożeń IUCN, pod kątem ich przydatności do oceny stopnia zagrożenia fauny glebowej. Następnym celem było opracowanie nowych zmodyfikowanych kryteriów, w oparciu o które będzie możliwa ocena stopnia zagrożenia poszczególnych gatunków Uropodina występujących w Polsce, które posłużyły jako grupa modelowa. Moim założeniem było także to, aby kryteria te mogły być wykorzystywane, w przyszłości, do oceny stopnia zagrożenia przedstawicieli innych grup fauny glebowej. Głównym celem pracy było więc oszacowanie stopnia zagrożenia poszczególnych gatunków Uropodina tj. opracowanie Czerwonej listy Uropodina dla Polski.

Zmodyfikowane kryteria oceny stopnia zagrożenia dobrałam tak, aby z jednej strony były jak najbardziej zgodne z tymi oryginalnymi przyjętymi przez IUCN, a z drugiej strony, aby odpowiadały specyfice roztoczy glebowych i dostępnym danym. Na podstawie wieloletnich badań oraz danych z literatury (Błoszyk 1983, 1999; Wiśniewski i Hirschmann 1993; Maśán 2001; Błoszyk i in. 2003; Napierała i Błoszyk 2013) uznałam, że parametrami, które umożliwią ocenę stopnia zagrożenia Uropodina będą w pierwszej kolejności te opisujące liczebność i częstość występowania Uropodina, a więc dominacja (D), frekwencja (F) oraz wskaźnik znaczenia ekologicznego (Q). Następnymi parametrami były: zakres tolerancji ekologicznej (eurytopy, politopy, oligotopy, stenotopy) (H), zasięg geograficzny (od bardzo szerokiego rozmieszczenia do występowania endemicznego) (Gr), dynamika zasięgu (od rozszerzającego/progresywnego się do kurczącego się/regresywnego) (DGr) oraz redukcja populacji (Par). Każdemu z parametrów przypisałam wartości liczbowe w kilkustopniowej skali. Suma opisanych parametrów wyznaczyła wartość wskaźnika zagrożonego ($EnI = F + D + Q + H + Gr + DGr + Par$), który następnie posłużył do ustalenia kategorii zagrożenia dla poszczególnych gatunków Uropodina. Przeprowadzona analiza opierała się na 16 921 próbkach zebranych z gleby, ściółki i różnego typu mikrośrodków na obszarze całej Polski w latach 1961-2017. Przeprowadzona ocena stanu zagrożenia 93 gatunków Uropodina w Polsce wykazała, że za wymarły (EX) na terenie Polski został uznany jeden z ocenianych gatunków – *Trichouropoda barbatula* Willmann, 1950. Dwadzieścia sześć gatunków (28% badanych) sklasyfikowano jako krytycznie zagrożone (CR), 13

gatunków (14%) jako zagrożone (EN), 33 (35%) – jako narażone (VU), 10 (11%) jako bliskie zagrożenia (NT) i 10 (11%) jako gatunki najmniejszej troski (LC).

Oprócz klasyfikacji stopnia zagrożenia poszczególnych gatunków Uropodina w Polsce, w publikacji tej dokonałam także analizy czynników odpowiedzialnych za spadek liczebności ich populacji i różnorodności. Po pierwsze, przyczynia się do tego niszczenie siedlisk. Z uwagi na to, że większość gatunków Uropodina to gatunki, które preferują ściółkę i glebę różnego typu lasów (Athias-Binche 1977a, b, c, 1979, 1981a, b, c, 1982a, b, 1983; Błoszyk 1999; Maśán 2001), to ważną rolę odgrywa tu degradacja ekosystemów leśnych. Chodzi głównie o fragmentację obszarów leśnych jak i niekorzystne zmiany na ich obszarze. Najważniejszą konsekwencją fragmentacji siedlisk jest rozdrobnienie dużych populacji gatunków na mniejsze (to jest populacje lokalne), które są bardziej podatne na wyginięcie (Pullin 2005). Do gatunków Uropodina, które są szczególnie narażone na skutki fragmentacji siedlisk leśnych należą przedstawiciele rodzaju *Trachytes*, w tym gatunki takie jak: *T. lamda*, *T. minima* Trägårdh, 1910 i *T. splendida* Huťu, 1973. Są to gatunki rzadkie, związane ze starymi drzewostanami, a ich populacje na terenie Polski są bardzo nieliczne, dlatego zaliczyłam je do kategorii zagrożone (EN) i krytycznie zagrożone (CR). Kolejna grupa zagrożeń wiąże się z zanikaniem nietrwałych mikrośrodków, a więc zarówno martwego/rozkładającego się drewna, jak i tych będących wynikiem działalności zwierząt (jak gniazda ptaków, ssaków czy mrowiska). Charakterystyczną cechą gatunków Uropodina zasiedlających nietrwałe mikrośrodkowiska jest to, że ich populacje są liczne, ale występują w dużym rozproszeniu (Napierała i Błoszyk 2013). Stąd też zarówno wycinka starych drzew i usuwanie martwego drewna, jak i spadek liczebności gatunków ptaków i ssaków, które są gospodarzami gniazd zasiedlanych przez różne grupy bezkręgowców, w tym Uropodina, skutkują zmniejszeniem dostępności nisz ekologicznych odpowiadających gatunkom zasiedlającym te mikrośrodkowiska. Przykładem gatunku, który jest zagrożony ze względu na zanikanie nietrwałych mikrośrodków martwego drewna jest między innymi *Oplitis alophora* (Berlese, 1903), stwierdzany w martwym drewnie i dziuplach starych buczyn na Roztoczu. Gatunek ten został uznany za krytycznie zagrożony (CR), ze względu na zanikanie tego unikatowego siedliska. Inny gatunek, który został sklasyfikowany jako krytycznie zagrożony (CR) to *Uroseius hunzikeri* Schweizer, 1922. Jest to bardzo rzadki gatunek, zasiedlający merocenozy takie jak gniazda ptaków, gniazda kreta, gniazda trzmieli (*Bombus* sp.) oraz glebę.

Kolejną grupę stanowią gatunki zamieszkujące środowiska otwarte. Stanowią one najmniejszą grupę wśród Uropodina (Błoszyk 1999), jednakże naturalne i seminaturalne środowiska otwarte zarówno te suche (np. murawy kserotermiczne), jak i te wilgotne (torfowiska, podmokłe łąki) należą do bardzo zagrożonych degradacją, nie tylko w Polsce. Stąd też gatunki występujące w tego typu siedliskach są niezwykle rzadkie. Takimi gatunkami są występujące na siedliskach kserotermicznych: *Trachyuropoda willmanni* Hirschmann et Zirngiebl-Nicol, 1969 i *Trachyuropoda poppi* Hirschmann et Zirngiebl-Nicol, 1969. Oba gatunki zostały sklasyfikowane jako krytycznie zagrożone (CR). Podobnie sytuacja wygląda w przypadku wilgociolubnych gatunków zasiedlających tereny podmokłe zarówno otwarte, jak i zalesione. Gatunkami takimi są na przykład *Uropoda undulata* Hirschmann et Zirngiebl-Nicol, 1969 czy *D. inermis*. Ten pierwszy zasiedla torfowiska, olsy i lasy bagienne, na których tworzy mało liczne populacje lokalne. Z kolei ten drugi preferuje wilgotne łąki, olsy i lasy bagienne (Błoszyk 1999). Mimo, iż *D. inermis* jest nadal dość częsty, to obserwuje się już spadek jego udziału na niektórych obszarach (B1: Napierała i in. 2014) i wkrótce może stać się zagrożony z powodu stopniowego obniżania się poziomu wód gruntowych, wynikającego z celowych działań takich jak melioracje, czy zanikanie terenów podmokłych w wyniku coraz częstszych suszy.

Wymienione wyżej czynniki ograniczające liczebność i różnorodność Uropodina działają zwykle lokalnie. Jednak na faunę glebową wpływają również czynniki o charakterze globalnym, np. zmiany klimatyczne (Napierała i in. 2010). Przykładem gatunku zagrożonego wpływem ocieplenia klimatu jest na terenie Polski *Uroseius gaieri* (Schweizer, 1961). Jest to relikwit polodowcowy, który żyje w niskich temperaturach (Błoszyk i Olszanowski 1984). Jedyna w Polsce populacja tego gatunku stwierdzona została na skalnym klifie na Szczelińcu Wielkim (Sudety). Ze względu na małą liczebność i lokalne występowanie oraz w świetle globalnego zagrożenia fauny, związanego z ociepleniem klimatu, gatunek ten jest niewątpliwie zagrożony wyginięciem dlatego został zaliczony do kategorii krytycznie zagrożonych (CR).

Wyniki, które tu omówiłam, to w rzeczywistości pierwsza w literaturze próba stworzenia Czerwonej listy roztoczy glebowych na przykładzie roztoczy z podrzędu Uropodina. Analiza ta opierała się na wiedzy na temat biologii, ekologii i rozmieszczenia każdego z gatunków, która była gromadzona przez ponad 50 lat w trakcie badań prowadzonych w Polsce. Z wcześniejszych badań wynikało, że wśród Uropodina duża część to gatunki steno- i oligotopowe, a więc potencjalnie podatne na niekorzystne zmiany

warunków środowiskowych (Błoszyk 1999; Błoszyk i in. 2003; Napierała 2008; Napierała i in. 2014). Przeprowadzona przeze mnie ocena stopnia zagrożenia gatunków należących do tej grupy to potwierdziła, ponieważ prawie 80% sklasyfikowanych gatunków zostało zaliczonych do najwyższych kategorii zagrożeń (CR, EN, VU). Rezultaty moich badań mogą mieć również szersze, praktyczne zastosowanie, ponieważ opracowane przeze mnie, zmodyfikowane kryteria oceny stopnia zagrożenia IUCN mogą być przydatne także do oceny stopnia zagrożenia innych grup mezofauny glebowej.

Konwencja o różnorodności biologicznej, będąca jednym z dokumentów opracowanych w ramach Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 roku, została ratyfikowana przez Polskę w 1995 roku. Ochrona gleb, w tym glebowej makro- i mikrofauny, zapobieganie erozji i odbudowa żyzności gleb należą do celów Konwencji (The 2030 Agenda for Sustainable Development). Ochrona gleb jest ponadto jednym z priorytetów europejskiej polityki ochrony środowiska (Biodiversity strategy for 2030; EU Mission: A Soil Deal for Europe). Zarówno Konwencja, jak i regulacje Unii Europejskiej, nakładają na nasz kraj formalny obowiązek opracowania strategii, planów i programów, które będą koncentrować się na ochronie i monitoringu elementów różnorodności biologicznej oraz identyfikacji procesów, które mają negatywny wpływ na jej zachowanie. Dokumenty te zobowiązują naukowców i instytucje odpowiedzialne za ochronę środowiska do poszukiwaniu metod, które pozwolą na wykorzystanie danych faunistycznych do celów monitorowania i oceny stanu środowiska, w tym także gleby.

W ten nurt wpisuje się kolejna moja publikacja (Napierała i Błoszyk 2021), w której sprawdziłam możliwości wykorzystania wskaźnika Maturity Index (MI) do oceny wartości przyrodniczej obiektów chronionych na podstawie zgrupowań roztoczy z podrzędu Uropodina. Maturity Index to wskaźnik bazujący na danych faunistycznych, a dokładniej na udziale w zgrupowaniach fauny glebowej gatunków o strategii życiowej r i K . Jego wartość jest tym wyższa, im więcej jest w zgrupowaniu gatunków o strategii typu K . Maksymalnie może on wynosić 1, gdy zgrupowanie jest złożone wyłącznie z gatunków o strategii typu K . Po raz pierwszy metoda ta została zastosowana przez Bongers'a (1990) do oceny jakości gleby na podstawie zgrupowań nicieni. Następnie ocenę taką przeprowadzono na podstawie zgrupowań drapieżnych roztoczy z rzędu Mesostigmata (Gamasida) (Ruf 1998; Coja i Brucner 2006; Sabbatini Peverieri i in. 2011; N'Dri i in. 2018). Jak zauważył N'Dri i in. (2018) tradycyjny sposób oceny jakości gleby, który opiera się wyłącznie na parametrach fizyko-chemicznych, nie pozwala stwierdzić w sposób pewny, czy dany układ czynników jest

korzystny dla mezofauny glebowej. Z tego względu wskaźnik MI, oparty na udziale w zgrupowaniach taksonów o strategii życiowej r lub K , może być stosowany jako metoda uzupełniająca w ocenie jakości gleby (Ruf 1998; Coja i Brucner 2006; N'Dri i in. 2018).

Wspomniane wyżej badania opierały się głównie na wyższych jednostkach taksonomicznych tj. rodzinach. Wyniki te skłoniły mnie to do sprawdzenia czy Uropodina także mogłyby posłużyć jako podstawa do oceny wartości przyrodniczej środowiska glebowego przy użyciu MI. Warunkiem zastosowania tego wskaźnika jest ocena i przypisanie strategii życiowej poszczególnym gatunkom (lub taksonom wyższej rangi), na których będzie bazować wskaźnik. Dlatego też pierwszym celem moich badań, było ustalenie kryteriów, na podstawie których będzie możliwa ocena strategii życiowej dla poszczególnych gatunków Uropodina występujących w Polsce. Drugim celem była ocena wartości przyrodniczej, w oparciu o MI, pięciu obszarów chronionych w Polsce. Wybrane obszary to: Puszcza Białowieska (głównie obszar Białowieskiego Parku Narodowego, w tym rezerwatu ścisłego Lasy Naturalne Puszczy Białowieskiej, a także na terenie lasów gospodarczych puszczy (Napierała i in. 2020)), Gorceński Park Narodowy oraz trzy rezerwaty przyrody: Jakubowo, Las Grądowy nad Mogilnicą i Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego. Obiekty te różniły się statusem prawnym (parki narodowe i rezerwaty przyrody), powierzchnią, czasem trwania ochrony prawnej, położeniem geograficznym oraz stopniem antropopresji. Moim celem było przetestowanie hipotezy, że wskaźnik MI będzie miał najwyższą wartość na obszarach, w których stopień antropopresji był najniższy, a więc w miejscach z najstarszymi i najbardziej naturalnymi drzewostanami, które najwcześniej zostały objęte ochroną prawną. To z kolei pozwoli sprawdzić, czy MI obliczony na podstawie zgrupowań roztoczy z podrzędu Uropodina, może służyć jako wskaźnik wartości przyrodniczej tych obszarów.

Określenie strategii życiowej dla tak drobnych i cały czas tak słabo poznanych organizmów jak roztocze glebowe, jest niezwykle trudne. Moje badania są pierwszymi, w których dokonano takiej oceny na poziomie gatunkowym. Było to możliwe, dzięki wieloletnim badaniom nad Uropodina w Polsce oraz danym z literatury, które dały możliwość wyboru najbardziej odpowiednich kryteriów i przyporządkowanie poszczególnych gatunków do strategii życiowej r lub K . W moich badaniach za gatunki o strategii typu r uznałam te, które określić można jako lepszych „kolonizatorów” (za Bongers 1990; Ruf 1998), a więc takie, których cechy pozwalają im w sprzyjających warunkach, skutecznie i szybko kolonizować nowe obszary. Są to zatem gatunki najliczniejsze i najczęstsze w zgrupowaniach, a ponadto charakteryzujące się najwyższym zakresem tolerancji ekologicznej

(eurybionty, polibionty), co pozwala im na zasiedlanie różnych typów środowisk, w tym tych silnie przekształconych przez człowieka. Oprócz tego gatunki te odznaczają się strategią rozrodczą, która umożliwia im szybki przyrost liczebności populacji (partenogeneza) i dużą częstotliwością wylęgu larw w ciągu roku. Ponadto mają także lepsze zdolności dyspersyjne z wykorzystaniem forezy. Z kolei gatunki o strategii życiowej typu *K* (por. Bongers 1990), nigdy nie należą do grupy gatunków dominujących i częstych w zgrupowaniach. Są to steno- i oligobionty, w tym także gatunki wrażliwe na zmiany zachodzące w środowisku. Rozmnażają się zwykle płciowo, co skutkuje niższym tempem wzrostu populacji. Gatunki o strategii *K* mają również mniejsze możliwości dyspersyjne. Jeśli występuje foreza, to nie jest ona tak efektywna jak w przypadku gatunków o strategii typu *r*. Przeprowadzona na podstawie wyżej wymienionych kryteriów analiza 96 gatunków Uropodina wykazała, że 68 z nich zostało sklasyfikowanych jako gatunki o strategii typu *K*, a tylko 28 zaliczyłam do gatunków o strategii typu *r*.

W wybranych do oceny obiektach stwierdzono łącznie 43 gatunki Uropodina. Najwięcej gatunków odnotowano w rezerwacie Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego oraz na obszarze Puszczy Białowieskiej (odpowiednio 72,09% i 53,49% z 43 gatunków). W tych samych obiektach wskaźnik MI okazał się najwyższy. Najniższe wartości MI stwierdzono dla zgrupowań z rezerwatu Las Grądowy nad Mogilnicą oraz z Gorczańskiego Parku Narodowego. Na wszystkich badanych obszarach przeważały gatunki o strategii typu *r*. Udział gatunków o strategii *K* był najwyższy (42%) w rezerwacie Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego, a najniższy (17%) w Gorczańskim Parku Narodowym.

W odróżnieniu od gatunków z podrzędu Gamasina, zwłaszcza tych ze strategią życiową typu *r*, które częściej występują na terenach przekształconych przez człowieka (Eisenbeis 2006), Uropodina występują w takich miejscach dość rzadko, ze względu na bardzo specyficzne wymagania środowiskowe (Błoszyk 1999; Błoszyk i in. 2003, 2004; Napierała 2008; Napierała i in. 2014, 2018). Roztocze te są jedną z wielu grup wchodzących w skład mezofauny glebowej, a ich obecność lub brak oraz skład gatunkowy i liczebność zgrupowań odzwierciedlają pewne cechy obszarów leśnych, na których występują. Zależności takie obserwowano już we wcześniejszych badaniach (Błoszyk 1999; Napierała 2008; Napierała i in. 2009, 2014, 2018). **W niniejszej pracy korelacje te zostały potwierdzone najwyższymi wartościami wskaźnika MI na terenach z najstarszym drzewostanem i najdłuższym ścisłym stanem ochrony prawnej, gdzie stopień antropopresji był bardzo**

niski, tj. w rezerwacie Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego oraz na obszarze Puszczy Białowieskiej. Wykazałam więc, że MI może być wiarygodnym i pomocnym wskaźnikiem, który można wykorzystać do oceny jakości gleby i walorów przyrodniczych danego obszaru. Wskaźnik ten wymaga jednak doboru odpowiedniej grupy organizmów, na bazie których jest obliczany, ponieważ konieczne jest jak najbardziej precyzyjne określenie ich strategii życiowych. Ponadto wskaźnik MI można też wykorzystać do monitorowania zmian jakości gleby w badaniach długoterminowych, ponieważ można go obliczyć na podstawie danych faunistycznych pochodzących z wcześniejszych badań.

Ostatnia tematycznie publikacja (Napierała i Błoszyk 2020), wchodząca w skład mojego osiągnięcia habilitacyjnego, dotyczy problemu szacowania różnorodności biologicznej badanej grupy, wynikającego z poprawności opisywania nowych taksonów. Do podjęcia tej tematyki skłoniła mnie analiza danych z literatury na temat rozmieszczenia geograficznego roztoczy z podrzędu Uropodina. Na podstawie dostępnych informacji o rozmieszczeniu poszczególnych gatunków można odnieść wrażenie, że ta grupa roztoczy charakteryzuje się bardzo dużym endemizmem w skali globalnej. Spośród ponad 2000 opisanych gatunków Uropodina (Wiśniewski i Hirschmann 1993), wiele z nich (60%) znanych jest z tylko jednego stanowiska. Dość dobrze udokumentowane jest występowanie gatunków europejskich, przy czym większość dostępnych danych na temat rozmieszczenia Uropodina pochodzi z Europy Środkowej, dokładnie z Polski i Słowacji, gdzie rozmieszczenie poszczególnych gatunków zostało dokładnie opisane w licznych opracowaniach (Błoszyk 1998, 1999; Błoszyk i in. 2002, 2003; Napierała i in. 2006) na bazie siatki Universal Transverse Mercator (UTM) lub innych systemów kartograficznych (np. system siatki bazy danych Fauny Słowacji) (Maśán 2001). Ponadto, w ostatnim czasie dobrze zbadano również pod tym względem wschodnie stany Australii (Athias-Binche i Błoszyk 1988; Błoszyk i in. 2005, 2013, 2017). Niemniej jednak, nadal niewiele wiadomo na temat dokładnego rozmieszczenia Uropodina opisywanych z innych części świata, gdyż w większości przypadków, występowanie gatunków szacowane jest na podstawie przypadkowych lokalizacji, z których gatunek został opisany, bez informacji o miejscu pochodzenia próbki. Dotyczy to zwłaszcza egzotycznych gatunków pochodzących z Ameryki Południowej, Afryki, Australii i Oceanii oraz Azji. Taki obraz rozmieszczenia wielu gatunków, może sugerować ogromny endemizm w tej grupie. Celem artykułu było zwrócenie uwagi na fakt, że poprawność opisów nowych gatunków i wyznaczania ich zasięgów, to

problem nie tylko taksonomii, ale także szacowania różnorodności badanej grupy w skali krajów, kontynentów i globu.

Ze względu na to, że roztocze z podrzędu Uropodina były i są przedmiotem zainteresowania wielu akarologów oraz z uwagi na brak precyzji zwłaszcza w sporządzaniu dawnych opisów gatunków, wiele z nich było opisywanych kilkakrotnie pod różnymi nazwami, co prowadziło do tworzenia synonimów. Dotyczy to niestety także współczesnych opisów, które często są tworzone na bazie pojedynczych okazów, nie zawierają żadnych danych na temat biologii, ekologii i pochodzenia materiału, a brak dostępu do materiału typowego uniemożliwia ich weryfikację. Przykładowo – latach 1961-1993 Hirschmann i jego współpracownicy opisali wiele nowych gatunków Uropodina. Niestety w opisach tych gatunków nie uwzględniono zmienności geograficznej i ekologicznej, a każdy przejaw zmienności morfologicznej był traktowany jako podstawa do opisanego nowego gatunku. W przypadku podobieństwa do wcześniej opisanego gatunku, w nazwie używany był przyrostek „*similis*”. Takie niepoprawne opisy lub tworzenie synonimów prowadziło i prowadzi do mnożenia gatunków, a tym samym tworzenia fałszywego obrazu bioróżnorodności na danym obszarze. Tymczasem, w rzeczywistości liczba gatunków na danym kontynencie, kraju lub regionie byłaby co prawda niższa, ale ich zasięgi występowania, wyznaczone na podstawie zweryfikowanych danych, dawałyby bardziej wiarygodne wyniki, pokazujące rzeczywiste rozmieszczenie geograficzne gatunków.

Z drugiej strony analiza zasięgów gatunków europejskich, wskazuje na to, że są one z reguły ograniczone do jednego regionu geograficznego, najczęściej jednego kontynentu. Gatunki kosmopolityczne (takie jak np. *O. ovalis*, *Trichouropoda patavina* (Canestrini, 1885), *T. polytricha* (Vitzthum, 1923), *Uroobovella marginata* (C.L. Koch, 1829), *A. infirmus*, *D. perforatus* i in.) należą do wyjątków. W Polsce wiele gatunków Uropodina ma zróżnicowane zasięgi występowania, gdyż na tym obszarze przebiegają przeważnie północne lub zachodnie granice zasięgów niektórych z nich. W związku z tym areale występowania takich gatunków jak *Trachytes irenae* Pecina, 1970, *T. minima* i *T. montana* Willmann, 1953 ograniczają się do południa Polski. Z kolei zasięgi *Cilliba erlangensis* (Hirschmann, Zirngiebl-Nicol, 1969), *O. misella* i *P. cylindricus*, w Polsce pokrywają się z zasięgiem buka. Są one elementami atlantyckimi w polskiej faunie Uropodina i na tym obszarze przebiega zachodnia granica ich zasięgu. Przykłady te pokazują, że stwierdzenie gatunku na jednym stanowisku w danym kraju, nie jest wystarczające by włączyć cały ten kraj do zasięgu jego występowania. Rozmieszczenie gatunków jest wypadkową wielu czynników, takich jak historia geologiczna

danego regionu (w przypadku Europy – zwłaszcza pleistocenijskich zlodowaceń), wysokość nad poziom morza, wymagania siedliskowe (stenotopy mają z reguły węższe zasięgi lub wyspowe rozmieszczenie, eurytopy – szersze), a także obecność określonych formacji roślinnych czy mikrośrodków. Ponadto na rozmieszczenie gatunków mają wpływ ich możliwości dyspersyjne oraz strategie życiowe. Dlatego bardzo ważne jest, aby każdorazowe stwierdzenie i opisanie nowego gatunku na danym obszarze rozpatrywać w szerszym kontekście, a więc w odniesieniu do jego biologii i związków ze środowiskiem.

Poprawna ocena rozmieszczenia i zasięgów występowania gatunków jest kluczowa do oceny stopnia ich zagrożenia (Napierała i in. 2018). Dlatego też, problem opisany w omawianej pracy (Napierała i Błoszyk 2020), tylko pozornie może wydawać się zagadnieniem jedynie z zakresu taksonomii. W rzeczywistości, nie jest to tylko problem taksonomii Uropodina, ale także prawidłowej oceny ich różnorodności. W przypadku, gdy mamy do czynienia z gatunkami, które zostały stwierdzone i opisane na podstawie kilku próbek lub okazów z tylko jednego miejsca, nie możemy mieć pewności czy gatunek ten jest faktycznie bardzo rzadki, czy otrzymane wyniki są efektem stanu zbadania. **Dlatego też wiarygodna ocena różnorodności i częstości występowania gatunków na danym obszarze, powinna zaczynać się od właściwej identyfikacji gatunków.** Poprawne dane na temat zasięgów występowania gatunku są jednym z podstawowych warunków do prawidłowego szacowania stopnia jego ewentualnego zagrożenia i różnorodności grupy na danym obszarze. Gdy brakuje takich danych, lub są one błędne, nie jest możliwa wiarygodna ocena stopnia zagrożenia gatunku, a stwierdzenie, że jest on rzadki lub endemiczny może okazać się jedynie wynikiem stanu zbadania, a nie odzwierciedlać jego faktyczny zasięg występowania.

Podsumowanie

Wobec stale pogarszającego się stanu środowiska reakcja fauny glebowej na niekorzystne zmiany zachodzące w środowisku nie była wystarczająco udokumentowana. Kluczowym warunkiem, który umożliwił mi prowadzenie tak syntetycznych badań nad omawianą grupą roztoczy była dostępność bazy danych, którą współtworzyłam, obejmujących zarówno długi okres czasu, jak i próby zbierane zarówno z obszaru Polski, jak i świata (Napierała i Błoszyk 2020). Moje badania po raz pierwszy, na podstawie ponad 6000 prób zbieranych przez okres ponad 40 lat, wykazały realne zmiany jakie zaszły w

zgrupowaniach Uropodina na stałych powierzchniach monitoringowych w lasach grądowych. Zmiany te to dwukrotny spadek liczebności zgrupowań Uropodina oraz spadek różnorodności w zgrupowaniach przejawiający się zanikiem populacji rzadkich, stenotopowych gatunków (Napierała i in. 2014; Błoszyk i in. 2022). Badania te są jedynymi na świecie tego rodzaju obserwacjami prowadzonymi periodycznie nad zgrupowaniami fauny glebowej obejmującymi tak długi przedział czasu. Co więcej, zamierzam je kontynuować w przyszłości powtarzając obserwacje w cyklach pięcioletnich, także z uwzględnieniem analiz gleby.

Zaobserwowane w trakcie prowadzonych badań zanikanie populacji niektórych gatunków Uropodina (Napierała i in. 2014; Błoszyk i in. 2022) skłoniło mnie do oszacowanie stopnia zagrożenia poszczególnych gatunków Uropodina w Polsce (Czerwona Lista Uropodina Polski) (Napierała i in. 2018). Możliwość wykorzystania danych na temat rozmieszczenia, biologii i ekologii Uropodina w Polsce umożliwił mi także przeprowadzenie, po raz pierwszy na tak dużej grupie gatunków, oceny stopnia zagrożenia gatunków według zmodyfikowanych, pod kątem fauny glebowej, kryteriów IUCN. Moja publikacja poświęcona tej tematyce (Napierała i in. 2018) została doceniona, jako wpisująca się w nowy nurt w światowej literaturze akarologicznej, którego celem jest zwrócenie uwagi na zagrożenie i konieczność ochrony gatunków roztoczy. Jej praktycznym efektem było rozpoczęcie opracowywania formalnych (w ramach IUCN) ocen stanu zagrożenia roztoczy pochodzących z różnych grup systematycznych, a tym samym tworzeniem globalnej Czerwonej Listy roztoczy, w ramach koordynowanego przeze mnie międzynarodowego zespołu akarologów – Mite Specialists Group wchodzącego w skład SSC (Species Survival Commission) w IUCN (Ozman-Sullivan, Sullivan 2021).

W publikacji na temat pozornego endemizmu Uropodina (Napierała i Błoszyk 2020), w oparciu o dane pochodzące z Europy, ale także innych kontynentów zwróciłam uwagę na znaczenie prawidłowego oznaczenia gatunków oraz na konieczność publikowania nowych stanowisk znanych gatunków, jako podstawy do oceny różnorodności badanej grupy w skali kraju, kontynentu i świata. Wykazałam także, że poprawne dane na temat zasięgów występowania gatunków, są jednym z podstawowych warunków do prawidłowego szacowania stopnia ich zagrożenia.

W swoich badaniach wykorzystałam także bioindykacyjną rolę Uropodina do oceny wartości przyrodniczej obiektów chronionych przy użyciu wskaźnika MI (Napierała i Błoszyk 2021). Ważnym elementem tych badań była także precyzyjna ocena strategii życiowych

poszczególnych gatunków Uropodina występujących w Polsce. Ocena strategii życiowych dla organizmów użytych jako podstawa monitoringu nigdy we wcześniejszych publikacjach wykorzystujących ten wskaźnik nie była przeprowadzona w tak szczegółowy sposób, tj. na poziomie gatunkowym. Dlatego uzyskane przeze mnie wyniki są nowością w literaturze akarologicznej, a metoda MI w oparciu o dane faunistyczne może wspierać monitoring środowiska, zwłaszcza obszarów chronionych.

5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Swoje dotychczasowe badania prowadziłam w ramach grantów Komitet Badań Naukowych, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz projektów finansowanych z innych źródeł (Załącznik 6). **Podczas prowadzenia badań wielokrotnie współpracowałam i nadal współpracuję z naukowcami zarówno z Wydziału Biologii UAM w Poznaniu jak i z innych krajowych oraz zagranicznych instytucji naukowych.** Łącznie jestem autorką/współautorką 59 publikacji naukowych (z wyłączeniem streszczeń konferencyjnych), z tego 27 artykułów opublikowanych w czasopiśmie znajdujących się w bazie JCR. Wyniki swoich badań prezentowałam, w formie referatów lub posterów, 59 razy na 30 krajowych i zagranicznych konferencjach naukowych. Szczegółowy wykaz wszystkich moich publikacji naukowych, informacje o wygłoszonych referatach i posterach prezentowanych na konferencjach tematycznych oraz o udziale w projektach badawczych zostały przedstawione w Załączniku 6. Poniżej omówiłam tematykę, w ramach której prowadziłam swoje badania z uwzględnieniem współpracy z naukowcami z różnych instytucji naukowych.

Głównym nurtem badawczym w mojej pracy naukowej jest **ekologia roztoczy z podrzędu Uropodina**. Swoją pracę dotyczącą tej tematyki rozpoczęłam na etapie realizowania pracy magisterskiej, a wyniki swoich badań, jeszcze jako studentka, prezentowałam na sympozjach naukowych (Załącznik 6). Po zakończeniu studiów, w ramach rozpoczętych w 2002 roku studiów doktoranckich, zajmowałam się strukturą zgrupowań i rozkładem przestrzennym Uropodina w kompleksach leśnych Wielkopolski. W latach 2005-2007 prowadziłam badania w ramach grantu promotorskiego pt.: „Ocena stabilności struktury i przestrzennego zróżnicowania zgrupowań Uropodina (Acari: Mesostigmata) w rozdrobionych i antropogenicznie przekształconych kompleksach leśnych” (KBN: 2 PO4G 0129) (Załącznik 6). Wyniki grantu posłużyły mi do realizacji pracy doktorskiej, a w późniejszym czasie zostały opublikowane. W efekcie przeprowadzonych badań: 1) ustaliłam

czynniki różnicujące zgrupowania Uropodina zasiedlające poszczególne kompleksy leśne w Wielkopolsce; 2) oszacowałam bogactwo gatunkowe i liczebność zgrupowań tych roztoczy w lasach z uwzględnieniem merocenoz i bez nich oraz w porównaniu ze środowiskami otwartymi; 3) z badałam zróżnicowanie struktury zgrupowań Uropodina oraz preferencje wybranych gatunków względem stref kompleksów leśnych; 4) przeanalizowałam wpływ wybranych czynników fizyko-chemicznych takich jak temperatura, wilgotność, udział takich elementów runa jak trawy i rośliny dwuliścienne, a także obecność martwego drewna czy opadłych liści w ściółce na skład i liczebność zgrupowań w skali mikro (1m²); 5) z badałam jakościowe oraz ilościowe zmiany w strukturze zgrupowań Uropodina obserwowane po ponad 20 latach w rezerwatach Jakubowo i Las Grądowy nad Mogilnicą, a także zidentyfikowałam czynniki odpowiedzialne za te zmiany. Wyniki badań zrealizowanych w trakcie studiów doktoranckich opublikowałam, między innymi, w artykułach z listy JCR (Załącznik 6: Napierała i in. 2006, 2009) oraz prezentowałam na czterech konferencjach krajowych i międzynarodowych (Załącznik 6: Napierała i Gołdyn 2009; Napierała i in. 2009, 2011). Wymienione wyżej publikacje (Napierała i in. 2006, 2009) powstały we współpracy z Dr Janem Bruinem z IBED, Section Population Biology, University of Amsterdam w Holandii. Po uzyskaniu stopnia doktora kontynuowałam swoje badania nad wieloletnimi zmianami w zgrupowaniach Uropodina, między innymi w ramach grantu pt.: „Wieloletnie zmiany liczebności i struktury zgrupowań Uropodina (Acari: Mesostigmata) w świetle modelu karuzeli van der Maarela i zasady Pareto” (MNiSW: N N304 070740). Wyniki tych badań zostały opublikowane i włączone do mojego osiągnięcia habilitacyjnego (Napierała i in. 2014; Błoszyk i in. 2022).

Inna tematyka badawcza:

- **Biologia i ekologia Uropodina oraz innych roztoczy zasiedlających nietrwałe mikrośrodowiska**

Od początku swojej pracy badawczej wiele uwagi poświęcałam biologii i ekologii Uropodina zasiedlającym nietrwałe mikrośrodowiska. Nietrwałe mikrośrodowiska, charakteryzują się efemerycznością, niewielkimi rozmiarami, rozproszeniem w środowisku oraz specyficzną fauną (Krištofik i in. 1993; Gwiazdowicz i in. 2000; Gwiazdowicz i Sznajdrowski 2000; Błoszyk i in. 2003; Bajerlein i Błoszyk 2004; Gwiazdowicz i Klemt 2004; Gwiazdowicz i Kmita 2004; Siitonen 2012; Stokland i in. 2012; Napierała i Błoszyk 2013; Błoszyk i in. 2021; Zacharyasiewicz i in. 2021). Na ten temat opublikowałam 15

artykułów (Załącznik 6: Błoszyk i in. 2004, 2011, 2013, 2015, 2020; 2021; 2023; Napierała i Błoszyk 2013; Napierała i in. 2015, 2016; 2020; 2021; Zacharyasiewicz i in. 2021; Niedbała i in. 2020; 2023;) oraz prezentowałam 11 wystąpień konferencyjnych (Załącznik 6, np.: Błoszyk i in. 2002; Markowicz i in. 2003; Napierała, Błoszyk 2006, 2007; Błoszyk i in. 2007; Konwerski i in. 2007; Salmane i in. 2008; Napierała i in. 2013; Zacharyasiewicz i in. 2022), które dotyczyły zarówno fauny Uropodina pojedynczych mikrośrodków (takich jak gniazda ptaków, drobnych ssaków i martwego drewna) (Załącznik 6, np. Błoszyk i in. 2011; Napierała i in. 2016, Błoszyk i in. 2020, 2021; Napierała i in. 2021; Niedbała i in. 2023), jak i zgrupowań tych roztoczy z różnych typów mikrośrodków traktujące to zagadnienie w sposób syntetyczny (Załącznik 6: Napierała i Błoszyk 2013).

Za najważniejszą z tej tematyki uważam publikację (Załącznik 6: Napierała i Błoszyk 2013), w której zebrane zostały dane z różnych typów mikrośrodków (takich jak martwe drewno, mrowiska, gniazda ptaków i gniazda ssaków) z obszaru Polski zbierane od lat 50-tych. Opracowanie tak bogatego materiału pozwoliło na określenie specyfiki zgrupowań Uropodina w nietrwałych mikrośrodkach (merocenozach), która odróżnia je od zgrupowań zasiedlających glebę. Uzyskane wyniki wykazały, że skład gatunkowy w zgrupowaniach Uropodina w poszczególnych typach merocenozy, różni się bardziej niż zgrupowania w glebie i ściółce różnego typu lasów. Ponadto wspólną cechą wszystkich zgrupowań badanych mikrośrodków jest nie tylko ich skład gatunkowy, ale przede wszystkim charakterystyczna struktura dominacji, ponieważ zgrupowania te są z reguły zdominowane przez jeden lub dwa gatunki, stanowiące ponad 50% ogółu wszystkich występujących tam Uropodina. To co najważniejsze – gatunki te są charakterystyczne wyłącznie dla określonego typu mikrośrodków. Przeprowadzone badania potwierdziły również wcześniejsze obserwacje, a więc odmienne strategie życiowe gatunków zasiedlających merocenozy i glebę. Gatunki występujące w nietrwałych mikrośrodkach, to większości gatunki foretyczne i rozmnażające się płciowo, natomiast zgrupowania Uropodina bytujące w glebie zdominowane są przez gatunki partenogenetyczne (Załącznik 6: Błoszyk i in. 2004, 2005). Tematyce strategii rozrodczych u europejskich gatunków Uropodina został poświęcony między innymi, artykuł opublikowany w „Canadian Journal of Zoology” (Załącznik 6: Błoszyk i in. 2004), który podsumowuje stan wiedzy na ten temat u europejskich gatunków Uropodina. Publikacja ta należy do najczęściej cytowanych w moim dorobku. Dotychczas była cytowana 39 razy.

Badania nad nietrwałymi mikrośrodkami, którymi się zajmowałam dotyczyły między innymi zgrupowań Uropodina w gniazdach ptaków, w tym gniazd sępa płowego (*Gyps fulvus*) (Załącznik 6: Błoszyk i in. 2011). Publikacja poświęcona zgrupowaniom Uropodina gniazd tego ptaka powstała we współpracy z Profesorem Dariuszem J. Gwiazdowiczem z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Oprócz tego we współpracy z Prof. Leśniewską powstał artykuł poświęcony zagadnieniu dynamiki i uwarunkowań forezy *O. ovalis* i *P. pulchella* na wijach z rodzaju *Lithobius* badanych w warunkach aglomeracji miejskiej (Załącznik 6: Napierała i in. 2015), a z Prof. Gwiazdowiczem publikacja na temat zgrupowań Uropodina gniazd krecich (*Talpa europaea* L.) (Załącznik 6: Napierała i in. 2016). Celem drugiej z publikacji była ocena wpływu różnych czynników, takich jak materiał budulcowy, wielkość i wilgotność oraz głębokość usytuowania gniazda, na strukturę i stabilność zasiedlających kretowiska zgrupowań Uropodina. Moja współpraca z Prof. Gwiazdowiczem obejmuje także działalność dydaktyczną, ponieważ Profesor jest jednym z prowadzących cykl wykładów w ramach koordynowanego przeze mnie przedmiotu wybieralnego: „Prawne i praktyczne aspekty Natura 2000”.

Od roku 2020 uczestniczę w badaniach akarofauny gniazd świstunki leśnej (*Phylloscopus sibilatrix* (Bechstein)) prowadzonych na obszarze Puszczy Białowieskiej, we współpracy z Dr Martą Maziarz z Instytutu Zoologii PAN w Warszawie, Dr Grzegorzem Hebdą z Instytutu Biologii Uniwersytetu Opolskiego oraz Dr Richardem K. Broughtonem z UK Centre for Ecology & Hydrology w Wielkiej Brytanii. Efektem tej współpracy jest cykl publikacji, z których pierwsza ukazała się w 2021 roku w „Experimental and Applied Acarology” (Załącznik 6: Napierała i in. 2021). W artykule tym zaprezentowano wyniki badań nad zgrupowaniami Uropodina oraz Crotonioidea (Acari: Oribatida) gniazd świstunki leśnej oraz oceniono wpływ rodzaju materiału gniazdowego na strukturę zgrupowań Uropodina. W ostatnim czasie ukazał się w „Experimental and Applied Acarology” kolejny artykuł z tego cyklu, który dotyczy zgrupowań roztoczy ptychoidalnych (Acari: Oribatida) w gniazdach świstunki (Załącznik 6: Niedbała i in 2023). Opisane badania nad akarofauną gniazd świstunki leśnej są jednymi z pierwszych dotyczących zgrupowań Uropodina gniazd ptaka gniazdującego na ziemi, a jeśli chodzi o obie grupy mechowców, to są one pierwszymi dotyczącymi zgrupowań tych roztoczy w gniazdach ptaków.

Moje zainteresowania badawcze dotyczyły również zgrupowań Uropodina w martwym drewnie. Na temat zgrupowań Uropodina martwego drewna oraz jego roli jako elementu wpływającego na wzrost różnorodności gatunkowej fauny Uropodina w

ekosystemach leśnych powstało łącznie siedem artykułów (Załącznik 6: Błoszyk i in. 2013; Napierała i Błoszyk 2013; Napierała i in. 2020; Niedbała i in. 2020; Błoszyk i in. 2021; Zacharyasiewicz 2021; Błoszyk i in. 2023), których jestem współautorką. Z tą tematyką związana była moja współpraca, w ramach projektu pt. „The Nordic saproxylic database”, kierowanego przez Prof. Jogeir’a Stokland z Norwegian Institute of Bioeconomy Research (NIBIO). Projekt ten był finansowany przez The Finnish Ministry of Environment, The University of Uppsala, Sweden i The University of Oslo, Norway (Załącznik 6). Jego celem było stworzenie bazy fauny bezkręgowców zasiedlającej martwe drewno. W ramach omawianej współpracy, w latach 2006-2008, uczestniczyłam w warsztatach w Szwecji (Höör) oraz w Polsce w Białowieży i w Puszczykowie k. Poznania, które współorganizowałam (Załącznik 6). Celem spotkań warsztatowych była wymiana informacji na temat wyników badań prowadzonych w krajach centralnej i północnej Europy nad fauną bezkręgowców martwego drewna ze szczególnym uwzględnieniem roztoczy, a także sposobu funkcjonowania baz danych o faunie bezkręgowców, w tym zgromadzonych w Zbiorach Przyrodniczych na Wydziale Biologii UAM w Poznaniu (Bank Fauny Bezkręgowców). W ramach warsztatów prezentowałam pięć referatów i jeden poster (Załącznik 6, np.: Napierała, Błoszyk 2006, 2007; Konwerski i in. 2007; Salmane i in. 2008).

- **Uropodina na obszarach chronionych i bioindykacyjna rola tych roztoczy**

Zarówno w trakcie studiów doktoranckich, jak i w późniejszym okresie uczestniczyłam w pracach badawczych oraz projektach mających na celu ocenę bogactwa gatunkowego obszarów chronionych. Badania te miały nie tylko aspekt poznawczy, ale i aplikacyjny. Ze względu na fakt, że Uropodina są grupą o określonych wymaganiach siedliskowych, to wiele gatunków może pełnić rolę indykatorów jakości środowiska glebowego oraz zmian w nim zachodzących. Zagadnieniem tym zainteresowałam się już na etapie realizacji pracy magisterskiej, która dotyczyła waloryzacji wartości przyrodniczej wybranych rezerwatów Wielkopolski. Następnie, podczas badań prowadzonych w ramach pracy doktorskiej wykazałam, że 80% wszystkich gatunków Uropodina stwierdzonych dotąd na obszarze Wielkopolski występuje na terenie Wielkopolskiego Parku Narodowego i znajdujących się na terenie województwa rezerwatów, które to obiekty stanowią zaledwie 2% powierzchni województwa (Napierała 2008). Ponadto wielokrotnie uczestniczyłam w badaniach i projektach dotyczących bogactwa fauny glebowej na różnych obszarach chronionych (Załącznik 6), a wśród nich Puszczy Białowieskiej oraz pierwszego w Polsce i drugiego, co do czasu istnienia w Europie rezerwatu przyrody Cisy Staropolskie im. Leona

Wyczółkowskiego w Wierzchlesie (Załącznik 6: Błoszyk i in. 2010; Napierała i in. 2020; Niedbała i in. 2020; Napierała i Błoszyk 2021). Przeprowadzone badania wielokrotnie potwierdziły większe bogactwo gatunkowe Uropodina na obszarach mniej narażonych na antropopresję. Efektem tych badań jest 17 artykułów (Załącznik 6, np.: Błoszyk i in. 2002, 2003, 2004, 2005; Napierała 2008; Napierała i in. 2009; 2011) i 21 wystąpień konferencyjnych (Załącznik 6, np.: Napierała i Błoszyk 2001; Napierała i in. 2003; 2006; 2010, 2011, Zacharyasiewicz i in. 2022), których jestem współautorką. Byłam również uczestniczką zespołów badawczych realizujących projekty, na zlecenie instytucji, dotyczące oceny walorów cennych przyrodniczo obiektów na terenie Polski i opracowań poświęconych tej tematyce (Załącznik 6, np.: Błoszyk i in. 2002, 2005). W ostatnim czasie zaangażowałam się także w badania nad wpływem inwazyjnego gatunku – tawuły kutnerowatej (*Spiraea tomentosa*) na zgrupowania fauny glebowej. Badania są prowadzone we współpracy min. z Dr Blanką Wiatrowską z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Manuskrypt na ten temat, zatytułowany: "The consequences of *Spiraea tomentosa* invasion on changes in Uropodina (Acari: Mesostigmata) mite communities from wet meadows", został ostatnio wysłany do czasopisma PLOS ONE.

- **Współpraca zagraniczna w ramach Mite Specialists Group SSC IUCN**

Jak wspomniałam wcześniej, Czerwone listy zagrożonych gatunków rzadko uwzględniają przedstawicieli fauny glebowej, a zwłaszcza pajęczaki (Arachnida). W 2021 roku Sullivan i Ozman-Sullivan (2021) zwrócili uwagę na niewystarczający stan wiedzy na temat stopnia zagrożenia roztoczy. Spośród 441 gatunków pajęczaków znajdujących się na Czerwonej Liście IUCN, tylko 27 (6%) to gatunki roztoczy, w tym jeden to gatunek wymarły (IUCN 2022-2). W 2021 roku z inicjatywy Prof. Sebahat K. Ozman-Sullivan z Ondokuz Mayıs University w Turcji, powołana została Mite Specialist Group (MSG) w ramach Species Survival Commission (SSC) w IUCN (Ozman-Sullivan i Sullivan 2021). Species Survival Commission jest jedną z komisji w ramach IUCN, w skład której wchodzi zespoły specjalistów odpowiedzialne, między innymi, za tworzenie i rozwijanie Czerwonej księgi gatunków zagrożonych IUCN – powszechnie uważanej za najbardziej obiektywną i wszechstronną listę gatunków zagrożonych wyginięciem na świecie. Grupa (MSG), której głównym celem jest tworzenie Czerwonej listy roztoczy powstała w odpowiedzi na problem jakim jest globalne wymieranie gatunków, w tym także roztoczy. Wymieranie roztoczy jest zjawiskiem niemal zupełnie niedokumentowanym i słabo uświadomionym, również w środowisku naukowym. Głównym celem MSG jest opracowywanie ocen stopnia zagrożenia i

nadawanie kategorii zagrożeń gatunkom roztoczy. Ponadto do zadań grupy należą takie działania jak promowanie i angażowanie się w globalną ochronę roztoczy oraz ich siedlisk poprzez prowadzenie badań, monitoring, a także edukację w tym zakresie.

Od kwietnia 2021 roku pełnię funkcję Red List Authority Coordinator (RLAC) zespołu MSG, który liczy ponad osiemdziesięciu specjalistów z różnych krajów (Ozman-Sullivan i Sullivan 2021). Funkcję tę zaproponowano mi w związku z opublikowaną w 2018 roku w „Experimental and Applied Acarology” publikacją na temat Czerwonej Listy Uropodina Polski (Załącznik 6: Napierała i Błoszyk 2018), która wchodzi w skład mojego osiągnięcia habilitacyjnego. W ramach działalności Zespołu, przygotowując oceny stopnia zagrożenia gatunków roztoczy, stale współpracuję z Prof. Sebahat Ozman-Sullivan, Dr Gregory T. Sullivan, z University of Queensland, (Australia), Anną Walker (Species Survival Officer for Invertebrates, New Mexico BioPark Society, USA), a także Prof. Satoshi Shimano (Hosei University, Japonia). Obecnie przeprowadzone zostały oceny stopnia zagrożenia czterech pasożytniczych gatunków roztoczy, które są na etapie recenzji, a następnie zostaną opublikowane na stronach IUCN, kolejne oceny gatunków pasożytniczych oraz roztoczy z podrzędu Uropodina są w przygotowaniu. W ostatnim czasie (lipiec 2023 r.) złożyłam, we współpracy z Prof. Ozman-Sullivan, wniosek grantowy w ramach SSC (IUCN) Internal Grants. Celem projektu jest zebranie danych o rozmieszczeniu geograficznym i preferencjach środowiskowych wolno żyjących gatunków roztoczy glebowych z Europy Środkowej (Polska) w celu oceny stopnia zagrożenia tych gatunków.

W związku z tematyką przeprowadzania ocen stopnia zagrożenia gatunków roztoczy przygotowuję we współpracy z Prof. Sebahat Ozman-Sullivan oraz Dr Gregory T. Sullivan publikację pt.: „The assessment of five host dependent mite species for the IUCN’s Red List of Threatened Species”. Prezentowałam także poster na ten temat na jednej z krajowych konferencji (Załącznik 6: Napierała i Błoszyk 2021).

- **Badania nad ekologią, taksonomią i biogeografią Uropodina oraz innych roztoczy glebowych**

Obok ekologii i biologii Uropodina, do moich zainteresowań badawczych należą także zagadnienia związane z taksonomią i biogeografią tych roztoczy, a w ostatnim czasie – również ekologią i biogeografią roztoczy z innych grup, to jest przedstawicieli rodzaju *Labidostomma* (Acari: Labidostommatidae) i roztoczy ptychoidalnych (Acari: Oribatida). Efektem tych badań są opisy dwóch nowych dla wiedzy gatunków Uropodina: *Acroseius*

weiri (Załącznik 6: Błoszyk i in. 2013) i *Microuroobovella olszanowskii* (Załącznik 6: Błoszyk i in. 2020). Jestem także współautorką publikacji i posteru, które poruszają takie zagadnienia z zakresu biogeografii Uropodina, jak zasięgi geograficzne tych roztoczy, wpływ zlodowaceń na ich rozmieszczenie w Polsce (Załącznik 6: Błoszyk i Napierała 2021; Błoszyk i in. 2023), a także endemizm i wikariancja w tej grupie roztoczy (Załącznik 6: Błoszyk i in. 2008; Napierała i Błoszyk 2020). Byłam również zaangażowana w przygotowywanie kompletnych opracowań dotyczących biologii, ekologii i rozmieszczenia najbardziej licznych przedstawicieli Uropodina w Europie. Koncepcja tych badań w latach 80-tych ubiegłego wieku przez Dr Jerzego Błoszyka i francuską badaczkę Dr Athias-Binche jest kontynuowana do dzisiaj. W ramach tej tematyki jestem współautorką publikacji na temat morfologii, rozmieszczenia, biologii i ekologii gatunku *Trematurella elegans* (Kramer, 1882), który ukazał się z czasopiśmie „Acarologia” (Załącznik 6: Błoszyk i in. 2018). Kolejnym interesującym zagadnieniem, które nie było dotychczas poruszane w badaniach nad roztoczami glebowymi, jest rozmieszczenie geograficzne (Błoszyk i in. 2007) i partenogeneza geograficzna u europejskich gatunków z rodzaju *Labidostomma* Kramer, 1879 w kontekście postglacjalnych wędrówek. Wyniki badań na ten temat zostały opublikowane w dwóch czasopismach z listy JCR (Załącznik 6: Błoszyk i in. 2017, 2022) oraz zaprezentowane w formie posteru na jednej z konferencji (Załącznik 6: Napierała i in. 2017).

Dwa spośród wymienionych wyżej artykułów (Załącznik 6: Błoszyk i in. 2008, 2013) dotyczyły gatunków Uropodina pochodzących z regionu Australii. Powstały one we współpracy z Dr Bruce Halliday z Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) w Australii, z którym współpracuję od 2007 roku. W ramach tej współpracy w roku 2007 uczestniczyłam w stażu naukowym w CSIRO, Australian National Insects Collection (ANIC) w Canberze, finansowanego z grantu KBN (3082/PO1/2007/32, pt.: 2) „Czy wikariancja biogeograficzna jest głównym czynnikiem filogenezy roztoczy z rodzaju *Castriidinychus* Hirschmann, 1973 z lasów deszczowych Australii – wpływ fragmentacji i kurczenia się obszarów leśnych na specjację”) (Załącznik 6). Celem tej wyprawy oraz wieloletniej współpracy z CSIRO są badania nad biogeografią, taksonomią i ekologią Uropodina, a także innych grup roztoczy glebowych występujących w Australii. W ramach stażu pracowałam na muzealnym materiale akarologicznym oraz uczestniczyłam w badaniach terenowych. W trakcie wyprawy zebrane zostały próbki z obszaru Australii Wschodniej, w tym parków narodowych (między innymi Parku Narodowego Dorrigo), które stanowią unikatowy materiał i bazę do publikacji, które już powstały bądź będą

przygotowywane do druku w najbliższym czasie. Na bazie materiałów zebranych w Australii oraz pochodzących ze zbiorów zgromadzonych w CSIRO powstała publikacja dotycząca fauny jednej z grup mechowców Parku Narodowego Dorriggo (Załącznik 6: Niedbała i in. 2021), a w przygotowaniu są kolejne manuskrypty, w tym opracowanie monograficzne dotycząca Uropodina jaskiń w Australii, we współpracy z Dr Halliday'em.

W 2005 roku uczestniczyłam także w wyprawie naukowej do Kostaryki zorganizowanej w ramach programu Arthropods of La Selva Project (ALAS), La Selva, Costa Rica; finansowanej przez Insituto Nacional de Biodiversidad – Costa Rica (Załącznik 6). Program ten ma na celu inwentaryzację różnorodności stawonogów w nizinym lesie tropikalnym Kostaryki. W trakcie wyprawy uczestniczyłam w badaniach terenowych, a zebrane materiały wzbogaciły kolekcję akarologiczną w Zbiorach Przyrodniczych Wydziału Biologii UAM i zostaną wykorzystane w publikacjach dotyczących taksonomii i biogeografii Uropodina.

- **Badania molekularne nad Uropodina**

W ramach współpracy z Prof. Marią Bobowicz, Dr hab. Katarzyną Buczkowską oraz dr hab. Aliną Bączkiewicz z Zakładu Genetyki wydziału Biologii, przeprowadzono badania oparte o techniki molekularne nad Uropodina. Efektem tych badań jest publikacja, która ukazała się w *Systematic & Applied Acarology* (Załącznik 6: Błoszyk i in. 2019). Badania dotyczyły różnic genetycznych dwóch blisko spokrewnionych gatunków z rodzaju *Oodinychus*. Wykazały one wyższy polimorfizm genetyczny u *O. ovalis*, który jest znacznie bardziej liczny i częściej spotykany w Europie przedstawicielem tego rodzaju niż drugi z badanych gatunków – *O. karawaiewi*. *Oodinychus ovalis* jest też prawdopodobnie gatunkiem ewolucyjnie starszym, a większe zróżnicowanie genetyczne pozwoliło mu znacznie skuteczniej zasiedlać różne środowiska i mikrośrodowiska. Aktualnie przygotowywany jest manuskrypt o dystansie genetycznym między oddalonymi geograficznie, złożonymi wyłącznie z samic populacjami tego samego gatunku (*O. minima*) z Algierii i Polski.

- **Badania nad innymi grupami bezkręgowców**

Poza podstawowym nurtem moich badań nad roztoczymi glebowymi byłam zaangażowana w badania nad innymi grupami bezkręgowców (takich jak ślimaki lądowe i wije). Badania te prowadzone były min. w ramach grantu MNiSW: N N303 568838, pt. „Biologia reprodukcji i dynamika populacji świdrzyków (Clausiliidae) *Clausilia bidentata* i

Ruthenica filograna o odmiennych strategiach życiowych - jajorodność i jajożyworodność” (Załącznik 6). Ponadto w latach 2009-2017 jako współwykonawca uczestniczyłam w realizowanych przez zespół badawczy z Zakładu Zoologii Ogólnej, projektów finansowanych przez Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska pt. „Ocena liczebności i rozmieszczenia populacji ślimaka winniczka (*Helix pomatia* L.)” na terenie województw lubuskiego, podlaskiego, dolnośląskiego i kujawsko-pomorskiego, których rezultatem są ekspertyzy poświęcone ocenie liczebności i rozmieszczenia populacji ślimaka winniczka w w/w województwach (Załącznik 6), a także artykuły (Załącznik 6: Błoszyk i in. 2010, 2012, 2013) i wystąpienia konferencyjne (Załącznik 6, np. Błoszyk i in 2010; Rybska i in. 2010). Ponadto uczestniczyłam w badaniach nad zgrupowaniami ślimaków lądowych w kompleksach leśnych Wielkopolski, których efektem było kilka publikacji, opisujących nie tylko strukturę zgrupowań ale także bioindykacyjną rolę tych mięczaków (Załącznik 6, np.: Koralewska i in. 2006, 2010; Jankowiak i in. 2010).

Literatura do punktów 4 i 5

- André H. M., Ducarme P., Lebrun P. 2002. “Soil biodiversity: myth, reality or conning?” *Oikos*, 96: 3–24.
- Athias-Binche F. 1977a. “Étude quantitative des Uropodides (Araneis; Anactinotriches) d’un arbre mort de la hêtraie de la Massane. 1 – Caractères généraux du peuplement”, *Vie Milieu*, 27: 157–175.
- Athias-Binche F. 1977b. “Étude quantitative des Uropodides édaphiques de la hêtraie de la Tillaie en forêt de Fontainebleu (Acarines; Anactinotriches)”, *Revue d’écologie et de biologie du sol*, 15: 67–88.
- Athias-Binche F. 1977c. “Donnés sur la niche écologique des Uropodides édaphiques (Acarina: Anactinotrichida). Exemple de la hêtraie de la Tillaie en forêt de Fontainebleau”, *Ecol Bull Stockholm* 25: 36–44.
- Athias-Binche F. 1979. “Effects of some soil features on a Uropodine mite community in the Massane forest (Pyrénées-Orientales, France)”, [W:] Rodriguez (ed) *Recent advances in acarology*, vol 1., 567–573.
- Athias-Binche F. 1981a. *Contribution à la connaissance des uropodides libres (Arachnides: Anactinotriches) de quelques écosystèmes forestiers européens*, [praca doktorska], Université de Paris.
- Athias-Binche F. 1981b. “Différent types de structures des peuplements d’Uropodides édaphiques de trois écosystèmes forestiers (Arachnides: Anactinotriches)”, *Acta oecologica, Oecologia generalis*, 2: 153–159.
- Athias-Binche F. 1981c. “Écologie des Uropodides édaphiques (Arachnides: Parasitiformes) de trois écosystèmes forestiers, 1. Introduction, matériel, biology”, *Vie Milieu*, 31: 137–147.
- Athias-Binche F. 1982a. “Écologie des Uropodides édaphiques (Arachnides: Parasitiformes) des trois écosystèmes forestiers. 3. Abondance et biomasse des microarthropodes du sol, facteurs du milieu, abondance et distribution spatiale des Uropodides”, *Vie Milieu*, 32: 47–60.
- Athias-Binche F. 1982b. “Écologie des Uropodides édaphiques (Arachnides: Parasitiformes) des trois écosystèmes forestiers. 4. Abondance, biomasse, distribution verticale, sténo-et eurytopie”, *Vie Milieu*, 32: 159–170.
- Athias-Binche F. 1983. “Écologie des Uropodides édaphiques (Arachnides: Parasitiformes) de trois écosystèmes forestiers. 5. Affinités interspécifiques, diversité, structures écologiques et quantitatives des peuplement”, *Vie Milieu*, 33: 25–34.

- Athias-Binche F. 1984. "La phorésie chez les acariens uropodides (Anactinotriches), une stratégie écologique originale", *Acta oecologica, Oecologia generalis*, 5: 119–133.
- Athias-Binche F. 1993. "Dispersal in varying environments: the case of phoretic uropodid mites", *Canadian Journal of Zoology*, 71: 1793–1798.
- Athias-Binche F. 1994. *La Phorésie chez les Acariens: Aspects adaptatifs et évolutifs*. Perpignan: Editions du Castillet.
- Athias-Binche, F., Błoszyk, J. 1988. "Australian Uropodina (Acari: Anactinotrichida). 1. *Australocilliba* gen.n. (Cillibidae)", *Journal of the Australian Entomological Society*, 27: 1–8.
- Baigorri R., Fuentes M., González-Vila F. J., García-Mina J. M. 2010. "Singular structural features on humic fractions in solution: statistical analysis of diverse analytical techniques spectra", *Soil Science Society of America Journal*, 74: 74–86.
- Baigorri, R., Zamarreño A.M, Fuentes M., González-Gaitano G., García-Mina J.M., Almendros G., González-Vila F.J. 2008. "Multivariate statistical analysis of mass spectra as a tool for the classification of humic substances according to their structural and conformational features", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56: 5480–5487.
- Bajerlein D., Błoszyk J. 2004. "Phoresy of *Uropoda orbicularis* (Acari: Mesostigmata) by beetles (Coleoptera) associated with cattle dung in Poland", *European Journal of Entomology*, 101: 185–188.
- Bajerlein D., Błoszyk J., Gwiazdowicz D. J., Ptaszyk J., Halliday B. 2006. "Community structure and dispersal of mites (Acari, Mesostigmata) in nests of the white stork (*Ciconia ciconia*)", *Biologia*, 61: 525–530.
- Behan-Pelletier V. M. 1999. "Oribatid mite biodiversity in agroecosystems: Role for bioindication", *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74: 411–423.
- Biodiversity strategy for 2030*: https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en (Dostęp: 20.05.2023)
- Błoszyk J. 1983. *Uropodina Polski (Acari, Mesostigmata)*, [praca doktorska]. Poznań. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza.
- Błoszyk J. 1998. „East Carpathian geographical elements in the mite fauna of Poland”, *Biological Letters*, 35: 137–147.
- Błoszyk J. 1999. *Geograficzne i ekologiczne zróżnicowanie zgrupowań roztoczy z kohorty Uropodina (Acari, Mesostigmata) w Polsce. I Uropodina lasów grądowych (Carpinion betuli)*. Poznań: Wydawnictwo Kontekst, 246 s.
- Błoszyk J. 2008. Uropodina. [W:] Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I., Skibińska. E (red) "Fauna of Poland – characteristics and checklist of species", *Museum and Institute of Zoology at the Polish Academy of Sciences*, Warszawa, 61–64 s.
- Błoszyk J., Adamski Z., Napierała A., Dylewska M. 2004. „Parthenogenesis as a life strategy among mites of the suborder Uropodina (Acari: Mesostigmata)", *Canadian Journal of Zoology*, 82: 1503–1511.
- Błoszyk J., Bajaczyk R., Markowicz M., Gulvik M. 2003. "Geographical and ecological variability of mites of the suborder Uropodina (Acari: Mesostigmata) in Europe", *Biological Letters*, 40: 15–35.
- Błoszyk J., Gierłasiński G., Napierała A. 2023. *Katalog prób glebowych i prób z mikrośrodków w Zbiorach Przyrodniczych Wydziału Biologii UAM. Część I. próby z Polski z akronimem PL zebrane w latach 1938-1999*. Poznań: Wydawnictwo Kontekst, 214 s.
- Błoszyk J., Halliday R. B., Adamski Z., Książkiewicz-Parulska Z. 2017. „*Capricornella bicornuta*, a new genus and species of mite from eastern Australia (Acari: Uropodina)", *Zootaxa*, 4244: 321–338.
- Błoszyk J., Halliday, R. B., Dylewska M. 2005. "*Acroseius womersleyi* gen. nov., sp. nov., a new genus and species of Uropodina from Australia (Acari: Trachytidae)", *Systematic and Applied Acarology*, 10: 41–60.

- Błoszyk J., Halliday R. B., Napierała A. 2013. „*Acroseius weiri* sp. nov. (Acari: Trachytidae), a new species of Uropodina from eastern Australia, with notes on the biogeography of the genus”, *Systematic and Applied Acarology*, 18: 273–290.
- Błoszyk J., Napierała A., Kulczak M., Zacharyasiewicz M. 2022. „Changes in forest stand and stability of Uropodine mites communities (Acari: Parasitiformes) in Jakubowo nature reserve in the light of long-term research”, *Forests*, 13: 1219.
- Błoszyk J., Napierała A., Labijak B., Skwierczyński F., Radtke K., Adamski Z. 2013. „Dead wood as a winter habitat for Uropodina mites (Acari, Mesostigmata)”, *Badania Fizjograficzne, Seria C – Zoologia, C* 54: 7–20.
- Błoszyk J., Olszanowski Z. 1984. „*Uroseius* (Apionoseius) *gaieri* (Schweitzer, 1961) nowy dla fauny Polski gatunek roztocza (Acari, Uropodina)”, *Przegląd Zoologiczny*, 28: 491–496.
- Błoszyk J., Rutkowski T., Napierała A., Konwerski Sz., Zacharyasiewicz M. 2021. „Dead wood as an element enriching biodiversity of forest ecosystems: A cases based on mites from the suborder Uropodina (Acari: Parasitiformes)”, *Diversity*, 13: 476.
- Bokhorst S., Huiskes A., Convey P., Bodegom P. M., Aerts R. 2008. “Climate change effects on soil arthropod communities from the Falkland Islands and the Maritime Antarctic”, *Soil Biology & Biochemistry*, 40: 1547–1556.
- Bongers T. 1990. “The maturity index: an ecological measure of environmental disturbance based on nematodes species composition”, *Oecologia*, 83: 14–19.
- Briones M. J. I., Ineson P., Pearce T. G. 1997. “Effects of climate change on soil fauna; responses of enchytraeids Diptera larvae and tardigrades in a transplant experiment”, *Applied Soil Ecology: A Section of Agriculture, Ecosystems & Environment*, 6: 117–134.
- Brook B. W., Sodhi N. S., Ng P. K. L. 2003. “Catastrophic extinctions follow deforestation in Singapore”, *Nature*, 424: 420–426.
- Cardoso P., Barton P. S., Birkhofer K. et al. 2020. “Scientists’ warning to humanity on insect extinctions”, *Biological Conservation*, 242: 108426.
- Coja T., Bruckner A. 2006. “The maturity index applied to soil gamasine mites from five natural forests in Australia”, *Applied Soil Ecology*, 34: 1–9.
- Coulson S. J., Hodkinson I. D., Wooley C., Webb N. R., Block W., Worland M. R., Bale J. S., Strathdee A. T. 1996. “Effects of experimental temperature elevation on high-arctic soil microarthropod populations”, *Polar Biology*, 16:147–153.
- Doran P. T., Priscu J. C., Berry Lyons W., Walsh J. E., Fountain A. G., McKnight D. M., Moorhead D. L., Virginia R. A., Wall D. H., Clow G. D., et al. 2002. “Antarctic climate cooling and terrestrial ecosystem response”, *Nature*, 415: 517–520.
- Eisenbeis G. 2006. “Biology of soil invertebrates”, [W:] König H, Varma A. (red) *Soil biology*, 1st ed. Springer-Verlag, Berlin, 3–17.
- El-Banhawy E. M., El-Borolossy M. A., El-Sawaf B .M., Afia S. I. 1998. “Biological aspects and feeding behaviour of the predacious soil mite *Nenteria hypotrichus* (Uropodina: Uropodidae)”, *Acarologia*, 38: 357–360.
- EU Mission: A Soil Deal for Europe: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe/soil-health-and-food_en (Dostęp: 20.05.2023)
- Faasch H. 1967. “Beitrag zur Biologie der einheimischen Uropodiden *Uroobovella marginata*, C. L. Koch 1839 und *Uropoda orbicularis*, O.F. Müller 1776 und experimentelle Analyse ihres Phoresieverhaltens”, *Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere*, 94: 521–608.
- Gwiazdowicz D. J. 2000. “Mites (Acari, Gamasida) associated with insects in the Białowieża National Park”, *Acta Parasitologica*, 45: 43–47.

- Gwiazdowicz D. J., Klemt J. 2004. „Mesostigmatic mites (Acari, Gamasida) in selected microhabitats of the Biebrza National Park (NE Poland)”, *Biological Letters*, 41: 11–19.
- Gwiazdowicz D. J., Kmita M. 2004. „Mites (Acari, Mesostigmata) from selected microhabitats of the Ujście Warty National Park”, *Acta Scientiarum Polonorum Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria*, 3: 49–55.
- Gwiazdowicz D. J., Mizera T., Skorupski M. 2000. „Mites (Acari, Gamasida) from the nests of birds of prey in Poland”, *Buteo*, 11: 97–100.
- Gwiazdowicz D. J., Sznajdrowski R. 2000. „Mites (Acari, Gamasida) from selected microhabitats of Bieszczady National Park”, [W:] *Materiały z XXVI Symposium akarologicznego 'Akarologia polska u progu Nowego Tysiąclecia' Kazimierz Dolny, 24–26 października 1999 r.*, 98–110.
- Huťu M. 1982. “Strukturelle Eigenschaften von Uropodiden-Zonosen in der Streuschicht verschiedener Waldtypen längs eines Höhengradienten”, *Pedobiologia*, 23: 68–89.
- Ito Y. 1971. “Predation by manure-inhabiting mesostigmatids (Acarina: Mesostigmata) on some freeliving nematodes”, *Applied Entomology and Zoology*, 6: 51–56.
- IUCN Red List of Threatened Species (2017) *Summary Statistics*. In: *IUCN Red List of Threatened Species 2017-2*. <http://www.iucnredlist.org/about/summary-statistics>. (Dostęp: 11.10.2017)
- Jeffery S. & Gardi C. 2010. “Soil biodiversity under threat – A review”, *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, 74, 7–12.
- Jones A., Panagos P., Barcelo S. i in. 2012. *The state of soil in Europe – A contribution of the JRC to the European Environment Agency's environment state and outlook report – SOER 2010*. No EUR 25186 EN 80. <https://doi.org/10.2788/77361>
- Karg W. 1993. Acari (Acarina), Milben Parasitiformes (Anactinochaeta) Cohors Gamasina Leach, Raubmilben. [W:] *Die Tierwelt Deutschlands*, wyd. 2, Gustav Fischer Verlag, Jena, 1–523.
- Kmieć G., Kacperczyk K., Zwoździak J., Zwoździak A. 1995. „Rozkład zanieczyszczeń w opadach atmosferycznych w rejonie Karkonoszy dla okresu wegetacyjnego 1993 i zimowego 1993/1994, Geoekologiczne Problemy Karkonoszy”, [W:] Sarosiek J. (red.) *Geoekologiczne problemy Karkonoszy. Materiały z sesji naukowej w Borowicach 13–15 X 1994*; Acarus, Poznań 1995, 49–57.
- Koch R. 1997. *The 80/20 principle – The secret of achieving more with less*. London: Nicholas Brealey Publishing.
- Koehler H. H. 1997. “Mesostigmata (Gamasina, Uropodina), efficient predators in agroecosystems”, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 62: 105–117.
- Koehler H. H. 1999. “Predatory mites (Gamasina, Mesostigmata)”, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74: 395–410
- Konestabo H.S., Michelsen A., Holmstrup M. 2007. “Responses of springtail and mite populations to prolonged periods of soil freeze-thaw cycles in a sub-arctic ecosystem”, *Applied Soil Ecology*, 36: 136–146.
- Konwerski Sz., Gutowski J. M., Błoszyk J. 2020. „Patterns of distribution of phoretic deutonymphs of Uropodina on Longhorn beetles in Białowieża Primeval Forest, Central Europe”, *Diversity*, 12: 239.
- Krantz G. W., Walter D. E. (2009) *A manual of acarology* (3rd ed). Texas: Texas Tech University.
- Krištofik J., Mašán P., Šustek Z., Gajdoš P. 1993. “Arthropods in the nests of penduline tit (*Remiz pendulinus*)”, *Biologia Bratislava*, 48: 493–505
- Krzaczkowski P. 1995. „Analiza stanu skażenia atmosfery na terenie Karkonoszy”, [W:] Sarosiek J. (red.) *Geoekologiczne Problemy Karkonoszy. Materiały z sesji naukowej w Borowicach 13–15 X 1994*; Acarus, Poznań 1995, 41–48.
- Mašán P. 1993. “Mites (Acarina) associated with species of Trox (Coleoptera: Scarabaeidae)”, *European Journal of Entomology*, 90: 359–364.

- Mašán P. 2001. "Mites of the cohort Uropodina (Acarina, Mesostigmata) in Slovakia", *Annotationes zoologicae et botanicae*, 223: 1–321.
- McGeoch M. A., Le Roux P. C., Hugo E., Chown S. L. 2006. „Species and community responses to short-term climate manipulation: microarthropods in the sub-Antarctic”, *Austral Ecology* 31: 719–731.
- Napierała A. 2002. *Waloryzacja przyrodnicza wybranych rezerwatów leśnych województwa wielkopolskiego w oparciu o zgrupowania roztoczy z podrzędu Uropodina i kohorty Labidostommata (Acari: Gamasida et Actinedida)*, [praca magisterska], Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań.
- Napierała A. 2008. *Struktura zgrupowań i rozkład przestrzenny Uropodina (Acari: Mesostigmata) w wybranych kompleksach leśnych Wielkopolski*, [praca doktorska], Uniwersytet im. A. Mickiewicza, Poznań.
- Napierała A., Błoszyk J. 2001. „Zmiany struktury zgrupowań roztoczy z podrzędu Uropodina (Acari: Mesostigmata) w rezerwach Jakubowo i Las Gładowy nad Mogilnicą na przestrzeni 20 lat”, *XXVII Sympozjum Akarologiczne. Zwierzyniec, 24–28 X 2000 r.*
- Napierała A., Błoszyk J. 2004. „Spatial structure of the Uropodina community (Acari: Mesostigmata) in a small isolated forest complex”, *The 5th Symposium of the European Association of Acarologists (EURAAC)*, Berlin, 26–30 VIII 2004 r. Abstrakty, str. 53.
- Napierała A., Błoszyk J. 2013. “Unstable microhabitats (merocenoses) as specific habitats of Uropodina mites (Acari: Mesostigmata)”, *Experimental and Applied Acarology*, 60: 163–180.
- Napierała A., Błoszyk J. 2020. “Endemism of Uropodina Mites: Spurious or Real?”, *Diversity*, 12: 283.
- Napierała A., Błoszyk J. 2021. “The maturity index for Uropodina (Acari: Mesostigmata) communities as an indicator of human-caused disturbance in selected forest complexes of Poland”, *Experimental and Applied Acarology*, 83: 475–491.
- Napierała A., Błoszyk J., Bajaczyk R. 2007. „Siatka kwadratów nową metodą badań jakościowego i ilościowego zróżnicowania przestrzennego zgrupowań Uropodina (Acari: Mesostigmata)”, *XXX Sympozjum Akarologiczne, Orzechowo, 11–13 X 2007 r.*
- Napierała A., Błoszyk J., Bruin J. 2009. „Communities of uropodine mites (Acari: Mesostigmata) in selected oak-hornbeam forests of the Wielkopolska region (Poland)”, *Experimental and Applied Acarology*, 49: 291–303.
- Napierała A., Błoszyk J., Gołdyn B. 2010. „Are the long-term fluctuations of the number and community structure of Uropodina (Acari: Mesostigmata) in Poland an effect of the climate changes and anthropogenic transformations of environment, or natural fluctuations?”, *XIII International Congress of Acarology*, Recife, Brazylia, 23–27 VIII 2010 r.
- Napierała A., Błoszyk J., Kozak J. 2006. “Spatial distribution of mites of the suborder Uropodina (Acari: Mesostigmata) in a small isolated forest area”, *Experimental and Applied Acarology*, 39: 289–295.
- Napierała A., Kowerski Sz., Gutowski J.M., Błoszyk J. 2020. „Species diversity of Uropodina communities (Acari: Parasitiformes) in soil and selected microhabitats in the Białowieża Primeval Forest” [in:] Błoszyk J., Napierała A. (eds.): *Mites (Acari) of the Białowieża Primeval Forest*. Poznań: Wydawnictwo Kontekst, 11–60.
- Napierała A., Książkiewicz-Parulska Z., Błoszyk J. 2018. “A Red List of mites from the suborder Uropodina (Acari: Parasitiformes) in Poland”, *Experimental and Applied Acarology*, 75: 467–490.
- Napierała A., Labijak B., Skwierczyński F., Konwerski Sz., Błoszyk J. 2014. „Influence of habitat type and natural disturbances on uropodine mite communities (Acari: Mesostigmata: Uropodina) in oak hornbeam forests in Central Europe”, *International Journal of Acarology*, 41: 1, 41–52.
- Napierała A., Mądra A., Leszczyńska-Deja K., Gwiazdowicz D. J., Gołdyn B., Błoszyk J. 2016. „Community structure variability of Uropodina mites (Acari: Mesostigmata) in nests of the common mole, *Talpa europaea*, in Central Europe”, *Experimental and Applied Acarology*, 68: 429–440.
- N’Dri J. K., Pokou P. K., Séka F. A., N’Da R. A. G., Lagerlöf J. 2018. “Edaphic characteristics and environmental impact of rubber tree plantations on soil mite (Acari) communities”, *Acarologia*, 58: 951–962.

Niedbała W. 1980. *Mechowce roztocze ekosystemów lądowych*. Warszawa: PWN.

Niedbała W. 2000. „Dlaczego przestałem zajmować się ekologią roztoczy glebowych?”, [W:] *Materiały z XXVI Sympozjum akarologicznego – Akarologia polska u progu Nowego Tysiąclecia*, Kazimierz Dolny, 24–26 października 1999 r., 193–201.

Ozman-Sullivan S., Sullivan G. T. 2021. “The newly formed Mite Specialist Group of the IUCN’s Species Survival Commission and the conservation of global mite diversity”, *Acarological Studies*, 3: 51–55.

Pareto V. 1897. *Cours d’Économie Politique Protesse a Lausanne*. Vol. 2. Paris: Rouge.

Pimm S. L., Jenkins C. N., Abell R., Brooks T. M., Gittleman J. L., Joppa L. N. i in. 2014. “The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution and protection”, *Science* 344: 1246752.

Wiśniewski J. 1997. „Acari – Roztocze”, [W:] Razowski J, Bielańska-Grajner I (red). *Wykaz zwierząt Polski*. Wydawnictwo Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN, Kraków, 202–205.

Wiśniewski J., Hirschmann W. 1993. “Katalog der Ganggattungen Untergattungen, Gruppen and Arten der Uropodiden der Erde”, *Acarologie*. 40: 1–220.

Ruf A. 1998. „A maturity index for predatory soil mites (Mesostigmata: Gamasina) as an indicator of environmental impacts of pollution on forest soils”, *Applied Soil Ecology*, 9: 447–452.

Sabbatini Peverieri G., Romano M., Pennacchio F., Nannelli R., Roversi P. F. 2011. “Gamasid soil mites (Arachnida Acari) as indicators of the conservation status of forests”, *REDIA*, XCIV: 53–58.

Sanchez-Bayo F. & Wyckhuys K. A. G. 2019. “Worldwide decline of the entomofauna: a review of its drivers”, *Biological Conservation*, 232: 8–27.

Siitonen, J. 2012. “Microhabitats”, [W:] *Biodiversity in Dead Wood*, wyd. 1.; Stokland, J. N., Siitonen, J., Jonsson, B. G., Eds.; Cambridge University Press: Cambridge, 150–182.

Stokland, J. N.; Siitonen, J. 2012. “Species diversity of saproxylic organisms”, [W:] *Biodiversity in Dead Wood*, 1st ed.; Stokland, J.N., Siitonen, J., Jonsson, B.G., Eds.; Cambridge University Press: Cambridge, 248–274.

Sullivan G. T., Ozman-Sullivan S. 2021. “Alarming evidence of widespread mite extinctions in the shadows of plant, insect and vertebrate extinctions”, *Austral Ecology*, 46: 163–176.

The 2030 Agenda for Sustainable Development: <https://www.cbd.int/development/doc/biodiversity-2030-agenda-technical-note-en.pdf> (Dostęp: 20.05.2023)

Thomas C. D., Cameron A., Green R. E., Bakkenes M. et al. 2004. “Extinction risk from climate change”, *Nature*, 427: 145–148.

Urban M. C. 2015. “Accelerating extinction risk from climate change”, *Science*, 348: 571–573.

Zacharyasiewicz M., Napierała A., Kurek P., Grossmann K., Błoszyk J. 2021. “Is biodiversity of Uropodina mites (Acari: Parasitiformes) in-habiting dead wood dependent on the tree species?”, *Diversity*, 13: 609.

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę

W trakcie studiów doktoranckich, a także w okresie po uzyskaniu stopnia doktora, aktywnie angażowałam się w działalność dydaktyczną, organizacyjną oraz popularyzującą naukę na Wydziale Biologii UAM w Poznaniu. W ramach **działalności dydaktycznej** prowadziłam ćwiczenia, konwersatoria, seminaria, wykłady oraz zajęcia terenowe dla studentów studiów stacjonarnych następujących kierunków: Biologia, Biotechnologia,

Ochrona środowiska oraz Nauczanie biologii i przyrody. Ponadto prowadziłam zajęcia dla studentów Zaocznego Studium Biologii dla kierunków: Biologia i Ochrona środowiska. Zajęcia dydaktyczne prowadziłam z następujących przedmiotów: „Anatomia roślin i zwierząt”, „Biogeografia”, „Biologia i ekologia dyspersji zwierząt”, „Ochrona bioróżnorodności wybranych grup bezkręgowców i bioindykacja środowiska przyrodniczego”, „Prawne i praktyczne aspekty Natura 2000”, „Różnorodność zwierząt”, „Taksonomia, ekologia i etologia wybranych grup zwierząt”, „Zoocenologia” oraz dwa przedmioty w języku angielskim: „Course in Acarology” (wykład i ćwiczenia) i „Journal club” (seminarium). Oprócz wymienionych wyżej zajęć na Wydziale Biologii, prowadziłam także ćwiczenia pt.: „Treści biologiczne w nauczaniu przyrody” dla studentów kierunku Geografia na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM.

Za ważne osiągnięcie dydaktyczne uważam opracowanie w 2010 roku, a następnie współprowadzenie i koordynowanie specjalistycznego, wybieralnego modułu dla studentów dziennych i zaocznych Wydziału Biologii, pt.: „Prawne i praktyczne aspekty Sieci Natura 2000”. Jest to moduł interdyscyplinarny, w którego prowadzenie zaangażowani są nie tylko specjaliści z Wydziału Biologii UAM, ale także spoza UAM, to jest: prawnik z zakresu Prawa ochrony środowiska (mecenas Ewa Sokołowska) oraz specjalista z zakresu leśnictwa (Prof. Gwiazdowicz z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu). Moduł ten od lat cieszy się dużym zainteresowaniem studentów. Ponadto za ważny element pracy dydaktycznej uważam opracowanie, prowadzenie i koordynowanie przedmiotu w języku angielskim pt.: „Course in Acarology” w ramach przedmiotów wybieralnych dla zagranicznych studentów AMU-PIE. Poza wyżej wymienionymi przedmiotami, koordynuję przedmiot „Ochrona bioróżnorodności wybranych grup bezkręgowców i bioindykacja środowiska przyrodniczego”, a w przeszłości koordynowałam przedmioty: „Taksonomia, ekologia i etologia wybranych grup zwierząt” oraz „Zoocenologia”. W okresie od uzyskania stopnia doktora byłam promotorem siedmiu obronionych prac licencjackich i czterech prac magisterskich. Jestem również promotorem pomocniczym pracy doktorskiej mgr Filipa Skwierczyńskiego pt.: „Wpływ naturalnych zaburzeń na różnorodność żukowców (Acari: Mesostigmata) na przykładzie wiatrołomu w rezerwacie „Buczyna”.

W ramach doskonalenia kompetencji nauczyciela akademickiego ukończyłam szkolenia i kursy organizowane dla pracowników UAM, w tym w 2010 roku kurs z e-learningu. Ukończenie tego kursu umożliwiło mi urozmaicenie niektórych prowadzonych przeze mnie przedmiotów o elementy prowadzone na platformie e-learningowej Moodle.

Forma ta spotyka się z przychylnym przyjęciem przez studentów, a nabyte podczas szkolenia umiejętności okazały się bardzo przydatne do przygotowania i prowadzenia zajęć w formie zdalnej w trakcie pandemii COVID19. Ponadto w 2022 roku ukończyłam szkolenia pt: „FEEDBACK – informacja zwrotna, która „karmi”” oraz „Praca ze studentem w spektrum autyzmu”, a także Kurs z biostatystyki.

Za ważne osiągnięcie w ramach **działalności organizacyjnej** uważam udział w zakończonym pełnym sukcesem przygotowaniu wniosku o dofinansowanie projektu w ramach Programu Operacyjnego „Kapitał Ludzki” w 2010 roku oraz późniejsze koordynowanie procesem tworzenia oraz prowadzenia na Wydziale Biologii UAM nowego kierunku studiów II stopnia w języku angielskim – Environmental Protection w ramach wspomnianego projektu POKL (04.01.01-00-019/10: „UAM: Unikatowy Absolwent = Możliwości. Wzrost potencjału dydaktycznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu poprzez proinnowacyjne kształcenie w języku angielskim, interdyscyplinarność, e-learning, inwestycje w kadry”, finansowany z Funduszy Europejskich). Funkcję koordynatora merytorycznego kierunku Environmental Protection pełniłam w latach 2010-2014. W ramach pełnionej funkcji w latach 2012-2014 uczestniczyłam w Komisji rekrutacyjnej na ten kierunek na Wydziale Biologii.

W latach 2018-2021 byłam wykonawcą w kolejnym projekcie finansowanym z Funduszy Europejskich: POPC.02.03.01-00-0043/18: „AMU Nature Collections – online (AMUNATCOLL): digitalizacja i udostępnianie zasobu danych przyrodniczych Wydziału Biologii UAM w Poznaniu”. W dalszym ciągu uczestniczę w tworzeniu części bazy danych dotyczącej fauny glebowej. W latach 2022-2023 pełniłam i pełnię funkcję Koordynatora wydziałowego staży studenckich w ramach projektu: „UNIWERSYTET JUTRA – zintegrowany program rozwoju Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu” nr POWR.03.05.00-00-Z303/17. W ramach tej działalności w 2022 roku zorganizowałam również certyfikowany i prowadzony przez firmę zewnętrzną kurs pod tytułem: „ArcGIS Szkolenie Podstawowe” dla studentów Biologii i Ochrony Środowiska.

Ponadto w latach 2010-2018 byłam członkiem Komisji rekrutacyjnej na niestacjonarnych studiach I stopnia na kierunku Ochrona Środowiska. Inne aktywności organizacyjne, w które się angażowałam to min. współorganizowanie w 2009 roku I Konferencji Naukowo-Dydaktycznej Wydziału Biologii pt.: „Wyzwania współczesnej biologii, biotechnologii i ochrony środowiska”, a także pełnienie w latach 2011-2013 funkcji

Sekretarza redakcji czasopisma *Badania Fizjograficzne*, seria C. Zoologia, Wydawnictwa Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk.

Za zaangażowanie w promocję studiów oraz w przygotowanie wniosków grantowych na Wydziale Biologii UAM byłam dwukrotnie (w latach 2010 i 2011) nagradzana przez Dziekana Wydziału Biologii UAM w Poznaniu.

W ramach **działalności popularyzatorskiej i promującej naukę** na Wydziale Biologii UAM w Poznaniu w latach 2008-2012 byłam członkiem Zespołu ds. Promocji Wydziału Biologii. W 2009 roku byłam autorką artykułu promującego kierunek Ochrona Środowiska w informatorze dla maturzystów pt.: „Kierunek studia”. W latach 2009, 2011 i 2014 trzykrotnie brałam udział w organizacji wystaw i warsztatów w ramach organizowanej na Wydziale Biologii UAM „Nocy Naukowców”, w latach 2013 i 2020 współorganizowałam i prowadziłam wystawy w ramach „Nocy Biologów”. Ponadto dwukrotnie (w latach 2018 i 2023) przygotowałam i przeprowadziłam warsztaty pt.: „Różnorodność pajęczaków” dla uczniów klas patronackich w ramach organizowanych na Wydziale Dni Akademickich, a także byłam zaangażowana (w 2010 r.) w prowadzenie finału II edycji konkursu Biologiczna ekstra-klasa dla uczniów szkół średnich w ramach XIII Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki.

7. Oprócz kwestii wymienionych w pkt. 1-6, wnioskodawca może podać inne informacje, ważne z jego punktu widzenia, dotyczące jego kariery zawodowej

Opieka i nadzór merytoryczny nad kolekcją prób glebowych i zbiorami akarologicznymi zgromadzonymi w Zbiorach Przyrodniczych na Wydziale Biologii UAM w Poznaniu w latach 2018-2021. Przygotowanie koncepcji „Katalogu Prób” i maszynopisu oraz redakcja pierwszej części Katalogu obejmującej 2078 prób z Polski z akronimem PL (Załącznik 6: Błoszyk i in. 2023).

.....

(podpis wnioskodawcy)