

dr inż. Małgorzata Danek  
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska  
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

## **Załącznik 1**

**Autoreferat w języku polskim**

**Attachment 1**

**Summary of Professional Accomplishments  
in Polish**

## **1. Imię i nazwisko.**

Małgorzata Danek

Identyfikatory autora:

ORCID: 0000-0002-9829-5753

ResearcherID: R-9734-2018

Scopus: 56275250900

PBN: 5e709207878c28a04738ed10

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

- 2005 stopień doktora nauk o Ziemi (załącznik nr 3)

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska; stacjonarne studia doktoranckie (2000–2004); dyscyplina: geologia; specjalność: geologia podstawowa; data nadania stopnia uchwała Rady Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska z dnia 04.04.2005 roku; data dyplomu: 22.04.2005;

Tytuł rozprawy doktorskiej: „Ocena stanu środowiska przyrodniczego we wschodniej części Wyżyny Śląsko-Krakowskiej na podstawie analizy dendrochronologicznej”;  
Promotor: dr hab. inż. Marek Krąpiec, prof. AGH

- 1999 tytuł zawodowy magistra inżyniera

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska; stacjonarne studia magisterskie (1994–1999); Kierunek: Inżynieria środowiska; Specjalność: Geologia złóż i geochemia środowiska;

Temat pracy magisterskiej: „Budowa geologiczna i projekt ochrony odsłoneń czwartorzędowych w dolinie Wisłoki koło Dębicy”;

Promotor: prof. dr. hab. Stefan Witold Alexandrowicz.

Inne dyplomy:

- Dyplom ukończenia trzyletnich studiów podyplomowych “Methods of Absolute Dating and Applications” (2005–2006); Politechnika Śląska w Gliwicach, Wydział Matematyczno-Fizyczny (Centre of Excellence GADAM; data dyplomu: 31.10.2006).

### **3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych.**

- 2007 – obecnie: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, stanowisko: adiunkt naukowo-dydaktyczny.
- 2007: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska; stanowisko: starszy referent techniczny.
- 2006: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska; w projekcie badawczym; stanowisko: starszy referent techniczny.
- 2005 – 2006: Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Karpacki; stanowisko: specjalista
- 2000: Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych, Warszawa; stanowisko: geofizyk.

### **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.). Omówienie to winno dotyczyć merytorycznego ujęcia przedmiotowych osiągnięć, jak i w sposób precyzyjny określać indywidualny wkład w ich powstanie, w przypadku, gdy dane osiągnięcie jest dziełem współautorskim, z uwzględnieniem możliwości wskazywania dorobku z okresu całej kariery zawodowej.**

#### **4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego (cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych).**

Cykl publikacji z lat 2017-2022 pod wspólnym tytułem:

„Wpływ warunków klimatycznych na szerokość przyrostów rocznych modrzewia europejskiego (*Larix decidua* Mill.) rosnącego w polskich częściach Karpat i Sudetów”.

#### **4.2. Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. B**

Prezentowane osiągnięcie naukowe składa się z cyklu czterech pierwszoautorskich publikacji. Łączny Impact Factor czasopism, w których prace te zostały opublikowane wynosi 9.848, a łączna liczba punktów MNiSW – 260 (200 od roku 2019 oraz 60 przed 2019).

Łączna liczba cytowań tych publikacji, według bazy Web of Science wynosi 20 (wszystkich) oraz 12 (bez autocytacji), wg bazy Scopus odpowiednio 21 i 13. Teksty opublikowanych artykułów znajdują się w załączniku nr 4. Oświadczenia współautorów dotyczące ich wkładu w powstanie publikacji znajdują się w załączniku nr 5. Dane bibliograficzne publikacji przedstawiono w formie analogicznej do stosowanej przez Bibliotekę Główną AGH w Krakowie.

**[O1]** Variability in Larch (*Larix decidua* Mill.) Tree-Ring Growth Response to Climate in the Polish Carpathian Mountains / **Małgorzata Danek**, Monika Chuchro, Adam Walanus // Forests; ISSN 1999-4907. — 2017 vol. 8 iss. 10 art. no. 354, s. 1–22.

Punktacja (lista A czasopism MNiSW, 2017): 30

IF(2017) – 1.956 ; 5-year IF (2017) – 2.252

Udział procentowy: 70%

Mój wkład w powstanie pracy polegał na opracowaniu koncepcji badań, zebraniu materiału badawczego, przygotowaniu materiału do badań, przeprowadzeniu wszystkich pomiarów, skonstruowaniu stanowiskowych chronologii przyrostów rocznych stanowiących podstawy dalszych analiz, współudziale w wykonywaniu dalszych analiz (w tym analiz statystycznych dla chronologii oraz parametrów klimatycznych), interpretacji uzyskanych wyników, przygotowaniu tekstu manuskryptu oraz jego korekty podczas procesu publikacyjnego.

**[O2]** Tree-ring growth of larch (*Larix decidua* Mill.) in the Polish Sudetes – the influence of altitude and site-related factors on the climate-growth relationship / **Małgorzata Danek**, Monika Chuchro, Adam Walanus // Forests; ISSN 1999-4907. — 2018 vol. 9 iss. 11, art. no. 663, s. 1–23.

Punktacja (lista A czasopism MNiSW, 2018): 30

IF(2018) – 2.116 ; 5-year IF (2018) – 2.453

Udział procentowy: 70%

Mój wkład w powstanie pracy polegał na opracowaniu koncepcji badań, zebraniu materiału badawczego, przygotowaniu materiału do badań, przeprowadzeniu wszystkich pomiarów, skonstruowaniu stanowiskowych chronologii przyrostów rocznych stanowiących podstawy dalszych analiz, współudziale w wykonywaniu dalszych analiz (w tym analiz statystycznych dla chronologii oraz parametrów klimatycznych), interpretacji uzyskanych

wyników, przygotowaniu tekstu manuskryptu oraz jego korekty podczas procesu publikacyjnego.

**[O3]** Extreme growth reaction of larch (*Larix decidua* Mill.) from the Polish Sudetes and Carpathians: spatial distribution and climate impact / **Małgorzata Danek**, Monika Chuchro, Tomasz Danek // *Trees* ; ISSN 0931-1890. — 2021 vol. 35 iss. 1, s. 211–229.

Punktacja MNiSW (2021): 100

IF(2021) – 2.888 ; IF(5-year, 2020) – 2.798

Udział procentowy: 70%

Mój wkład w powstanie pracy polegał na opracowaniu koncepcji badań, współudziale w analizie zgromadzonych przeze mnie danych (w tym wykonaniu analizy lat wskaźnikowych), interpretacji uzyskanych wyników analizy, przygotowaniu tekstu manuskryptu oraz jego korekty podczas procesu publikacyjnego.

**[O4]** Recent changes in the climate-growth response of European larch (*Larix decidua* Mill.) in the Polish Sudetes / **Małgorzata Danek**, Tomasz Danek // *Trees* ; ISSN 0931-1890. — 2022 vol. 36, s. 803 – 817; DOI <https://doi.org/10.1007/s00468-021-02251-3>

Punktacja MNiSW (2021): 100

IF(2021) – 2.888 ; IF(5-year, 2021) – 2.798

Udział procentowy: 70%

Mój wkład w powstanie pracy polegał na opracowaniu koncepcji badań, współudziale w analizie zgromadzonych przeze mnie danych (w tym analizach statystycznych dla chronologii oraz parametrów klimatycznych), interpretacji uzyskanych wyników analizy, przygotowaniu tekstu manuskryptu oraz jego korekty podczas procesu publikacyjnego.

#### **4.3. Projekty bezpośrednio związane z osiągnięciem naukowym.**

- w okresie od 12.02.2015 do 11.02.2018 byłam kierownikiem i członkiem zespołu badawczego projektu pt. „Badania dendroklimatyczne i dendroekologiczne modrzewia (*Larix decidua* Mill.) na obszarze Karpat i Sudetów” finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki (konkurs: Opus 7; nr rej.: 2014/13/B/ST10/02529). Wyniki badań uzyskane w wyniku realizacji tego projektu są bezpośrednio związane z moim osiągnięciem naukowym. W ramach projektu wytypowano stanowiska badawcze, zgromadzono materiał badawczy, zakupiono niezbędny sprzęt pomiarowy, a także wykonano przetwarzanie, analizę oraz interpretację danych. Wyniki projektu zostały

zaprezentowane na 4 konferencjach krajowych i 6 zagranicznych. W ramach projektu powstał również szereg publikacji, w tym te, które stanowią przedstawione tutaj osiągnięcie naukowe ([O1] – [O4], [RM1], [B1], [B2], [B4], [MKI1], [MKI2]).

- Prace statutowe Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie umożliwiły przeprowadzenie prac wstępnych, pozwalających m.in. na przygotowanie wniosku dotyczącego wyżej wspomnianego projektu badawczego, a także kontynuację prac po zakończeniu projektu NCN, przyczyniły się także do powstania publikacji [O3] – [O4].

#### **4.4. Omówienie celu naukowego osiągnięcia naukowego przedstawionego w pracach [O1]–[O4] i osiągniętych wyników.**

##### **4.4.1. Wprowadzenie.**

Cykl publikacji zaprezentowany jako osiągnięcie naukowe jest w głównej mierze efektem prac prowadzonych w ramach projektu badawczego „Badania dendroklimatyczne i dendroekologiczne modrzewia (*Larix decidua* Mill.) na obszarze Karpat i Sudetów”, finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki, przygotowanego i kierowanego przeze mnie, zrealizowanego wraz z członkami zespołu badawczego. Celem badań było określenie czynników klimatycznych oraz siedliskowych, które mają wpływ na szerokość słoju przyrostu rocznego modrzewia rosnącego na obszarze polskiej części Karpat oraz Sudetów. Badania tego typu są niezwykle istotne, zwłaszcza w kontekście przewidywania i oceny możliwego wpływu współczesnych zmian klimatu na górskie ekosystemy leśne cechujące się szczególną względem nich wrażliwością (Thuiller i in. 2005, Kienast i in. 1998), a uzyskane w ich wyniku informacje mogą być m.in. wykorzystane przy przygotowywaniu długoterminowych strategii zarządzania w leśnictwie (Lindner i in. 2014).

Regiony górskie charakteryzuje znaczna zmienność warunków siedliskowych, będących wynikiem nakładania się czynników działających w różnej skali, zarówno tych o charakterze bardziej lokalnym (np. wysokość nad poziomem morza, aspekt zbocza, nachylenie zbocza, ukształtowanie terenu), jak i tych o charakterze bardziej regionalnym (np. rodzaje i kierunki napływających mas powietrza). Duża zmienność form terenu wpływa także na dynamikę poszczególnych czynników klimatycznych. W takich warunkach, prowadzenie badań o charakterze regionalnym, opartych na siatce wielu stanowisk badawczych, pozwala lepiej zrozumieć reakcję drzew na czynniki klimatyczne (np. w postaci zmiennej szerokości przyrostu rocznego), a także zidentyfikować i zbadać czynniki modyfikujące tę reakcję, zarówno te o zasięgu regionalnym, jak i bardziej lokalnym.

Przed podjęciem przeze mnie wyżej wspomnianego tematu, istniało kilka cennych opracowań dotyczących wpływu czynników klimatycznych na szerokość przyrostu rocznego modrzewia z obszaru polskiej części Karpat (Ermich 1955, Feliksik 1992, Feliksik i Wilczyński 1998a i b, Büntgen i in. 2007, Wilczyński i Kulej 2013), miały one jednak charakter lokalny. Dla polskich Sudetów badania tego typu, według mojej wiedzy, nie były wcześniej prowadzone. Brak badań o charakterze regionalnym w wyżej wspomnianych obszarach stanowił motywację podjętych przeze mnie prac. Wśród celów szczegółowych przeprowadzonych prac, których wyniki stanowią prezentowane osiągnięcie naukowe, wymienić należy określenie tych spośród czynników klimatycznych, które mają największy wpływ na kształtowanie się szerokości przyrostów rocznych modrzewia na wspomnianych obszarach górskich oraz określenie przestrzennego zróżnicowania rytmu zmian wielkości przyrostu radialnego modrzewia. Prowadzenie badań w dwóch sąsiadujących regionach górskich dawało możliwość porównania i wyciągnięcia bardziej ogólnych wniosków względem reakcji modrzewia (w postaci zmian szerokości przyrostu rocznego) rosnącego w niskich i średnich położeniach górskich tej części Europy na czynniki klimatyczne. Kolejnym celem była próba identyfikacji czynników modyfikujących reakcję modrzewia względem danego czynnika klimatycznego, mogących tłumaczyć obserwowane przestrzenne zróżnicowanie tej reakcji. Zróżnicowanie przestrzenne rozpatrzono także w kontekście ekstremalnych reakcji przyrostowych, co miało na celu pozyskanie informacji o latach szczególnych w kontekście wpływu warunków klimatycznych na wzrost modrzewia (lat o warunkach meteorologicznych szczególnie korzystnych oraz niekorzystnych względem kształtowania się przyrostu rocznego), wraz z określeniem charakterystyki takich warunków. W kolejnym etapie prac, w którym, z uwagi na uzyskane w poprzednich etapach wyniki (szczegóły znajdują się poniżej) skupiłam się na obszarze Sudetów, gdzie analizie poddano czasową zmienność zaobserwowanych zależności pomiędzy czynnikami klimatycznymi a szerokością przyrostu rocznego modrzewia. Przeprowadzone badania miały na celu uzyskanie odpowiedzi na pytanie czy, a jeżeli tak to w jaki sposób, zmienia się w czasie zestaw czynników klimatycznych mających dominujący wpływ na przyrost roczny modrzewia oraz czy obserwuje się obecnie istotne zmiany w reakcji przyrostowej modrzewia na dany czynnik klimatyczny. Wyniki analiz rozpatrzono w kontekście obserwowanych trendów w czynnikach klimatycznych.

Badania przeprowadzono w oparciu o 56 wytypowanych stanowisk badawczych (35 z polskiej części Karpat, 21 na obszarze polskiej części Sudetów), zlokalizowanych na różnych wysokościach (278 do 1387 m n.p.m). Badaniami objęto drzewostany

z modrzewiem ponad 100-letnim. Łącznie do badań opróbowano 986 osobników. Zebrany materiał posłużył do utworzenia chronologii stanowiskowych modrzewia zgodnie ze standardowymi procedurami wykorzystywanymi w dendrochronologii. Dokładna charakterystyka stanowisk oraz materiału badawczego, a także metod wykorzystanych w procesie konstrukcji chronologii znaleźć można w publikacjach [O1] i [O2]. W badaniach wykorzystano gridowe dane klimatyczne, których przydatność na analizowanym obszarze została wcześniej sprawdzona (szczegóły znajdują się w publikacjach [B2] oraz [MKI1]). W analizie zebranych danych wykorzystano szereg nowoczesnych metod statystycznych i eksploracji danych (analizę składowych głównych (PCA), różne metody klasteryzacji, analizę punktów zmian (*change point analysis*), analizę predyktorów z zastosowaniem algorytmu Random Forest).

#### **4.4.2. Przedstawienie osiągniętych wyników.**

**[O1]** Variability in Larch (*Larix decidua* Mill.) Tree-Ring Growth Response to Climate in the Polish Carpathian Mountains / **Małgorzata Danek**, Monika Chuchro, Adam Walanus // *Forests*; ISSN 1999-4907. — 2017 vol. 8 iss. 10 art. no. 354, s. 1–22.

W pracy tej podjęłam temat zmienności reakcji modrzewia rosnącego na obszarze Karpat, w postaci szerokości przyrostu rocznego, na czynniki klimatyczne. Jak już wspomniano wyżej, praca ta była pierwszym tego typu opracowaniem mającym charakter regionalny. Badania oparte o wiele stanowisk badawczych, zlokalizowanych na różnych wysokościach, zarówno na przedgórzu, jak i w wyższych partiach polskich Karpat, umożliwiły analizę zmienności przestrzennej sygnału dendrochronologicznego modrzewia na tym obszarze. Uzyskane w wyniku klasteryzacji skupiska chronologii stanowiskowych, a także wyniki analizy składowych głównych, wskazały na związek tej zmienności z charakterystyką i zróżnicowaniem klimatycznym regionu, będących wynikiem działania różnych czynników operujących w różnych skalach przestrzennych. W pracy wskazałam na dwa główne czynniki, których nakładanie wydaje się odpowiedzialne za otrzymane podziały, tj. wzrost kontynentalizmu klimatu w kierunku wschodnim, a także nakładający się na to wzrost górskiego charakteru klimatu (w kierunku południowym). Wyraźnie zaznaczona w wynikach analiz odrębność chronologii z obszaru Tatr była spodziewana, biorąc pod uwagę charakterystykę klimatyczną tego regionu, wyraźnie odmienną od bardziej zewnętrznych i niższych części analizowanego obszaru Karpat. Chronologie z Tatr pochodziły z najwyższych stanowisk badawczych (~970-1400m n.p.m.), co wskazywało też na możliwy wpływ wysokości na uzyskane podziały.



Przeprowadzone badania relacji pomiędzy czynnikami klimatycznymi a szerokością przyrostów rocznych pozwoliły na wyróżnienie czynników klimatycznych mających dominujący wpływ na kształtowanie się szerokości przyrostu rocznego modrzewia na obszarze polskich Karpat. Badania wskazały na temperaturę wiosny, szczególnie maja roku, w którym przyrost się tworzy, jako czynnika o niezmiernie istotnym znaczeniu dla kształtowania się przyrostu rocznego modrzewia – pozytywny wpływ temperatury maja na szerokość przyrostu rocznego zaobserwowano na całym analizowanym obszarze. Stwierdzone pomiędzy stanowiskami różnice w reakcji przyrostowej modrzewia względem innych czynników klimatycznych wskazały na możliwą zależność obserwowanego wzorca tej reakcji od wysokości. Warunki termiczno–pluwalne okresu lata (zwłaszcza lipca), zarówno roku poprzedzającego tworzenie przyrostu, jak i roku w którym przyrost się tworzy, okazały się istotne dla radialnego przyrostu modrzewia z niższych położenia analizowanego obszaru Karpat, co czyni je podobnymi w reakcji do modrzewia z obszarów nizinnych. Reakcja modrzewia z wyższych stanowisk badawczych (szczególnie tych z Tatr, ale także z Bieszczadów Zachodnich), tj. silny pozytywny związek szerokości przyrostu rocznego z temperaturą późnej wiosny, wczesnego lata oraz końca poprzedniego sezonu wegetacyjnego, a także negatywny wpływ opadów w okresie późnowiosennym i letnim na przyrost roczny (lub jego brak) wskazuje na podobieństwo do reakcji drzew iglastych rosnących na dużych wysokościach w Alpach, gdzie temperatura staje się głównym czynnikiem determinującym wzrost.

Podsumowując, przedstawione w pracy wyniki badań dostarczyły nowych informacji na temat kształtowania się szerokości przyrostu rocznego modrzewia europejskiego rosnącego na obszarze polskich Karpat, wskazując czynniki klimatyczne o dominującym znaczeniu, a także możliwe czynniki różnicujące reakcję modrzewia względem poszczególnych czynników klimatycznych. Badania te przyczyniły się do znacznego poszerzenia wiedzy dotyczącej wzrostu modrzewia europejskiego na terenie Karpat oraz zróżnicowania reakcji przyrostowej względem czynników klimatycznych, wskazując jednocześnie na potrzebę dalszych badań, w celu dogłębnego zrozumienia zaobserwowanych regionalnych różnic na tym obszarze.

**[O2]** Tree-ring growth of larch (*Larix decidua* Mill.) in the Polish Sudetes – the influence of altitude and site-related factors on the climate-growth relationship / **Małgorzata Danek**, Monika Chuchro, Adam Walanus // *Forests*; ISSN 1999-4907. — 2018 vol. 9 iss. 11, art. no. 663, s. 1–23.

Praca przedstawia opracowanie wyników badań nad wpływem czynników klimatycznych na przyrost roczny modrzewia rosnącego w polskiej części Sudetów. Jest to pierwsze regionalne opracowanie tego typu dla tego obszaru. Podobnie jak w Karpatach, modrzew w Sudetach stanowi cenny gatunek domieszkowy, rosnący w niższych położeniach górskich, jednak jego udział w drzewostanach jest znacznie większy. W pracy analizie poddano przestrzenną zmiennością sygnału dendrochronologicznego modrzewia, a także określono czynniki mające dominujący wpływ na kształtowanie się przyrostów rocznych tego gatunku w Sudetach. Zaobserwowane w wyniku przeprowadzonej analizy pozytywne związki pomiędzy szerokością przyrostu rocznego a opadami oraz negatywne z temperaturą w okresie letnim, wskazujące na możliwy negatywny wpływ stresu wodnego, skłoniły mnie do poszerzenia analizy, w której oprócz podstawowych czynników klimatycznych wykorzystano również wskaźnik standaryzowanego klimatycznego bilansu wodnego SPEI (wykorzystano 1-miesięczne SPEI jako wskaźnik suszy meteorologicznej).

Analiza przestrzennej zmienności sygnału dendrochronologicznego (tj. wyniki PCA, grupowania, a także sporządzona dla chronologii stanowiskowych macierz korelacji) wskazała na wysokość jako główny czynnik różnicujący. W pracy wskazano także inne czynniki o charakterze lokalnym, których nakładanie się na wspomniany wyżej dominujący czynnik może tłumaczyć otrzymane podziały. Niezmiernie ważną częścią pracy było porównanie wyników analizy zależności pomiędzy czynnikami klimatycznymi a przyrostem rocznym modrzewia z Sudetów i Karpat, które pozwoliło mi na wysunięcie bardziej ogólnych wniosków dotyczących czynników klimatycznych mających najważniejsze znaczenie względem kształtowania się przyrostów rocznych modrzewia rosnącego w niskich i średnich położeniach górskich tej części Europy. Generalnie, badania wykazały duże podobieństwo w reakcji modrzewia w obu analizowanych obszarach górskich, a obserwowane różnice dotyczyły głównie siły związków pomiędzy szerokością przyrostu rocznego a czynnikami klimatycznymi. Obserwowany zarówno w Karpatach jak i w Sudetach pozytywny wpływ temperatury mają wskazuje na zasadnicze znaczenie warunków termicznych w początkowej fazie aktywności kambium i tworzenia się przyrostu rocznego modrzewia w górach południowej Polski. Związek pomiędzy szerokością przyrostu rocznego a warunkami termiczno-pluwiainnymi poprzedniego lata okazał się zdecydowanie silniejszy w przypadku modrzewia rosnącego na obszarze Sudetów. Wyniki analizy z wykorzystaniem wskaźnika SPEI wskazały na negatywny wpływ stresu wodnego we wspomnianym wyżej okresie (szczególnie w lipcu), co wiązać można ze stosunkowo dużymi wymaganiami wodnymi tego gatunku i jego wrażliwością na susze. Wyniki analiz zwróciły także uwagę na rolę czynników

siedliskowych modyfikujących reakcję modrzewia. W kontekście charakterystyki współczesnej zmiany klimatu, wspomniany wyżej silniejszy związek obserwowany u modrzewia rosnącego na obszarze Sudetów w porównaniu z rosnącym w Karpatach, który można tłumaczyć różnicami w charakterystyce klimatycznej obu regionów górskich, prowadzi do wniosku, że jego wzrost w Sudetach może być w przyszłości znacząco ograniczony.

**[O3]** Extreme growth reaction of larch (*Larix decidua* Mill.) from the Polish Sudetes and Carpathians: spatial distribution and climate impact / **Małgorzata Danek**, Monika Chuchro, Tomasz Danek // *Trees* ; ISSN 0931-1890. — 2021 vol. 35 iss. 1, s. 211–229.

Ważną częścią przeprowadzonych badań była analiza lat wskaźnikowych, która opiera się na analizie słoju o nietypowych cechach, zwykle wyraźnie węższych i szerszych niż otaczające, obserwowanych w tym samym roku u znacznej części populacji. Przestrzenna analiza wystąpienia lat wskaźnikowych pozwala na wyróżnienie regionów podobnych względem skrajnych reakcji przyrostowych drzew, a takie reakcje, obserwowane na szeroka skalę, można wyjaśnić tylko powszechnie oddziałującymi bodźcami klimatycznymi (Fritts 1976, Neuwirth et al. 2007). Analiza ta w znacznym stopniu wzbogaca badania nad wpływem czynników klimatycznych na przyrost roczny drzew, ponieważ pozwala na identyfikację lat szczególnych względem charakterystyki warunków klimatycznych, których wpływ powoduje skrajnie pozytywną lub negatywną reakcję przyrostową. W pracy [O3] dokonano opracowania lat wskaźnikowych dla modrzewia rosnącego w polskiej części Sudetów i Karpat w celu stwierdzenia, czy zaobserwowane w poprzednim etapie badań podobieństwa i różnice w odpowiedzi modrzewia na czynniki klimatyczne pomiędzy analizowanymi regionami górskimi odzwierciedlają się w obserwowanych latach o ekstremalnym przyroście. Zbadano zmienność przestrzenną ekstremalnych reakcji przyrostowych oraz wyznaczono lata wskaźnikowe o szerokim zasięgu wystąpienia, podając ich możliwe uwarunkowania klimatyczne.

Lat wskaźnikowych, które wystąpiły na zarówno w Sudetach, jak i w Karpatach było niewiele (tylko trzy), co można tłumaczyć regionalnymi różnicami klimatycznymi, ponieważ reakcja przyrostowa modrzewia na czynniki klimatyczne w obu tych regionach, jak wykazały poprzednie badania ([O1] i [O2]) jest podobna. Analiza lat wskaźnikowych dla obszaru Tatr potwierdziła, wykazane w poprzednim etapie badań, znaczne podobieństwo reakcji przyrostowej modrzewia z tego regionu do drzew rosnących w środowiskach wysokogórskich: wystąpienie zarówno pozytywnych, jak i negatywnych lat wskaźnikowych

można tu tłumaczyć warunkami termicznymi (szczególnie późnej wiosny). W niższych położeniach obszaru badań (niższych częściach Karpat oraz w Sudetach), pozytywne lata wskaźnikowe o szerszym zasięgu wystąpienia, były zwykle związane z chłodnymi lub przeciętnymi oraz wilgotnymi lub przeciętnymi warunkami podczas lata roku poprzedzającego tworzenie się przyrostu i/lub roku, w którym przyrost się tworzył. W Karpatach wystąpił tylko jeden negatywny rok wskaźnikowy o szerokim zasięgu występowania (1980). Rok ten był także powszechnie obserwowany w Sudetach. Jego wystąpienie można wiązać z wyjątkowo zimnym sezonem wegetacyjnym (w tym bardzo zimnym majem). Ważnym wynikiem badań był stwierdzony w przypadku modrzewia rosnącego w Sudetach związek pozostałych, powszechnie obserwowanych, negatywnych lat wskaźnikowych z letnimi suszami, które wystąpiły w roku poprzedzającym przyrost i/lub roku tworzenia przyrostu. Stanowił on potwierdzenie wniosku z poprzedniego etapu badań, wskazującego, że modrzewie w Sudetach są obecnie bardziej podatne na obserwowane zmiany klimatyczne. W świetle prognoz klimatycznych można przypuszczać, że ekstremalne negatywne reakcje przyrostowe u modrzewia w Sudetach będą częściej obserwowane w przyszłości. Ponadto, biorąc pod uwagę podobieństwa w reakcjach przyrostowych modrzewia w Sudetach i Karpatach, można wnioskować, że ekstremalne negatywne reakcje przyrostowe modrzewia obecnie obserwowane w Sudetach, mogą wystąpić w niedalekiej przyszłości także w niższych i średnich położeniach górskich Karpat.

**[O4]** Recent changes in the climate-growth response of European larch (*Larix decidua* Mill.) in the Polish Sudetes / **Małgorzata Danek**, Tomasz Danek // *Trees* ; ISSN 0931-1890. — 2022 vol. 36, s. 803 – 817; DOI <https://doi.org/10.1007/s00468-021-02251-3>

Stwierdzona w poprzednich etapach badań wysoka wrażliwość modrzewia rosnącego w Sudetach względem czynników klimatycznych, których zmiany są obecnie obserwowane, negatywny wpływ suszy w okresie letnim na przyrost roczny, a także charakterystyka klimatyczna Sudetów wraz z obserwowanymi obecnie zmianami w czynnikach klimatycznych na ich obszarze (m.in. wzrost temperatury powietrza oraz wzrost wystąpień termicznych zjawisk o charakterze ekstremalnym; Głowicki 2008, Błażejczyk 2019), skłoniły mnie do skupienia się na tym obszarze, celem analizy możliwych czasowych zmian w relacji pomiędzy szerokością przyrostu rocznego modrzewia a czynnikami klimatycznymi, w kontekście współczesnych zmian klimatu. Praca [O4] prezentuje rezultaty badań, które miały odpowiedzieć na pytanie jak zmienia się w czasie zestaw czynników klimatycznych wpływających na przyrost roczny modrzewia rosnącego w Sudetach. Ponadto, czy obserwuje

się w ostatnim okresie istotne zmiany w reakcji przyrostowej względem poszczególnych czynników klimatycznych, a jeżeli tak, to czy zmiany te są zależne od wysokości n.p.m., a także czy istnieje związek czasowy między zmianami w trendach w czynnikach klimatycznych a zmianami w reakcji przyrostowej modrzewia na te czynniki.

Analiza korelacji pomiędzy chronologiami przyrostów rocznych drzew a czynnikami klimatycznymi, w oknach czasowych, wykazała zmiany w reakcji przyrostowej modrzewia na czynniki klimatyczne wpływające na jego wzrost. Co ciekawe zróżnicowanie przestrzenne reakcji przyrostowej modrzewia na czynniki klimatyczne, które jest w znaczącym stopniu związane z wysokością, w ostatnim okresie maleje. Wyrazem ujednoczenia tej reakcji jest rosnący pozytywny wpływ temperatury maja na przyrost roczny, obserwowany na całym obszarze. Analiza ważności predyktorów wykazała, że wpływ tego czynnika klimatycznego staje się w ostatnim okresie dominujący, niezależnie od wysokości. Analiza korelacji w oknach czasowych wykazała ponadto, że stwierdzony w poprzednich etapach badań wyraźny związek przyrostu rocznego z warunkami termiczno-pluwiальnymi lata, zwłaszcza roku poprzedzającego wzrost staje się silniejszy. Wskazuje na to stwierdzony postępujący negatywny wpływ temperatury latem roku poprzedzającego wzrost oraz rosnący pozytywny związek ze SPEI w okresie letnim (szczególnie w lipcu roku, w którym tworzy się przyrost roczny oraz w lipcu i sierpniu roku poprzedzającego). Najbardziej dynamiczne zmiany stwierdzono w przypadku modrzewia z najwyższych położeń, dla którego wartości korelacji pomiędzy szerokością przyrostu rocznego a wskaźnikiem SPEI dla lipca roku poprzedzającego tworzenie przyrostu zmieniły się w ciągu ostatniego stulecia z ujemnych na dodatnie. Porównanie wyników analizy korelacji w oknach z wyznaczonymi punktami zmian w trendach w czynnikach klimatycznych, wskazuje na związek obserwowanych zmian w reakcji przyrostowej modrzewia z obserwowanymi zmianami klimatycznymi, które na badanym obszarze charakteryzuje przede wszystkim stosunkowo szybki wzrost temperatur, co z kolei negatywnie wpływa na dostępność wody. W pracy zwrócono także uwagę na możliwy związek obserwowanych zmian w reakcji przyrostowej modrzewia względem czynników klimatycznych ze zmianami dotyczącymi okresu wegetacyjnego. Otrzymane wyniki mogą wskazywać na przesunięcie i skrócenie okresu wzrostowego u modrzewia. Dotychczasowe wyniki przeprowadzonych prac dla modrzewia rosnącego w Sudetach, biorąc pod uwagę charakterystykę tego gatunku oraz przewidywany na tym obszarze wzrost temperatur i ekstremów termicznych, a także zmniejszenie udziału opadów letnich w sumie rocznej (Wypych et al. 2017; Graczyk et al. 2017; Szwed 2019), skłaniają

do wniosku, że w przyszłości należy się spodziewać ograniczenia wzrostu modrzewia w Sudetach, co z czasem może również prowadzić do wzrostu jego śmiertelności.

#### **4.4.3. Podsumowanie.**

Przedstawione w artykułach [O1]–[O4], streszczone powyżej, wyniki badań dostarczyły informacji dotyczących wpływu warunków klimatycznych na szerokość przyrostu radialnego modrzewia rosnącego na obszarze polskich części Karpat i Sudetów, poszerzając wiedzę na temat wzrostu modrzewia w średnich i niskich położeniach górskich centralnej Europy. Wykonane badania są, według mojej wiedzy, pierwszymi opracowaniami tego typu mającymi charakter regionalny.

Badania umożliwiły analizę zmienności przestrzennej sygnału dendrochronologicznego modrzewia na analizowanym obszarze wskazując na jej związek z charakterystyką i zróżnicowaniem klimatycznym regionów, będących wynikiem działania czynników operujących w różnych skalach przestrzennych. Badania w Karpatach wskazują na wzrost kontynentalizmu klimatu w kierunku wschodnim, a także nakładający się na to wzrost górskiego charakteru klimatu (głównie w kierunku południowym), jako dwa podstawowe czynniki różnicujące. W Sudetach podstawowym czynnikiem różnicującym okazała się wysokość. Wyniki wskazują także na znaczenie warunków lokalnych w obserwowanym zróżnicowaniu (np. bliskość szczytu, gleba i skała macierzysta oraz ekspozycja na silne wiatry).

Przeprowadzone badania pozwoliły na określenie czynników klimatycznych, które mają największy wpływ na kształtowanie się szerokości przyrostów radialnych modrzewia w polskich częściach Karpat i Sudetów. Badania wskazują na duże podobieństwo w reakcji modrzewia w obu analizowanych obszarach górskich, a obserwowane różnice dotyczą głównie siły obserwowanych związków. Pozytywny związek pomiędzy szerokością przyrostu rocznego a temperaturą maja, obserwowany na całym badanym obszarze, zarówno w Karpatach jak i w Sudetach, wskazuje na zasadnicze znaczenie warunków termicznych w początkowej fazie aktywności kambium oraz formowania się przyrostu radialnego modrzewia w górach tej części Europy. Stwierdzony związek między przyrostem radialnym modrzewia a warunkami termiczno-pluwiальnymi lata poprzedzającego formowanie przyrostu rocznego okazał się silniejszy w przypadku Sudetów. Reakcja przyrostowa modrzewia z tego obszaru wskazuje na negatywny wpływ niedoborów wody w okresie letnim (zwłaszcza roku poprzedzającego tworzenie przyrostu), co odzwierciedla się również w postaci czasowego związku wystąpienia szczególnie wąskich przyrostów z suszami okresu letniego. Analiza korelacji w oknach czasowych wykazała ponadto, że stwierdzony związek przyrostu rocznego

z warunkami termiczno-pluwialnymi lata, zwłaszcza roku poprzedzającego wzrost, staje się w Sudetach silniejszy. Otrzymane wyniki mogą wskazywać też na przesunięcie i skrócenie okresu wzrostowego u modrzewia z tego obszaru.

Porównanie reakcji przyrostowych modrzewia rosnącego w polskich częściach Karpat i Sudetów wskazuje, że wzrost modrzewia w tym drugim obszarze górskim jest obecnie bardziej narażony na obserwowane zmiany klimatyczne. W świetle prognoz klimatycznych, obserwowane podobieństwa w reakcji przyrostowej modrzewia z obu analizowanych obszarów górskich wskazują jednak, że w niedalekiej przyszłości narażone mogą być również w tym względzie modrzewie rosnące w Karpatach.

#### 4.4.4. Literatura.

- Błażejczyk K. 2019. Sezonowa i wieloletnia zmienność niektórych elementów klimatu w Tatrach i Karkonoszach w latach 1951–2015. *Przegląd Geograficzny* 91(1):41–62
- Büntgen U., Frank D.C., Kaczka R.J., Verstege A., Zwijacz-Kozica T., Esper J. 2007. Growth responses to climate in a multi-species tree-ring network in the Western Carpathian Tatra Mountains, Poland and Slovakia. *Tree Physiology* 27: 689–702
- Ermich K. 1955. Zależność przyrostu drzew w Tatrach od wahań klimatycznych. *Acta Soc. Bot. Pol.* 1955, 24, 245–273
- Feliksik E. 1992. Wpływ warunków klimatycznych na wielkość przyrostów radialnych modrzewia europejskiego (*Larix decidua* Mill.) występującego w Karpatach. *Sylwan* 136: 61–67
- Feliksik E., Wilczyński S. 1998a. Wpływ temperatury i opadów na przyrost roczny drewna świerka, sosny i modrzewia występujących w Leśnictwie Pierściec u Podnóża Pogórza Wilamowickiego. *Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich* 44: 77–85
- Feliksik E., Wilczyński S. 1998b. Wpływ warunków termicznych i pluwialnych na przyrost roczny modrzewi (*Larix decidua* Mill.). *Sylwan* 152: 85–90
- Głowicki B (2008) Ekstremalne zjawiska termiczne w Sudetach w okresie współczesnych zmian klimatu. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich* 8:29–40
- Graczyk D., Pińskwar I., Kundzewicz Z.W., Hov Ø., Førland E.J., Szwed M., Choryński A. (2017) The heat goes on—changes in indices of hot extremes in Poland. *Theoretical Applied Climatology* 129:459–471
- Kienast F., Wildi O., Brzeziecki B. 1998. Potential impacts of climate change on species richness in mountain forests—An ecological risk assessment. *Biology Conservation* 83: 291–305
- Lindner M., Fitzgerald J.B., Zimmermann N.E., Reyer C., Delzon S., van der Maaten E., Schelhaas M.-J., Lasch P., Eggers J., van der Maaten-Theunissen M., Suckow F., Psomas A., Poulter B., Hanewinkel M. 2014. Climate change and European forests: what do we know, what are the uncertainties, and what are the implications for forest management? *Journal of Environmental Management* 146:69–83
- Szwed M. 2019. Variability of precipitation in Poland under climate change. *Theoretical Applied Climatology* 135(3–4):1003–1015
- Thuiller W., Lavorel S., Araújo M.B., Sykes M.T., Prentice I.C. 2005. Climate change threats to plant diversity in Europe. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 2005, 102, 8245–8250

Wilczyński S.B., Kulej M. 2013 The influence of climate on the radial increment of larches of different provenances on the basis of the experiment in the Carpathian Mountains in Southern Poland. *European Journal of Forest Research* 132: 919–929

Wypych A., Sulikowska A., Ustrnul Z., Czekierda D. 2017. Temporal variability of summer temperature extremes in Poland. *Atmosphere* 8:51

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

Poza przedstawionym tematem, który stanowi przedstawione tutaj osiągnięcie naukowe moja działalność naukowa obejmowała także inne zagadnienia, których opis znajduje się poniżej.

### **5.1. Możliwości wykorzystania metod analizy obrazów, a także sieci neuronowych do automatycznej detekcji granic słoików rocznych oraz identyfikacji gatunków drzew.**

Od 2016 współpracuję w zespole wraz z dr hab. Anną Fabijańską, prof. PŁ z Instytutu Informatyki Stosowanej na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej oraz dr inż. Joanną Barniak z Katedry Geologii Ogólnej WGGiOŚ, AGH (a w początkowym okresie rozwoju projektu również z dr hab. inż. Adamem Piórkowskim, prof. AGH, z Katedry Geoinformatyki, WGGiOŚ, AGH (obecnie WEALiI, AGH)) nad wykorzystaniem metod analizy obrazów, a także sieci neuronowych do automatycznej detekcji granic słoików rocznych drzew, a także do identyfikacji gatunków na skanowanych obrazach makroskopowych poprzecznych przekrojów drewna. Problem opracowania w pełni automatycznej i uniwersalnej metody wykrywania granic przyrostów rocznych na obrazach skanowanych prób drewna jest niezwykle trudnym zadaniem. Dotyczy to także samej identyfikacji gatunku czy rodzaju drewna. Wynika to ze skomplikowania struktury anatomicznej drewna oraz jej zróżnicowania i zmienności, w tym także zmienność kształtu oraz charakteru granic pomiędzy słoikami rocznymi. Struktura ta może znacznie się różnić, nie tylko pomiędzy gatunkami reprezentującymi ten sam typ drewna, ale także pomiędzy osobnikami tego samego gatunku, a nawet pomiędzy słoikami rocznymi jednego osobnika. Przekłada się to na różnorodność cech obserwowanych na obrazach drewna. Wypracowanie metod pozwalających na automatyczną identyfikację gatunków oraz detekcję granic słoików rocznych byłoby niezmiernie cenne z punktu widzenia możliwości skrócenia czasochłonnego procesu identyfikacji drewna oraz pomiaru szerokości przyrostów rocznych,



będących częścią analizy dendrologicznej i dendrochronologicznej. Prace prowadzone w ramach zespołu skupiają się na wypracowaniu takich metod. W ostatnim czasie szczególnie obiecujące wydaje się zastosowanie w tym celu konwolucyjnych sieci neuronowych ([A2] i [A3]). Jestem współpomysłodawcą prowadzonego projektu, a moja praca w nim dotyczy różnych etapów prowadzonych badań, tzn. wyboru i przygotowania odpowiedniego materiału do analizy, przygotowania i odpowiedniego opracowania obrazów drewna, oceny uzyskanych wyników oraz ich interpretacji w kontekście struktury anatomicznej drewna. Do tej pory rezultaty prac zostały zaprezentowane na dwóch konferencjach ([B3], [MK11]), opublikowano je również w formie 5 artykułów ([A1], [A2], [A3], [B4], [B3]).

[A1] Wood species automatic identification from wood core images with a residual convolutional neural network / Anna Fabijańska, **Małgorzata Danek**, Joanna Barniak // Computers and Electronics in Agriculture ; ISSN 0168-1699. — 2021 vol. 181, art. no. 105941, s. 1-13.

[A2] DeepDendro – a tree rings detector based on a deep convolutional neural network / Anna Fabijańska, **Małgorzata Danek** // Computers and Electronics in Agriculture ; ISSN 0168-1699. — 2018 vol. 150, s. 353–363.

[A3] Towards automatic tree rings detection in images of scanned wood samples / Anna Fabijańska, **Małgorzata Danek**, Joanna Barniak, Adam Piórkowski // Computers and Electronics in Agriculture ; ISSN 0168-1699. — 2017 vol. 140, s. 279–289. — Bibliogr. s. 288–289

[B3] A comparative study of image enhancement methods in tree-ring analysis / Anna Fabijańska, **Małgorzata Danek**, Joanna Barniak, Adam Piórkowski // W: Image Processing and Communications Challenges 8 : 8th International Conference, IP&C 2016 : Bydgoszcz, Poland, September 2016 : proceedings / ed. Ryszard S. Choraś. — Cham : Springer International Publishing AG, cop. 2017. — (Advances in Intelligent Systems and Computing ; ISSN 2194-5357 ; vol. 525). — ISBN: 978-3-319-47273-7 ; e-ISBN: 978-3-319-47274-4. — S. 69–78.

[B5] Możliwości zastosowania metod analizy obrazu w pomiarach dendrochronologicznych — Possibilities of image processing application in dendrochronological measurement process / Joanna Barniak, **Małgorzata Danek**, Anna Fabijańska // Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej = Proceedings of the Center for Nature and Forestry Education ; ISSN 1509-1414. — 2016 R. 18 z. 48: Różnorodność źródeł danych w badaniach dendrochronologicznych, s. 161–165.

[MK11] Możliwości zastosowania metod analizy obrazu w pomiarach dendrochronologicznych — [Possibilities of image processing application in dendrochronological measurement process] / Joanna Barniak, **Małgorzata Danek**, Anna Fabijańska, Adam Piórkowski // W: III Konferencja dendrochronologów polskich : Rogów, 9-11 lutego 2016 : abstrakty / Wydział Leśny Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Centrum Edukacji Przyrodniczo Leśnej w Rogowie, Arboretum w Rogowie. — Warszawa : SGGW, cop. 2016. — S. 35.

## **5.2. Zastosowanie analizy chemicznej przyrostów rocznych drzew jako źródła danych o zanieczyszczeniu środowiska w St. John's w Kanadzie.**

Podczas mojego stażu podoktorskiego w Memorial University of Newfoundland w St. John's w Kanadzie (2011–2013) pracowałam w zespole prof. Trevora Bella (Memorial University of Newfoundland) oraz prof. Colina P. Laroque'a (Mount Allison University, Kanada, obecnie University of Saskatchewan) nad wykorzystaniem przyrostów rocznych drzew jako źródła danych o zanieczyszczeniu środowiska. Badania te związane były bezpośrednio z prowadzonym przez zespół pod kierunkiem prof. Trevora Bella we wcześniejszych latach projektem badawczym, dotyczącym skażenia ołowiem środowiska w St. John's, w tym oceny potencjalnych skutków zdrowotnych narażenia na to skażenie mieszkańców St. John's (*LeadNL* project, finansowany w ramach grantu Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada). Zbadanie koncentracji ołowiu w przyrostach rocznych starych drzew rosnących w St. John's dawało potencjalną możliwość odtworzenia historycznego obciążenia środowiska ołowiem w tym mieście, w okresie, dla którego brak było bezpośrednich danych pomiarowych, dodając wymiar czasowy i przestrzenny ocenie ryzyka związanego z narażeniem na skażenie środowiska tym pierwiastkiem. Celem początkowego etapu prac, którego byłam koordynatorem i wykonawcą, było opracowanie szybkiej, rzetelnej i opłacalnej metody pomiaru koncentracji ołowiu w słojach rocznych drzew gatunków rosnących na obszarze miasta, z zastosowaniem ablacji laserowej połączonej ze spektrometrią mas plazmy indukcyjnie sprzężonej (LA ICP-MS). W ramach projektu pracowałam nad wypracowaniem optymalnej metody przygotowywania próbek do ablacji laserowej, wyborem optymalnej metody próbkowania drewna w zależności od struktury anatomicznej drewna, a także określeniem stopnia przydatności dostępnych w mieście gatunków drzew jako źródła danych o zanieczyszczeniu ołowiem. Podjęcie tematu poprzedziłam szerokimi studiami literaturowymi z zakresu dendrochemii oraz ablacji laserowej, które pozwoliły mi odpowiednio zaplanować i przygotować kolejne etapy prac,

zarówno terenowych jak i laboratoryjnych. Podczas prac terenowych mających na celu inwentaryzację i wybór odpowiednich wiekowo okazów drzew (w celu uzyskania długich chronologii przyrostów rocznych) współpracowałam z miejskimi arborystami z St. John's. Niezmiernie cennym doświadczeniem były prace laboratoryjne związane z testowaniem różnych metod preparacji pobranego materiału badawczego oraz próbkowania laserowego, które wykonywałam samodzielnie w laboratorium ablacji laserowej w Memorial University of Newfoundland, pod kierunkiem i we współpracy pracowników tego laboratorium (dr Paul Sylvester, Wilfredo Diegor, dr Rebecca Lam). W ramach badań zebranego materiału przeprowadziłam szereg analiz mających na celu określenie wpływu różnych metod przygotowania próbek drewna, a także metod próbkowania drewna na proces ablacji laserowej oraz jakość uzyskanych pomiarów koncentracji ołowiu. Testy przeprowadzone zostały na gatunkach drzew reprezentujących różne typy struktury anatomicznej drewna, aby zbadać jej wpływ na proces ablacji. Praca związana z realizacją kolejnych zadań badawczych w znaczącym stopniu wpłynęła na poszerzenie mojej wiedzy i doświadczenia w zakresie zastosowania metody dendrochronologicznej i dendrochemicznej w badaniach środowiskowych, a także zastosowania ablacji laserowej w tego typu analizach. Przeprowadzone badania dostarczyły informacji dotyczących wpływu testowanych metod preparacji prób, typów próbkowania, a także struktury anatomicznej drewna na proces ablacji laserowej. Pozwoliły też na wybór technik najbardziej efektywnych w odniesieniu do dostępnego materiału i lokalizacji planowanych badań. Wyniki przeprowadzonych analiz zostały przedstawione na trzech konferencjach ([MK15], [MK16] i [MK 17]) oraz opublikowane w formie dwóch artykułów ([A4], [B5]). Po moim powrocie do Polski brałam udział w pracach będących kontynuacją rozpoczętego tematu jako ekspert.

**[A4]** Some considerations in the reconstruction of lead levels using laser ablation: lessons from the design stage of an urban dendrochemistry study, St. John's, Canada / **Małgorzata Danek**, Trevor Bell, Colin P. Laroque // *Geochronometria*; ISSN 1897-1695. — 2015 vol. 42 iss. 1, s. 217–231

**[B6]** Przykład wykorzystania analizy przyrostów rocznych drzew metodą ablacji laserowej (LA ICP-MS) w badaniach zanieczyszczenia środowiska ołowiem — Example of application of tree ring laser ablation analysis (LA ICP-MS) in studies of environmental lead pollution / **Małgorzata Danek**, Trevor Bell, Colin Laroque, Wilfredo Diegor, Rebecca Lam, Paul Sylvester // *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej = Proceedings of the Center for Nature and Forestry Education* ; ISSN 1509-1414. — 2014 R. 16 z. 40: Spojrzenie w głąb słoja – anatomia drewna w badaniach dendrochronologicznych, s. 265–272

[MK15] Wykorzystanie przyrostów rocznych drzew jako archiwum zanieczyszczenia powietrza na przykładzie St. John's, Kanada / **Małgorzata Danek**, Trevor Bell, Colin Laroque, Wilfredo Diegor, Rebecca Lam, Paul Sylvester // W: II Konferencja dendrochronologów polskich : Rogów, 14–16 lutego 2014 : streszczenia referatów i posterów / Wydział Leśny Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Centrum Edukacji Przyrodniczo Leśnej w Rogowie, Arboretum w Rogowie. — Warszawa : [s.n.], 2014. — S. 13.

[MK16] Tree rings as pollution archives: historical lead levels in St. John's / **Małgorzata Danek**, Trevor Bell, Colin Laroque, Paul Sylvester, Wilfredo Diegor, Rebecca Lam // W: CAG 2013 [Dokument elektroniczny] : Canadian Association of Geographers annual meeting : August 11–15, 2013 / Memorial University.— [Canada : s.n.], [2013]. — 1 dysk optyczny. — S. 107.

[MK17] Reconstructing historical lead levels using urban dendrochemistry in St. John's, Newfoundland, Canada: species selection, sampling and comparison / **Małgorzata Danek**, Trevor Bell, Colin Laroque, Wilfredo Diegor, Rebecca Lam // W: 9th ISEG : International Symposium on Environmental Geochemistry : Aveiro – Portugal, July 15–21, 2012 : book of abstracts / eds. Eduardo Ferreira da Silva, [etc.]. — [Portugal : s.n.], cop. 2012 + CD-ROM. — ISBN: 978-972-789-365-2. — S. 105–106.

### **5.3. Zastosowanie analizy dendrochronologicznej do oceny zanieczyszczenia powietrza w północnej części Wyżyny Śląskiej.**

W latach 2008–2011 współpracowałam w zespole kierowanym przez prof. dr. hab. Ireneusza Malika (Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski) nad tematem pt. „Redukcje przyrostów rocznych sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris*) jako wskaźnik do oceny zanieczyszczenia atmosfery w sąsiedztwie zakładów przemysłowych w północnej części Wyżyny Śląskiej”, finansowanym przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (N N306 317135). Tematyka projektu była ściśle związana z moimi wcześniejszymi zainteresowaniami badawczymi, dała możliwość wykorzystania i poszerzenia doświadczenia zdobytego podczas opracowywania tematu mojej rozprawy doktorskiej, w której zastosowałam metodę dendrochronologiczną do oceny wpływu przemysłu (w tym zanieczyszczeń powietrza) na drzewostany sosnowe południowo-wschodniej części Wyżyny Śląsko-Krakowskiej ([A9]). Celem projektu było odtworzenie historii zanieczyszczenia powietrza w północnej części Wyżyny Śląskiej na podstawie analizy redukcji przyrostów rocznych sosny zwyczajnej oraz ocena możliwości wykorzystania tej metody jako wskaźnika

niekorzystnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie człowieka. Brałam udział w pracach na różnych etapach projektu, zarówno w procesie jego przygotowywania, jak i realizacji (poborze prób, analizie zebranego materiału oraz interpretacji uzyskanych wyników). Wyniki badań wykonanych w ramach projektu zostały zaprezentowane na trzech konferencjach oraz opublikowane w postaci pięciu artykułów:

[A5] Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) growth suppression and adverse effects on human health due to air pollution in the Upper Silesian Industrial District (USID), Southern Poland / Ireneusz Malik, **Małgorzata Danek**, Ewa Marchwińska-Wyrwał, Tomasz Danek, Małgorzata Wistuba, Marek Krąpiec // Water, Air and Soil Pollution ; ISSN 0049-6979. — 2012 vol. 223 [iss.] 6, s. 3345–3364.

[B7] Czasowe relacje pomiędzy redukcjami przyrostów rocznych sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) oraz śmiertelnością niemowląt pod wpływem zanieczyszczeń atmosferycznych – przykład z województwa śląskiego — Temporal relations between scots pine (*Pinus sylvestris* L.) growth suppression and infant mortality affected by air pollution, example from Silesian voivodeship / Ireneusz Malik, **Małgorzata Danek**, Ewa Marchwińska-Wyrwał, Tomasz Danek, Małgorzata Wistuba, Marek Krąpiec, Beata Woskowicz-Ślęzak // Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych = Environmental Protection and Natural Resources ; ISSN 1230-7831. — 2012 nr 54, s. 248–260.

[B8] Wpływ emisji zanieczyszczeń atmosferycznych przez Zakłady Chemiczne w Tarnowskich Górach (północna część Wyżyny Śląskiej) na szerokość przyrostów rocznych sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) — The influence of atmospheric pollution emitted by the Chemical Plants in Tarnowskie Góry (the northern part of the Silesian Upland) on the width of scots pine tree rings (*Pinus sylvestris* L.) / Ireneusz Malik, Małgorzata Wistuba, **Małgorzata Danek**, Tomasz Danek, Marek Krąpiec // Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych = Environmental Protection and Natural Resources ; ISSN 1230-7831. — 2011 nr 47, s. 9–21.

[B9] Zanieczyszczenie atmosfery przez zakłady przemysłowe położone w północnej części Wyżyny Śląskiej zapisane w przyrostach rocznych sosny zwyczajnej — Atmospheric pollution emitted by industrial plants located in the northern part of Silesian Upland recorded in Scots Pine tree rings / Ireneusz Malik, **Małgorzata Danek**, Tomasz Danek, Marek Krąpiec, Małgorzata Wistuba // Czasopismo Geograficzne = Geographical Journal ; ISSN 0045-9453. — 2009 t. 80 z. 4, s. 257–274.

[MK22] Air pollution recorded in Scots Pine growing near a chemical plant, preliminary results and perspective (Upper Silesia, southern Poland) / Ireneusz Malik, **Małgorzata**

**Danek, Marek Krapiec** // W: TRACE 2009 [Dokument elektroniczny] : Tree Rings in Archeology, Climatology and Ecology : vol. 8 : proceedings of the DENDROSYMPOSIUM 2009 : April 16th–19th, 2009, Otočec, Slovenia / eds. Tom Levanič [et al.]. — Potsdam : GFZ German Research Centre for Geosciences, 2010. — (Scientific Technical Report - Geoforschungszentrum Potsdam ; ISSN 1610-0956 ; 10/05). — S. 41–45. — Tryb dostępu: <https://treeringorg.files.wordpress.com/2017/08/trace-vol-8.pdf> [2018-05-14].

[MK23] Air pollution recorded in Scots pine and disease rises in local population due to harmful emission in Upper Silesia (southern Poland) / Ireneusz Malik, **Małgorzata Danek**, Tomasz Danek, Marek Krapiec // W: WorldDendro 2010 : the 8th international conference on Dendrochronology : June 13–18, 2010, Rovaniemi, Finland : abstracts / eds. Kari Mielikäinen, Harri Mäkinen and Mauri Timonen. — Finland : Finnish Forest Research Institute (Melta), 2010. — ISBN: 978-951-40-2235-7. — S. 75

[MK24] Scots Pine growth suppressed while disease rises in local population due to harmful emissions in Upper Silesia (southern Poland) / Ireneusz Malik, **Małgorzata Danek**, Marek Krapiec // W: Eurodendro 2009 [Dokument elektroniczny] : European workshop in dendrochronology : developments, advances, challenges : 26th October – 30th October, 2009, Mallorca, Spain. — Wersja do Windows. — Dane tekstowe. — [Spain : s. n.], [2009]. — 1 dysk Flash. — S. 43.

[MK26] Air pollution recorded in Scots Pine growing near a chemical plant (example from Upper Silesia, southern Poland) / Ireneusz Malik, **Małgorzata Danek**, Marek Krapiec // W: TRACE 2009 : Tree Rings in Archeology, Climatology and Ecology : annual conference of the Association for Tree-Ring Research : 16–19 April, 2009, Otočec, Slovenia : book of abstracts / eds. Tom Levanič, Jožica Gričar ; Slovenian Forestry Institute. — Ljubljana : Gozdarski Inštitut Slovenije. Založba {it Silva Slovenica}, 2009. — ISBN: 978-961-6425-42-1. — S. 57

#### **5.4. Zastosowanie analizy dendrochronologicznej w badaniach archeologicznych oraz historycznych.**

Podczas mojej wieloletniej pracy w pracowni dendrochronologicznej Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH w Krakowie, kierowanej przez prof. dr hab. inż. Marka Krapca, w trakcie studiów doktoranckich oraz w latach 2006-2011, zdobywałam doświadczenie w zakresie preparatyki, analizy dendrologicznej i dendrochronologicznej drewna różnego pochodzenia. Między innymi brałam udział w analizach i opracowaniach prób drewna z wykopalisk archeologicznych oraz konstrukcji historycznych, pochodzącego

z wielu lokalizacji w Polsce. Oprócz niepublikowanych opracowań, efekty prac, w których brałam udział zostały zaprezentowane na międzynarodowej konferencji WorldDendro 2010 ([MK21] – prezentacja wyników badań dendrologicznych oraz dendrochronologicznych drewna z wykopalisk ratowniczych prowadzonych na Placu Szczepańskim w Krakowie), opublikowane w Materiałach Archeologicznych ([C1] – prezentacja wyników badań dendrologicznych oraz dendrochronologicznych drewna z wykopalisk na Rynku Głównym w Krakowie) oraz czasopiśmie Geochronometria ([A8] – prezentacja wyników badań dendrologicznych oraz dendrochronologicznych materiału z archeologicznych prac ratowniczych w Żarach). Moje doświadczenie w zakresie pracy z materiałem tego typu poszerzyłam podczas mojego dwuletniego stażu podoktorskiego (lata 2011-2013), w ramach pracy w zespole prof. Colina P. Laroque’a (Mount Allison University, Kanada) przy projekcie ”The Eastern Larch Master Chronology Project” (finansowanym w ramach grantu Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada). Celem projektu była konstrukcja regionalnej chronologii modrzewia amerykańskiego z rejonu wschodniego wybrzeża Kanady dla zastosowania w datowaniu obiektów historycznych. W ramach projektu zajmowałam się opracowaniem zebranego wcześniej materiału, w tym konstrukcją stanowiskowych chronologii modrzewia amerykańskiego (*Larix laricina*) z obszaru Nowej Szkocji, Nowego Brunswiku oraz Wyspy Księcia Edwarda, a także ich analizą w celu określenia zmienności przestrzennej tzw. sygnału dendrochronologicznego (rytmu zmian wielkości przyrostu radialnego). Wstępne wyniki prac zaprezentowane zostały na konferencji Canadian Archaeological Association ([MK18]).

[A8] The oak chronology (948–1214 AD) for the Żary area (SW Poland) / **Małgorzata Danek**, Marzena Klusek, Marek Krąpiec // Geochronometria; ISSN 1897-1695. — 2007 vol. 26, s. 47–52.

[C1] Analiza dendrochronologiczna drewna pozyskanego w trakcie badań wykopaliskowych prowadzonych w Krakowie na Rynku Głównym po zachodniej stronie Sukiennic — Dendrochronological analysis of wood obtained during excavations conducted in the Main Market Square in Cracow on the west side of the Cloth Hall / Marek Krąpiec, Elżbieta Szychowska-Krąpiec, **Małgorzata Danek**, Marzena Klusek // Materiały Archeologiczne ; ISSN 0075-7039. — 2006 [nr] 36, s. 181–187.

[MK18] Developing a regional eastern larch (*Larix laricina*) chronology for the Maritimes : [abstract] / **Małgorzata Danek**, André Robichaud, Colin P. Laroque, Trevor Bell // W: Montreal 2012 : XXXI Réunion annuelle de l'Association des archéologues du Québec ; 45

Réunion annuelle de l'Association canadienne d'archéologie = 45th Annual Meeting of the Canadian Archeological Association : 16–20 Mai 2012. — Canada : [s.n.], 2012. — S. 36.

[MK21] Dendrochronological and dendrological studies of wood from archaeological excavations at the Szczepanski Square in Krakow (S Poland) / Marek Krąpiec, Małgorzata Danek, Elżbieta Dubis // W: WorldDendro 2010 : the 8th international conference on Dendrochronology : June 13–18, 2010, Rovaniemi, Finland : abstracts / eds. Kari Mielikäinen, Harri Mäkinen and Mauri Timonen. — Finland : Finnish Forest Research Institute (Melta), 2010. — ISBN: 978-951-40-2235-7. — S. 354

### **5.5. Zastosowanie analizy dendrochronologicznej do monitoringu obszarów osuwiskowych.**

Podczas mojej pracy w krakowskim oddziale Państwowego Instytutu Geologicznego, gdzie realizowany był projekt badawczy „Dendrogeomorfologiczny monitoring obszarów osuwiskowych Karpat na przykładzie osuwisk Beskidu Niskiego”, a także w ramach projektu „Zastosowanie analizy dendrogeomorfologicznej do monitoringu obszarów osuwiskowych w Beskidzie Niskim oraz jego praktyczne wykorzystanie” (projekt KBN 4T12B 025 26, kierownik projektu: prof. dr. hab. inż. Marek Krąpiec), w latach 2005–2006, brałam udział w badaniach, których celem była m.in. identyfikacja okresów aktywności osuwisk zlokalizowanych w okolicach Szymbarku i Dukli. Brałam udział w badaniach terenowych, w tym poborze prób z drzew rosnących na obszarze analizowanych osuwisk, preparatyce, pomiarach i analizie dendrochronologicznej pobranego materiału badawczego, a także opracowaniu uzyskanych wyników badań. Rezultaty projektu zostały podsumowane na zebraniu Komisji Paleogeografii Czwartorzędu Polskiej Akademii Umiejętności oraz zawarte w poniższej publikacji:

[RM2] Monitoring dendrogeomorfologiczny osuwisk w Beskidzie Niskim — Dendrogeomorphological monitoring of landslides in Beskid Niski Mountains / Marek Krąpiec, **Małgorzata Danek**, Eugeniusz Gil, Marzena Klusek, Wojciech Rączkowski, Lesław Zabuski // W: Prace Komisji Paleogeografii Czwartorzędu Polskiej Akademii Umiejętności T. 6: 2008/ pod red. Stefana Witolda Alexandrowicza ; PAU Kraków — ISBN:ISSN 1733-0513. — s. 173–184.



## **5.6. Konstrukcja wielowiekowych chronologii przyrostów rocznych dla półwyspu Labrador**

W latach 2011–2013, będąc na stażu podoktorskim pracowałam w zespole prof. Trevora Bella (Memorial University of Newfoundland) oraz prof. Colina P. Laroque'a (obecnie University of Saskatchewan, wcześniej Mount Allison University), w ramach wieloletniego projektu badawczego mającego na celu konstrukcję wielowiekowych chronologii przyrostów rocznych drzew dla półwyspu Labrador (Projekt o nazwie: "The Labrador Logs in Bogs and Rivers Project", finansowany w ramach grantu Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC)). W projekcie tym wykorzystałam moje wcześniejsze doświadczenie z zakresu analizy dendrochronologicznej materiału subfosylnego, zdobyte podczas pracy w pracowni dendrochronologicznej WGGIOŚ, AGH w Krakowie (m.in. [B10]). W trakcie mojej pracy w projekcie zajmowałam się analizą i opracowaniem zebranego we wcześniejszych latach materiału badawczego. Kontynuowałam także rozpoczęte w poprzednich latach prace mające na celu poszukiwanie odsłonięć osadów terasowych zawierających drewno subfosylne, w rejonie Happy Valley-Goose Bay, na półwyspie Labrador. W ramach kierowanej przeze mnie w lecie 2012 roku wyprawy badawczej, dokonałam wyboru nowych perspektywicznych obszarów, a następnie, wraz z zespołem studentów, przeprowadziłam zwiadowcze prace terenowe we wspomnianym powyżej rejonie, wraz z poborem materiału badawczego, który został później przeze mnie opracowany w laboratorium w Memorial University of Newfoundland. Podczas pracy w projekcie przygotowałam także zebranie i podsumowanie dotychczasowych wyników badań zespołu, które zaprezentowałam na konferencji *International Polar Year 2012* (prezentacja posterowa [MK19]).

[MK19] A preliminary dendrochronological assessment of subfossil trees from central Labrador : [abstract] / **Małgorzata Danek**, Amanda B. Young, Colin Laroque, Trevor Bell // W: IPY 2012 [Dokument elektroniczny] : from knowledge to action : 22–27 April 2012. Montréal, Canada. — Wersja do Winsows. — Dane tekstowe. — [Montreal : s.n.], [2012]. — S. [1]. — Tryb dostępu: <http://132.246.11.198/2012-ipy/pdf-all/ipy2012arAbstract02419.pdf> [2014-04-29].

## **5.7. Kontynuacja badań nad wpływem czynników klimatycznych na przyrost roczny modrzewia w obszarach górskich.**

Moje zainteresowania zagadnieniami dotyczącymi wzrostu modrzewia europejskiego w obszarach górskich centralnej Europy, bezpośrednio związane z przedstawionym powyżej

osiągnięciem naukowym, są kontynuowane. W 2019 roku nawiązałam współpracę z Jindřichem Chlapkiem z Agentura ochrany přírody a krajiny ČR Regionální pracoviště Olomoucko Správa CHKO Jeseníky (Agencja Ochrony Przyrody i Krajobrazu Republiki Czeskiej, Biuro Regionalne Kraj Ołomuniecki Administracja Obszaru Chronionego Krajobrazu Jesioniki). W zespole z Jindřichem Chlapkiem oraz dr hab. inż. Tomaszem Dankiem, prof. AGH (Katedra Geoinformatyki i Informatyki Stosowanej, WGGiOŚ, AGH w Krakowie) prowadzę badania, których celem jest m.in. określenie wpływu czynników klimatycznych na występujące na terenie CHKO Jeseníky drzewostany z udziałem modrzewia w kontekście współczesnych zmian klimatu. Pobrany i poddany analizie materiał badawczy jest obecnie w trakcie opracowania.

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

Podczas mojej pracy na stanowisku adiunkta na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, AGH w Krakowie, na stanowisku adiunkta, prowadziłam zajęcia dydaktyczne dla studentów studiów stacjonarnych I i II stopnia (inżynierskich i magisterskich) tego wydziału, z przedmiotów: *Geologia regionalna* (seminarium), *Ochrona przyrody* (ćwiczenia), *Regionalna geochrona* (wykład i ćwiczenia), *Dokumentowanie obiektów i obszarów do ochrony* (seminarium), *Ocena oddziaływania na środowisko* (ćwiczenia), *Kartografia geologiczna* (ćwiczenia terenowe), *Metodyka sporządzania map geologicznych i pokrewnych* (ćwiczenia), *Geological English* (ćwiczenia projektowe/zajęcia warsztatowe, przedmiot w j. angielskim), *Environmental Risk Assessment* (wykład i ćwiczenia; przedmiot w j. angielskim), *Scientific writing* (ćwiczenia audytoryjne/zajęcia warsztatowe; przedmiot w j. angielskim), *Przetwarzanie danych środowiskowych* (wykład, ćwiczenia laboratoryjne), *Metody komputerowe w badaniach klimatu i środowiska* (wykład, ćwiczenia laboratoryjne).

W ramach prowadzonych przedmiotów wykorzystuję wiedzę oraz doświadczenie związane z moją pracą naukową. Powiązanie moich zainteresowań naukowych z pracą dydaktyczną znajduje m.in. odzwierciedlenie w opracowanych przeze mnie od podstaw, dwóch nowych przedmiotach, które prowadzę od kilku już lat, dla studentów 1 i 3 roku, pierwszego stopnia, kierunków Geoinformatyka oraz Inżynieria i Ochrona Środowiska. W ramach tych przedmiotów (*Przetwarzanie danych środowiskowych* (wykład, ćwiczenia laboratoryjne) oraz *Metody komputerowe w badaniach klimatu i środowiska* (wykład, ćwiczenia laboratoryjne)) studenci nabywają kompetencji w zakresie nowoczesnych metod

analizy i przetwarzania środowiskowych danych czasowych i przestrzennych. Zapoznają się także z problematyką związaną ze współczesnymi zmianami klimatu oraz zmianami w środowisku naturalnym. W ramach zajęć staram się wprowadzać nowoczesne techniki dydaktyczne, wykorzystujące metody e-learningowe, między innymi stosując platformę DataCamp i dostępne na niej kursy (w ramach programu "DataCamp for Classrooms").

Prowadziłam i prowadzę zajęcia w języku angielskim: *Geological English* (ćwiczenia projektowe/zajęcia warsztatowe), *Environmental Risk Assessment* (wykład i ćwiczenia), *Scientific writing* (ćwiczenia audytoryjne/zajęcia warsztatowe). Doświadczenie w zakresie pracy dydaktycznej w języku angielskim zdobyłam podczas mojego stażu podoktorskiego w Department of Geography, na Memorial University of Newfoundland, w St. John's w Kanadzie, odbytego w latach 2011–2013. W ramach kursów o szerszej tematyce, prowadziłam tam zajęcia z zakresu dendrochronologii. Pracowałam również ze studentami geografii z Memorial University of Newfoundland oraz Mount Allison University, zarówno w laboratorium, jak i w terenie.

W lecie 2012 roku (od 24.07 do 11.08), podczas wspomnianego wyżej stażu podoktorskiego, kierowałam studencką wyprawą badawczą w rejon Happy Valley-Goose Bay półwyspu Labrador, w której uczestniczyli studenci z wyżej wspomnianych uniwersytetów. Wyprawa ta miała na celu poszukiwanie odsłoneń zawierających drewno subfosylne oraz pobór prób do badań dendrochronologicznych (dokładniejszy opis projektu znajduje się w pkt. 5.6). W ramach zaplanowanej i prowadzonej przeze mnie wyprawy studenci mieli możliwość zapoznania się z metodyką prac terenowych w warunkach północnej Kanady, uczestniczyli w poszukiwaniach odsłoneń zawierających subfosylne drewno, a także w poborze prób, zarówno z materiału subfosylnego, jak i z drzew żyjących.

Praca ze studentami daje mi wiele satysfakcji. Znajduje ona także uznanie studentów, czego potwierdzeniem są bardzo dobre oceny i opinie na temat prowadzonych przeze mnie przedmiotów, uzyskiwane w ankietach studenckich. Ważną częścią mojej pracy dydaktycznej jest również indywidualna praca ze studentami w ramach prowadzonych prac magisterskich i inżynierskich. Dotychczas byłam opiekunem 23 prac dyplomowych (10 magisterskich i 13 inżynierskich).

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

Jestem autorem 59 publikacji (4 przed i 55 po doktoracie). Mój sumaryczny Impact Factor za okres po uzyskaniu stopnia doktora wynosi 26.996. Sumaryczna liczba punktów

uzyskana w latach 2019-2022 wynosi 310, natomiast sumaryczna liczba punktów MNiSW uzyskana przed 2019 to 306. Łączna liczba cytowań publikacji, których jestem autorem lub współautorem według bazy Web of Science wynosi ogółem 155 (bez autocytowań – 134), natomiast według bazy Scopus jest to 160 (bez autocytowań – 134). Mój indeks Hirscha wynosi 7 (według bazy Web of Science jak i Scopus). Uczestniczyłam w 3 projektach finansowanych przez NCN i MNiSW, w jednym z nich byłam kierownikiem. W okresie po uzyskaniu stopnia doktora brałam udział w 15 konferencjach, w tym 4 krajowych oraz 11 międzynarodowych, wygłaszając 10 referatów i prezentując 9 posterów. Przewodniczyłam jednej z sesji referatowych podczas VI Konferencji dendrochronologów polskich w 2022 roku.

Odbyłam dwuletni staż podoktorski w Department of Geography, Memorial University of Newfoundland, St. John's, NL, w Kanadzie. Podczas stażu brałam udział w realizacji trzech projektów badawczych finansowanych w ramach grantów Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC). W 2006 roku ukończyłam trzyletnie studia podyplomowe "Methods of Absolute Dating and Applications" (w Centre of Excellence GADAM, Wydział Matematyczno-Fizyczny, Politechnika Śląska w Gliwicach). Odbyłam też następujące kursy i szkolenia: "2nd Winterschool on Wood Anatomy of Tree Rings", Saignes, Szwajcaria, zorganizowane przez Swiss Federal Research Institute WSL oraz Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research SLF (15-19.12.2003); warsztaty naukowe "Lessons from the past: interpreting the paleorecord & modelling" zorganizowane przez Instytut Nauk Geologicznych PAN w Krakowie w ramach projektu europejskiego ATLAB (11-13.06.2014); I Warsztaty Metod Datowania Bezwzględne im. Profesora Mieczysława F. Pazdura, Instytut Fizyki – Centrum Naukowo-Dydaktyczne, Politechnika Śląska, Gliwice (17-18.2015); szkolenie „E-learning akademicki – certyfikacja”, centrum e-Learningu, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie (luty 2022, data ukończenia 04.03.2022).

Brałam udział w analizach i opracowaniach dendrologicznych i dendrochronologicznych drewna pochodzącego m.in. z wykopalisk archeologicznych prowadzonych na terenie Polski. Jestem też współautorem opracowania wykonanego na zlecenie Ministerstwa Środowiska (szczegóły są zawarte w pkt III2 oraz III5 załącznika nr 6).

Byłam elektorem Uczelnianej Komisji Wyborczej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, a także elektorem Wydziałowej Komisji Wyborczej Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, AGH w Krakowie. Byłam członkiem Wydziałowej Komisji

Rekrutacyjnej Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska. Jestem członkiem międzynarodowej organizacji naukowej Association for Tree-Ring Research (ATR).

Podczas mojego zatrudnienia w AGH w Krakowie czterokrotnie otrzymałam nagrodę za osiągnięcia naukowe (2008 – zespołowa nagroda Rektora III stopnia za osiągnięcia naukowe; 2016, 2019, 2022 – indywidualna nagroda Rektora III stopnia za osiągnięcia naukowe).

W tabeli poniżej (Tabela 1.) przedstawione zostało podsumowanie dotyczące moich osiągnięć naukowych przed i po uzyskaniu stopnia doktora.

Tabela 1. Wykaz osiągnięć naukowych przed i po uzyskaniu stopnia doktora (data sporządzenia 10.09.2022).

<b>dorobek naukowo-badawczy</b>	<b>przed doktoratem</b>	<b>po doktoracie</b>	<b>łącznie</b>
Łączna liczba punktów MNiSW:			
• przed 2019	6	300	306
• od 2019	n.d.	310	310
Sumaryczny IF	-	26.996	26.996
Indeks Hirscha wg bazy WoS	-	7	7
Indeks Hirscha wg bazy Scopus	-	7	7
Łączna liczba cytowań wg bazy WoS z autocytacjami / bez autocytowań	-	155/134	155/134
Łączna liczba cytowań wg bazy Scopus z autocytacjami / bez autocytowań	-	160/134	160/134
Łączna liczba publikacji	4	55	59
Publikacje w czasopismach z listy JCR	-	14	14
Publikacje w czasopismach z bazy Scopus (poza tymi z listy JCR)	-	1	1
Publikacje w materiałach pokonferencyjnych zamieszczone w bazie WoS	-	3	3
Publikacje w materiałach pokonferencyjnych zamieszczone w bazie Scopus (poza zamieszczonymi w WoS)	-	2	2

Publikacje w czasopismach z listy A MNiSW	-	10	10
Publikacje w czasopismach z listy B MNiSW	1	10	11
Publikacje w czasopismach wykazu MNiSW (od 2019)	n.d.	3	3
Rozdziały w monografiach	2	2	4
Publikacje w innych czasopismach recenzowanych	-	1	2
Publikacje w materiałach konferencyjnych			
• łącznie	1	27	28
• w języku angielskim	-	21	21
• w języku polskim	1	6	7
Wystąpienia na konferencjach i seminariach			
• łącznie	2	19	21
• krajowe	2	5	7
• międzynarodowe	-	14	14
Projekty badawcze (MNiSW)	-	3	3
Opieka prac magisterskich i inżynierskich	n.d.	23	23
Nagrody i wyróżnienia	-	4	4

.....  
*Małgorzata Dąbala*  
 (podpis wnioskodawcy)