

Autoreferat

w postępowaniu habilitacyjnym w dziedzinie nauk
rolniczych

dr inż. Bartłomiej Glina



Uniwersytet Przyrodniczy
w Poznaniu

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28
60-637 Poznań
bartlomiej.glina@up.poznan.pl

2021

Autoreferat

1. Imię i nazwisko: Bartłomiej Glina

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

- stopień doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii (uchwała Rady Wydziału Przyrodniczo-Technologicznego, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, 11 listopad 2014 roku)

Rozprawa doktorska pt. *„Przestrzenne zróżnicowanie płytkich gleb organicznych Gór Stołowych jako wynik antropogenicznych przeobrażeń”*.

Promotor: Prof. dr hab. Adam Bogacz

- tytuł magistra inżyniera ochrony środowiska
Wydział Przyrodniczo-Technologiczny, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu –
20.06.2010

Praca magisterska pt. *„Wybrane właściwości fizyczne i fizykochemiczne czarnych ziem leśnych z obszaru Doliny Baryczy”*.

Promotor: dr hab. Beata Łabaz

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

01.03.2015 – obecnie - Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii (obecnie Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii), Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów, adiunkt

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy.

a) tytuł osiągnięcia naukowego – jednotematycznego cyklu publikacji pod wspólnym tytułem:

Zmiany zachodzące w glebach torfowisk niskich znajdujących się w sąsiedztwie odkrywkowego górnictwa węgla brunatnego, ze szczególnym uwzględnieniem zasobów węgla i labilnych form organicznych.

b) Wykaz publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego:

1. **Glina B.**, Gajewski P., Kaczmarek Z., Owczarzak W., Rybczyński P. 2016: Current state of peatland soils as an effect of long-term drainage – preliminary results of peatland ecosystems investigations in the Grójecka Valley (central Poland). *Soil Science Annual*, 67 (1), 3-9.

Punktacja wg MNiSW (2016): 14

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: opracowaniu koncepcji, zaplanowaniu badań, przeprowadzeniu części analiz laboratoryjnych, ostatecznej interpretacji wyników, napisaniu manuskryptu oraz funkcji autora korespondencyjnego.

2. **Glina B.**, Sykuła M., Mendyk Ł. 2019: Land use changes and landscape pattern dynamics of a peatland area under diversified human impact: the Grójec Valley (Central Poland). *Bulletin of Geography. Physical Geography Series*. 16(1), 21-30.

Punktacja wg MNiSW (2019): 20

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: opracowaniu koncepcji, zaplanowaniu badań, napisaniu manuskryptu oraz funkcji autora korespondencyjnego.

3. **Glina B.**, Gajewski P., Mendyk Ł., Zawieja B., Kaczmarek Z. 2019: Recent changes in soil properties and carbon stock in fen peatlands adjacent to open-pit lignite mines. *Land Degradation and Development*. 30(18), 2371-2380.

Punktacja wg MNiSW (2019): 200

IF (2019): 3,775

IF (5-letni): 5,297

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: opracowaniu koncepcji, zaplanowaniu badań, przeprowadzeniu części analiz laboratoryjnych, ostatecznej interpretacji wyników, zebraniu literatury, napisaniu manuskryptu oraz funkcji autora korespondencyjnego.

4. **Glina B.**, Piernik A., Mocek-Płóćiniak, A., Maier, A., Glatzel, S. 2021: Drivers controlling spatial and temporal variation of microbial properties and dissolved organic forms (DOC and DON) in fen soils with persistently low water tables. *Global Ecology and Conservation*. 27, e01605: 1–14.

Punktacja wg MNiSW (2019): 100

IF (2020): 3,380

IF (5-letni): 4,167

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: opracowaniu koncepcji, zaplanowaniu badań, udziale w pracach terenowych, przeprowadzeniu części analiz laboratoryjnych, ostatecznej interpretacji wyników, napisaniu manuskryptu oraz funkcji autora korespondencyjnego.

Sumaryczny IF (zgodnie z rokiem wydania): **7,155**

Sumaryczny IF (5-letni): **9,464**

Punkty MNiSW (zgodnie z rokiem wydania): **334 pkt**

Oświadczenia współautorów o ich indywidualnym wkładzie w przygotowanie ww. publikacji znajdują się w załączniku nr 5 do wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego.

c) Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich wykorzystania**Wprowadzenie**

Ekosystemy torfowiskowe, pomimo tego, że zajmują jedynie 3 % powierzchni Ziemi, stanowią rezerwuar blisko 20–30 % światowych zasobów węgla glebowego (Heller i Zeit, 2012). Odgrywają przez to kluczową rolę w jego globalnym obiegu (Premrov i in., 2021). Akumulacja materii organicznej w glebach obszarów torfowiskowych jest wypadkową warunków meteorologicznych, hydrologicznych, ilości dostępnej biomasy roślinności torfotwórczej oraz aktywności mikroorganizmów, odpowiedzialnych za niepełny rozkład obumarłych szczątków roślin (Clymo i in., 1998). Spośród wymienionych czynników warunki hydrologiczne pełnią przede wszystkim kluczową funkcję w powstawaniu i prawidłowym funkcjonowaniu torfowiska (Joosten i in., 2017). Ponadto, warunki hydrologiczne są czynnikiem rozstrzygającym o kierunku rozwoju torfowiska oraz określają jego typ ekologiczny (Ilnicki i Szajdak, 2016). Ekosystemy torfowiskowe znajdują się pod silną presją człowieka, ukierunkowaną na ich odwadnianie w celu rolniczego lub leśnego zagospodarowania, a także eksploatacji torfu (Limpens i in., 2008). Wspomniane działalności w znacznym stopniu zaburzają prawidłowe funkcjonowanie tych cennych przyrodniczo ekosystemów, poprzez bezpośredni wpływ na warunki hydrologiczne (Joosten i in., 2017). Zjawisko to, w ostatnich latach, jest jeszcze dodatkowo potęgowane przez zachodzące zmiany klimatu, przede wszystkim wzrost temperatury powietrza, powodując wzmożoną ewapotranspirację (Juan-Ovejero i in., 2020). W wyniku obniżenia zwierciadła wód gruntowych, zwiększa się natlenienie głównie powierzchniowych warstw gleb organicznych (Joosten i in., 2017). W warunkach wzmożonej aeracji, następuje zatem intensyfikacja procesów mineralizacji glebowej materii organicznej, na skutek czego uwalniania się do atmosfery znaczna ilość gazów cieplarnianych (głównie CO₂, i N₂O) (Juszczak i Augustine, 2013). Ponadto labilne formy węgla i azotu są wymywane do wód powierzchniowych i glebowo-gruntowych (Strack i in., 2008; Laine i in., 2014). Tym samym przyczyniają się do gwałtownego spadku zasobów glebowej materii organicznej (Strack, 2008).

W strefie klimatu umiarkowanego drenaż torfowisk na cele rolnicze (głównie trwałe użytki zielone oraz pastwiska) jest najczęstszą przyczyną ich degradacji (Joosten i in., 2017). Szacuje się, że w Europie Środkowej i Wschodniej blisko 90 % naturalnych torfowisk tuż po II wojnie światowej zostało osuszonych i przekształconych w obszary rolnicze oraz leśne (Heller i Zeitz, 2012). Spośród wszystkich typów ekologicznych torfowisk, głównie wykorzystywane rolniczo są torfowiska niskie (Wallor i in., 2018). Stąd kwestia przemian glebowej materii organicznej, w tym zasobów węgla, na torfowiskach niskich, których pokrywą glebową stanowią żyzne gleby organiczne, jest istotnym problemem naukowym. Zmiany bowiem w jakości i ilości materii organicznej wpływają bezpośrednio na produktywność tych gruntów, co ma szczególne znaczenie w nowoczesnym i zrównoważonym rolnictwie (Tannenberg i in., 2021). Osobliwym rodzajem działalności człowieka występującym w sąsiedztwie torfowisk jest górnictwo odkrywkowe, związane w Polsce przede wszystkim z wydobyciem węgla brunatnego (Owczarzak i in., 2011; Ciupa i Suligowski, 2014). Działalność górnicza, poprzez intensywne odwadnianie złoża, powoduje obniżenie ciśnienie hydrostatyczne warstw wodonośnych, co powoduje zakłócenia w gospodarce wodnej obszaru znajdującego się w bliskim sąsiedztwie kopalni (Jambrik i Bartha, 1994). Jak zostało wykazane przez Owczarzaka i in. (2003) obniżenie poziomu wód gruntowych, powoduje powstanie wielkoobszarowego leja depresji, co z kolei może prowadzić niekiedy do degradacji hydrologicznej powierzchniowych warstw gleby. Dotychczas w dostępnej literaturze

nie występują opracowania dotyczące potencjalnego wpływu górnictwa odkrywkowego na zawartość i zasoby węgla oraz przemiany materii organicznej (przede wszystkim produkcję labilnych form organicznych) w glebach obszarów torfowiskowych. Wykazana luka w dostępnej literaturze jest warta uzupełnienia biorąc pod uwagę fakt, że kopalnie odkrywkowe sąsiadujące z obszarami torfowiskowymi (głównie użytkowanymi jako tereny rolnicze) występują zarówno w Europie (Iwanoff, 1998; Panilas i in., 2008), jak i w Ameryce Północnej (m.in. Ketcheson i in., 2016; Rooney i in., 2012; Vitt i in., 2016). Usytuowanie dwóch kopalni odkrywkowych Drzewce (eksploatowana w latach 2005–2020) i Lubstów (eksploatowana w latach 1982–2008) w bezpośrednim sąsiedztwie obszaru badań (Dolina Grójecka) powinno pozwolić do przeanalizowania potencjalnego wpływu działalności kopalnictwa odkrywkowego na zawartość i zasoby węgla oraz produkcję labilnych form organicznych w badanych glebach.

Liczba doniesień naukowych dotyczących obiegu węgla oraz czynników wpływających na przemiany glebowej materii organicznej zarówno w naturalnych, jak i zdegradowanych torfowiskach zlokalizowanych w różnych częściach świata, znacząco wzrosła w ostatnich latach (m.in. Strack i in., 2008; Laine i in., 2014; Dargie i in., 2017; Kang i in., 2018; Wu i in., 2018; Rosset i in., 2019; Juan-Ovejero i in., 2020). Wskazuje to, że jest to bardzo ważny problem w skali globalnej. Zdecydowana większość dotychczas opublikowanych prac dotyczyła jednak interakcji pomiędzy wybranymi czynnikami środowiskowymi, a przemianami materii organicznej w obrębie torfowisk wysokich głównie strefy borealnej. Rolniczo użytkowane torfowiska niskie strefy umiarkowanej cieszyły się zdecydowanie mniejszym zainteresowaniem naukowców (Tian i in., 2020). Wykazany trend może wynikać z faktu, że torfowiska niskie charakteryzujące się zróżnicowanym typem zasilania w wodę, dużą bioróżnorodnością fitocenoz oraz wysokim trofizmem są ekosystemami znacznie bardziej skomplikowanymi, niż torfowiska wysokie. Z tego względu szczegółowe wyjaśnienie wielu interakcji pomiędzy czynnikami środowiskowymi, a przemianami glebowej materii organicznej na obszarach torfowisk niskich pozostaje w dużej mierze niejednoznaczne (Laine i in., 2014). Bardzo często przedstawiane wyniki są niespójne, zwłaszcza w kontekście czynników odpowiedzialnych za produkcję labilnych form organicznych (Juan-Ovejero i in., 2020). Tym samym należy kontynuować badania zmierzające do lepszego wyjaśnienia zależności między abiotycznymi i biotycznymi elementami środowiska przyrodniczego, a przemianami glebowej materii organicznej na rolniczo-użytkowanych torfowiskach niskich. Ma to ogromne znaczenie, w aspekcie przyszłej renaturyzacji takich ekosystemów i ich potencjalnej roli w łagodzeniu zmian klimatu. Ponadto, podjęte badania wpisują się idealnie w najnowszą strategię Unii Europejskiej – „carbon farming initiative”, która zakłada między innymi ochronę oraz odtwarzanie obszarów torfowiskowych, ze szczególnym uwzględnieniem zarządzania zasobami węgla w glebach trwałych użytków zielonych (COWI, 2021).

Cel badań i hipotezy badawcze

Głównym celem badań było określenie głównych czynników biotycznych i abiotycznych odpowiedzialnych za transformację gleb badanego obszaru torfowiskowego (Dolina Grójecka), ze szczególnym uwzględnieniem zawartości/zasobów węgla organicznego i dostępności labilnych form węgla i azotu. W pierwszym etapie badań określono aktualny stan pokrywy glebowej w kontekście zmian użytkowania oraz dynamiki ukształtowania terenu badanego torfowiska. W dalszej części badań określono potencjalny wpływ górnictwa odkrywkowego na zmiany wybranych właściwości gleb, szczególnie zawartości oraz zasobów węgla organicznego. W ostatnim etapie badań dokonano określenia sezonowej zmienności zawartości labilnych form węgla i azotu w badanych glebach oraz wykazano, które z

wybranych czynników abiotycznych (warunki meteorologiczne, zagospodarowanie terenu, poziom wód gruntowych) i biotycznych (właściwości mikrobiologiczne gleby, działalność człowieka) w głównej mierze tłumaczą zróżnicowanie zawartości badanych form organicznych w analizowanych glebach obszarów torfowiskowych.

W związku z powyższym sformułowano następujące hipotezy badawcze:

1. Melioracje rolnicze przeprowadzone w XX wieku były głównym czynnikiem wpływającym na zmiany struktury użytkowania oraz aktualną morfologię gleb Doliny Grójeckiej.
2. Zmiany właściwości gleb obszarów torfowiskowych, w tym przede wszystkim zawartość oraz zasoby węgla organicznego są największe na obszarach położonych najbliżej zasięgu potencjalnych lejów depresji.
3. Wilgotność gleby, pH oraz aktywność enzymatyczna w głównej mierze determinują zawartość labilnych form węgla i azotu w glebach badanego obiektu.

Ad. 1. Melioracje rolnicze przeprowadzone w XX wieku były głównym czynnikiem wpływającym na zmiany struktury użytkowania oraz aktualną morfologię gleb Doliny Grójeckiej.

Warunki hydrologiczne odgrywają kluczową rolę w powstawaniu i prawidłowym funkcjonowaniu ekosystemów torfowiskowych (Strack i in. 2008). W Europie po zakończeniu II Wojny Światowej obserwowano intensywne osuszanie torfowisk na cele rolnicze (Heller i Zeitz, 2012). W Polsce projekty melioracji dolin rzecznych, w tym m.in. obszarów torfowiskowych, największe natężenie osiągnęły w latach 60. i 70. XX wieku (Niewiarowski i Kot 2011). Zostało to także udokumentowane w przypadku województwa wielkopolskiego (Rzasa 1963). Spadek uwilgotnienia gleb organicznych, w wyniku obniżenia zwierciadła wód gruntowych, zapoczątkowuje ich wtórną transformację, połączoną z mineralizacją glebowej materii organicznej (Sokołowska i in., 2005). Są to objawy typowe dla procesu murszenia, który zachodzi głównie w powierzchniowych warstwach gleb organicznych. W wyniku procesu murszenia obserwuje się przemiany parametrów fizycznych (m.in. zmianę struktury, wzrost gęstości objętościowej) i chemicznych (m.in. mineralizację materii organicznej, wzrost zawartości labilnych form węgla) gleb organicznych (Holden i in., 2004; Strack i in., 2008).

Celem podjętych badań było dokonanie kompleksowej analizy zmian użytkowania i dynamiki ukształtowania terenu na obszarze Doliny Grójeckiej oraz oceny aktualnego stanu gleb (morfologia oraz wybrane właściwości fizyczno-chemiczne) w kontekście wpływu różnorodnych form antropopresji.

Badania przeprowadzono na obszarze Doliny Grójeckiej, położonej na granicy dwóch mezoregionów: Kotliny Kolskiej i Pojezierza Kujawskiego w centralnej Polsce. W pierwszym etapie dokonano określenia dominującego sposobu użytkowania gruntów w obrębie wspomnianej doliny w okresie od 1941 do 2012 roku. W tym celu przeanalizowano następujące materiały kartograficzne:

- a) Niemieckie mapy topograficzne w skali 1:25 000:
 - arkusz Lustenau (Lubstów) 3927D, Meßtischblatt, 1941;
 - arkusz Kramsk 3927G, Meßtischblatt, 1941.
- b) Polskie mapy topograficzne w skali 1:25 000:
 - arkusz Ślesin 424.41, m1981;
 - arkusz Konin-Północ 424.41, 1981.

- c) Baza danych obiektów topograficznych:
- powiat koniński, mapa 2012.

Kolejnym etapem przeprowadzonych badań było dokonanie charakterystyki jednostek krajobrazowych obszaru za pomocą oprogramowania ArcGIS z użyciem rozszerzenia Patch Analyst (Rempel i in., 2012). W pracy wykorzystano metryki krajobrazowe należące do 4 głównych grup: wskaźniki powierzchni i gęstości (I), wskaźniki granic (II), wskaźniki kształtu – metryki rozwinięcia płatów (III), wskaźniki różnorodności (IV). Ostatnim etapem badań było określenie aktualnego stanu pokrywy glebowej na wybranych 4 obszarach w obrębie Doliny Grójeckiej. W trakcie badań terenowych wykonano 4 profile glebowe, których morfologię opisano zgodnie z wytycznymi Guidelines for Soil Description (Jahn i in., 2016). Określono także aktualny stopień rozkładu torfu według skali von Posta (1922) oraz pobrano materiał do badań laboratoryjnych. W ramach analiz laboratoryjnych oznaczono następujące właściwości gleb: gęstość objętościową, popielność, stopień wtórnego przeobrażenia – indeks W_1 , odczyn oraz zawartość węgla, azotu, $CaCO_3$, a także labilnych form węgla po ekstrakcji z gleby gorącą (HWC) i zimną wodą (CWC).

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że największe zmiany w użytkowaniu oraz pokryciu terenu Doliny Grójeckiej zaszły w pierwszym z analizowanych okresów 1941–1981. Obserwowana w tym czasie nasilona fragmentacja obszarów mokradlowych (spadek areалу z 2078 do 565 hektarów) była wynikiem intensywnych prac melioracyjnych (znaczący wzrost gęstości sieci rowów drenarskich), które miały na celu umożliwienie rolniczego ich wykorzystania oraz eksploatacji torfu. Wydobycie torfu było szczególnie intensywne w centralnej części badanego obszaru, co obrazują mapy z 1941 roku. Jednocześnie należy zaznaczyć, że w roku 1981 ten proceder praktycznie został zaniechany na obszarze Doliny Grójeckiej, a główną presję człowieka należy łączyć z działalnością rolniczą. W tym okresie stwierdzono wzrost udziału terenów łąkowych do blisko 67 % pokrycia terenu badań. Powstałe po eksploatacji torfu liczne doły potorfowe (potorfia), głównie w południowo-zachodniej części doliny, wypełniły się wodą, co przyczyniło się do wyraźnego wzrostu areálu (89 hektarów) zajętego przez zbiorniki wodne w 1981 roku. W kolejnym analizowanym okresie 1981–2012 wykazano ciągły wzrost udziału terenów użytkowanych rolniczo, szczególnie w kontekście gruntów ornych (wzrost areálu z 286 do 572 hektarów). Jednocześnie stwierdzono wyraźny spadek powierzchni zajmowanej przez mokradła, które w 2012 roku pokrywały jedynie ok. 3 % (98 hektarów) obszaru Doliny Grójeckiej. Na mapie topograficznej z 2012 roku wyróżnione zostało zwałowisko zewnętrzne zlokalizowane w północnej części obszaru objętego badaniami, ukształtowane w wyniku działalności odkrywki węgla brunatnego Lubstów od 1982 roku (Owczarzak i in., 2003). Wspomniana budowla geotechniczna, powstała na skutek składowania materiału nadkładowego, wznosi się na wysokość 135 m p.p.t i stanowi wyróżniający się element krajobrazu Doliny Grójeckiej. Ponadto, rekultywacja tej hałdy w kierunku rolniczo-leśnym spowodowała zdecydowany wzrost powierzchni terenów zalesionych do blisko 290 hektarów w 2012 roku, podczas gdy w 1981 roku powierzchnia lasów na obszarze badań stanowiła jedynie 43 hektary.

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdzono, że powierzchniowe poziomy badanych gleb zbudowane były z dobrze wykształconego materiału murszowego (o strukturze gruzelkowej lub ziarnistej), których miąższość wahała się od 25 cm (gleby średnio zmurszałe MtII) do 35 cm (gleby silnie zmurszałe MtIII), zgodnie z klasyfikacją zaproponowaną przez Okruszkę (1993). Analiza stopnia wtórnego przeobrażenia gleb wykazała, że poziomy murszowe charakteryzowały się ekstremalnym i silnym stopniem przeobrażenia, podczas gdy poziomy torfowe występujące bezpośrednio pod murszem (profile 1 i 2) zaliczono do

inicjalnej bądź średniej klasy wtórnego przeobrażenia. W przypadku zawartości labilnych form węgla, stwierdzono wyższe ich zawartości w poziomach murszowych w porównaniu do poziomów zbudowanych z torfu (profile 1 i 2) lub z mulów telmatycznych (profile 3 i 4). Obserwowany trend świadczy o intensywnych przemianach glebowej materii organicznej zachodzących w powierzchniowych poziomach badanych gleb, co zostało potwierdzone obliczonymi stosunkami węgla do azotu (C/N) w tych warstwach gleby. Otrzymane wartości omawianego parametru w powierzchniowych poziomach murszowych (<15) były zdecydowanie mniejsze od tych uzyskanych w pozostałych badanych poziomach glebowych. Zgodnie z Sokołowską i in. (2005) tak wąskie stosunki węgla i azotu świadczą o intensywnej mineralizacji glebowej materii organicznej. Uzyskane wyniki pozwoliły zaklasyfikować badane pedony zgodnie z wówczas obowiązującą Systematyką Gleb Polski wydanie 5 (2011), jako: glebę organiczną saprowo-murszową (profil 1), glebę organiczną fibrowo-murszową (profil 2) oraz gleby murszowo-glejowe (profil 3 i 4).

W podsumowaniu wykonanych badań stwierdzono, że długoletnie rolnicze użytkowanie badanych torfowisk spowodowało silną degradację pokrywy glebowej na obszarze Doliny Grójeckiej. Morfologia badanych gleb (dobrze wykształcone poziomy murszowe) oraz uzyskane wyniki wybranych właściwości fizycznych i chemicznych gleby (m.in. indeks W_1 , stosunek C/N, zawartość HWC i CWC) były efektem ich długoletniego odwadniania. Przeprowadzone badania potwierdziły hipotezę badawczą, że melioracje rolnicze przeprowadzone w XX wieku były głównym czynnikiem wpływającym na zmiany struktury użytkowania oraz aktualną morfologię gleb Doliny Grójeckiej. Ponadto uzyskane wyniki wskazały na potrzebę przeprowadzenia badań w formie kilkuletniego monitoringu tych obszarów, w celu określenia głównych czynników odpowiedzialnych za aktualne przemiany gleb na obszarze Doliny Grójeckiej. Pomimo silnej presji człowieka na obszarze objętym badaniami, nie można także wykluczyć wpływu aktualnych zmian klimatycznych, na przeobrażenie materii organicznej w powierzchniowych poziomach badanych gleb.

Głina B., Gajewski P., Kaczmarek Z., Owczarzak W., Rybczyński P. 2016. Current state of peatland soils as an effect of long-term drainage – preliminary results of peatland ecosystems investigations in the Grójecka Valley (central Poland). *Soil Science Annual*, 67(1), 3–9.

Głina B., Sykuła M., Mendyk Ł. 2019. Land use changes and landscape pattern dynamics of a peatland area under diversified human impact: the Grójec Valley (Central Poland). *Bulletin of Geography, Physical Geography Series*. 16(1), 21–30.

Ad. 2 Zmiany właściwości gleb obszarów torfowiskowych, w tym przede wszystkim zawartość oraz zasoby węgla organicznego są największe na obszarach położonych najbliżej zasięgu potencjalnych lejów depresji.

Ze względu na zachodzące obecnie zmiany klimatu, zasoby węgla zakumulowane w ekosystemach lądowych są objęte zainteresowaniem naukowców z wielu krajów (Lorenz i in., 2019). Szczególnie wzmożoną aktywność naukową obserwuje się w kontekście badań torfowisk, które w stanie naturalnym stanowią ważny globalny zbiornik węgla organicznego (Premrov i in., 2021). Pomimo prowadzenia licznych badań, jednoczesny wpływ zmian klimatycznych i działalności człowieka na zawartość węgla organicznego w glebach obszarów torfowiskowych nie jest dostatecznie rozpoznany. Uzupełnienia wymaga przede wszystkim poznanie tych interakcji na obszarach torfowisk niskich, zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie górnictwa odkrywkowego. Jak wykazały bowiem wcześniejsze badania (m.in. Owczarzak i in., 2003, 2011; Komisarek i in., 2011; Uzarowicz i in., 2014), odkrywkowa eksploatacja węgla brunatnego może znacząco wpływać na zmiany zachodzące w pokrywie glebowej obszarów przyległych. Biorąc pod uwagę istotną rolę

tych ekosystemów w kształtowaniu/łagodzeniu zmian klimatycznych, długoterminowe obserwacje zmian zawartości węgla organicznego zakumulowanego w torfowiskach mają zasadnicze znaczenie (Leifeld i Menichetti, 2018).

Celem podjętych badań było określenie zmian wybranych właściwości gleb, ze szczególnym uwzględnieniem zawartości i zasobów węgla organicznego w glebach torfowiska niskiego będącego w długoletnim użytkowaniu rolniczym zlokalizowanego w bezpośrednim sąsiedztwie odkrywkowego górnictwa węgla brunatnego.

Badania przeprowadzono w obrębie 12 powierzchni badawczych zlokalizowanych na obszarze Doliny Grójeckiej. Prace terenowe obejmujące pobranie próbek glebowych do analiz laboratoryjnych (analizowano dwie warstwy gleby 0–20 i 20–40 cm) oraz pomiar miąższości utworów organicznych przeprowadzono w latach 2005 oraz 2015. Porównanie wyników badań uzyskanych w tych dwóch okresach umożliwiło wykazanie zmian wybranych właściwości gleb po okresie 10 lat. Ponadto w ramach prowadzonych badań dokonano comiesięcznych pomiarów zalegania zwierciadła wody gruntowej w obrębie każdej powierzchni badawczej w okresie od 2005 do 2015 roku. Otrzymane wyniki zestawiono z danymi meteorologicznymi za ten okres, w celu wykazania potencjalnego wpływu warunków meteorologicznych (temperatura i opady) na badane właściwości gleb.

W pracy wykazano, że poziom wód gruntowych na obszarze Doliny Grójeckiej od roku 2011 charakteryzował się trendem spadkowym, osiągając najniższe stany w roku 2015. Ponadto analiza przestrzenna dowiodła, że najniższe poziomy wód w okresie badań występowały na powierzchniach badawczych 10, 11 i 12, zlokalizowanych w północnej części Doliny Grójeckiej. Należy zaznaczyć, że wymienione punkty znajdowały się najbliżej zasięgu potencjalnego leja depresji, spowodowanego przez eksploatację odkrywki Lubstów w latach 1982–2008. Na podstawie przeprowadzonej analizy warunków meteorologicznych stwierdzono, że w okresie objętym badaniami (2005–2015) średnia roczna temperatura powietrza oraz średnia roczna suma opadów były odpowiednio o 1°C wyższa i o 25 mm niższa w porównaniu do danych uzyskanych dla obszaru badań w wieloleciu 1985–2004.

Na podstawie przeprowadzonych analiz wybranych właściwości gleb, stwierdzono postępujący spadek miąższości utworów organicznych w obrębie transektu badawczego, z najwyższymi wartościami (około 3 cm na rok) w punktach (10–12), zlokalizowanych w północnej części Doliny Grójeckiej. Gleby z tego obszaru charakteryzowały się ponadto największym wzrostem gęstości objętościowej (+0,05–0,13 g·cm⁻³), zawartości części popielnych (+4,81–16,0 %), spadkiem wartości stosunku C/N (-3,35–6,32) oraz najwyższym stopniem wtórnego przeobrażenia, wyrażonym za pomocą indeksu W₁. Na podstawie wykonanej analizy wariancji stwierdzono istotne różnice w stopniu wtórnego przeobrażenia badanych gleb (zaawansowanie procesu murszenia), pomiędzy badanymi warstwami gleby i latami badań. Otrzymane wartości indeksu W₁ były wyższe w warstwie 0–20 cm, niż w warstwie 20–40 cm, co wskazuje na intensywniejsze przeobrażenie powierzchniowych warstw badanych gleb. Dodatkowo porównanie wartości omawianego parametru pomiędzy dwoma latami badań, wykazało jego istotny wzrost, szczególnie w glebach z powierzchni badawczych 4–9. Tym samym wskazano postępującą transformację powierzchniowych poziomów tych gleb, co zostało dodatkowo potwierdzone przez wąskie stosunki C/N (10,7–13,0), świadczącej o intensywnej mineralizacji glebowej materii organicznej.

W przypadku analizowanej zawartości oraz zasobów węgla dowiedziono że, największe spadki zawartości węgla organicznego (-5,53–12,6 g·kg⁻¹) oraz jego zasobów (-1,29–3,39 kg·m⁻²) wystąpiły w obrębie powierzchni badawczych 10–12. W tym miejscu warto zaznaczyć, że zniżkowy trend zawartości glebowego węgla organicznego, potwierdzony przez analizę wariancji ANOVA został wykazany

praktycznie we wszystkich powierzchniach wchodzących w skład badanego transektu. Wyjątek stanowiły próbki glebowe pobrane z powierzchni 6, 8 i 9, gdzie obserwowano delikatny wzrost zawartości węgla. Stwierdzony fakt należy tłumaczyć najniższą fluktuacją oraz najwyższymi poziomami wód gruntowych w tych punktach w okresie badań, co mogło spowolnić zachodzące przemiany glebowej materii organicznej. Odwrotny trend stwierdzono w przypadku zasobów węgla, które generalnie wzrosły (średnio $11,5\text{--}29,2\text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ w roku 2005 do $9,22\text{--}36,1\text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ w roku 2015) w okresie objętym badaniami, za wyjątkiem gleb zlokalizowanych w północnej części obszaru badań. Stwierdzony ogólny wzrost zasobów węgla glebowego jest sprzeczny z ogólnym trendem zmniejszania się zawartości węgla w glebach Doliny Grójeckiej. Zaistniała sytuacja może wynikać z wyboru metody obliczeniowej, w której zmiennymi są m.in. gęstość objętościowa oraz miąższość badanej warstwy. Wraz ze znaczącym wzrostem wartości gęstości objętościowej wzrosły również wyliczone zasoby węgla w badanych glebach. Zaistniała sytuacja nie miałaby miejsca, gdyby zasoby węgla określano dla całej warstwy organicznej, aż do kontaktu z podłożem mineralnym, tak jak to miało miejsce w przypadku punktów 10–12, gdzie całkowita miąższość (ok. 40 cm) utworów organicznych była uwzględniona w obliczeniach. Z tego względu w wyniku przeprowadzonych badań wykazano, że dla poprawnego monitoringu zasobów węgla organicznego pomiarami należy objąć całą warstwę organiczną.

W podsumowaniu przeprowadzonych badań stwierdzono, że postępująca transformacja pokrywy glebowej na obszarze Doliny Grójeckiej, jest w głównej mierze wypadkową działalności człowieka. Wieloletnia odkrywkowa eksploatacja węgla brunatnego w bezpośrednim sąsiedztwie do badanego obszaru, poprzez bezpośrednie oddziaływanie na lokalne warunki hydrologiczne (powstałe leje depresji), pośrednio wpływa na zmniejszenie zasobów węgla organicznego oraz wywołuje negatywne zmiany wybranych właściwości badanych gleb. Pogorszenie określanych właściwości gleb i warunków hydrologicznych, obserwowane szczególnie w północnej części badanego obszaru, wskazało że wieloletnia eksploatacji odkrywkowa węgla brunatnego (w tym wypadku 26 letnia) ma znaczący wpływ na długoterminowe zmiany na obszarach torfowiskowych, co potwierdza postawioną hipotezę badawczą. Zmiany obserwowane w glebach zlokalizowanych blisko leja depresji odkrywki Drzewce (10 lat eksploatacji) nie były tak intensywne, co wskazuje że okres eksploatacji ma także wpływ na intensywność przemian zachodzących w glebach obszarów torfowiskowych. Ponadto otrzymane wyniki pokazują, że zubożenie zasobów węgla w zdegradowanych glebach torfowisk niskich w strefie klimatu umiarkowanego będą postępować, jeśli nie zostanie wdrożona zrównoważona praktyka zarządzania tymi obiektami lub nie rozpocznie się rekultywacji/odtworzenia tych obszarów.

W opublikowanej pracy po raz pierwszy w czasopiśmie o randze międzynarodowej przedstawiono wyniki dotyczące zmian zawartości/zasobów węgla w glebach torfowiska niskiego, znajdującego się pod potencjalnym wpływem odkrywkowego górnictwa węgla brunatnego.

Glina B., Gajewski P., Mendyk Ł., Zawieja B., Kaczmarek Z. 2019. Recent changes in soil properties and carbon stock in fen peatlands adjacent to open-pit lignite mines. *Land Degradation and Development*. 30(18), 2371-2380.

Ad. 3 3. Wilgotność gleby, pH oraz aktywność enzymatyczna w głównej mierze determinują zawartość labilnych form węgla i azotu w glebach badanego obiektu.

Degradacja gleb organicznych jest szczególnie widoczna w powiązaniu z przemianami glebowej materii organicznej, której efektem jest wzrost stężenia potencjalnie labilnych form węgla i azotu w glebie (Heller i Zeitz, 2012). Wśród czynników determinujących ilość uwalnianych wspomnianych labilnych form wymieniane są: temperatura powietrza (Frank i in., 2017), zmiany warunków hydrologicznych (Laine i in., 2014), populacja i aktywność mikroorganizmów glebowych (Frank i in., 2017) oraz odczyn gleby (Kang i in., 2018). Jednak ze względu na mnogość czynników zaangażowanych w proces produkcji labilnych form organicznych w glebach terenów torfowiskowych, opublikowane wyniki pozostają w dużej mierze niejednoznaczne (Laine i in., 2014, Juan- Ovejero i in., 2020), zwłaszcza w kontekście torfowisk zdegradowanych. Dlatego istnieje wyraźna potrzeba pogłębienia zrozumienia interakcji między czynnikami środowiskowymi, a przemianami glebowej materii organicznej w odniesieniu do gleb obszarów torfowiskowych. W szczególności nie badano dotychczas torfowisk niskich, które oprócz długoletniego użytkowania rolniczego, są także zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie eksploatacji węgla brunatnego metodą odkrywkową.

W niniejszej pracy na podstawie krótkoterminowych obserwacji dokonano analizy wpływu wybranych czynników abiotycznych (warunki meteorologiczne, poziom wód gruntowych, wybrane właściwości gleb) i biotycznych (właściwości mikrobiologiczne gleby, działalność człowieka) na zawartość labilnych form węgla i azotu w zdegradowanych glebach torfowiska niskiego.

Badania wykonano w obrębie 6 powierzchni badawczych, zlokalizowanych na trwałych użytkach zielonych na obszarze Doliny Grójeckiej, z których punkty nr 4 i 6 były zlokalizowane w obrębie potencjalnego zasięgu lejów depresji odkrywki Drzewce i Lubstów. Badania terenowe przeprowadzono w maju i wrześniu w latach 2017, 2018 i 2019, w celu ukazania sezonowych zmian badanych właściwości gleby. Prace terenowe obejmowały pobranie próbek gleby z warstwy powierzchniowej (0–30 cm), pomiary aktualnych parametrów gleby (temperatura, wilgotność i pH) oraz określenie zalegania zwierciadła wody gruntowej. Otrzymane wyniki zestawiono z danymi meteorologicznymi za ten okres, w celu wykazania potencjalnego wpływu warunków meteorologicznych (temperatura i opady) na zawartość labilnych form węgla i azotu.

Wykonana analiza redundancji wykazała, że najważniejszymi czynnikami wyjaśniającymi zmienność badanych labilnych form węgla i azotu jest zawartość węgla organicznego w glebie oraz średnia temperatura powietrza, które wyjaśniały odpowiednio 34,9 % i 19 % ich całkowitej zmienności. Dominujący wpływ temperatury na stężenie labilnych form organicznych w powierzchniowych warstwach badanych gleb potwierdzają ich najwyższe zawartości zarejestrowane w roku 2018, który charakteryzował się najwyższymi temperaturami oraz najniższymi opadami, w porównaniu do pozostałych lat badań. Oprócz zróżnicowania pomiędzy latami badań, w pracy wykazano także sezonową zmienność labilnych form węgla i azotu, notując ich wyższe stężenia we wrześniu. Dowiedziona w pracy istotna korelacja pomiędzy zawartością węgla, a stężeniem labilnych form organicznych jest dość często omawianym zjawiskiem w dostępnej literaturze, szczególnie w odniesieniu do gleb organicznych. W przypadku badanych gleb z obszaru Doliny Grójeckiej, zdecydowanie najniższe zawartości labilnego węgla i azotu stwierdzono w glebach z powierzchni nr 4, która charakteryzowała się najmniejszą zawartością węgla organicznego spośród wszystkich powierzchni badawczych, co potwierdza istotną zależność pomiędzy tymi parametrami. W wyniku przeprowadzonych badań nie stwierdzono istotnego związku aktywności enzymów zewnątrzkomórkowych (w szczególności aktywności

dehydrogenazy) ze stężeniem labilnego węgla i azotu. Oprócz braku korelacji z aktywnością enzymatyczną, warto zwrócić uwagę, że spośród badanych rodzajów drobnoustrojów (bakterie heterotroficzne, grzyby, promieniowce) w badanych glebach stężenie labilnych form węgla i azotu było istotnie negatywnie skorelowane tylko z ilością promieniowców (*Actinobacteria*). W pracy nie wykazano także, istotnego wpływu poziomu wód gruntowych na badane parametry. Stwierdzono natomiast, że przy trwałym niskim stanie wód gruntowych, procesy zachodzące w powierzchniowych poziomach murszowych, są głównie determinowane przez aktualne warunki meteorologiczne, które bezpośrednio kształtują wilgotność tych warstw gleby.

W podsumowaniu przeprowadzonych badań dowiedziono, że ilość labilnych form węgla i azotu w glebach z obszaru torfowiska niskiego była determinowana głównie przez zawartość węgla i temperaturę powietrza. Ponadto stwierdzono brak istotnego związku między właściwościami mikrobiologicznymi gleb, a badanymi labilnymi formami organicznymi, z wyjątkiem promieniowców. W tym wypadku należy odrzucić hipotezę badawczą, że wilgotność gleby, pH oraz aktywność enzymatyczna w głównej mierze determinują zawartość labilnych form węgla i azotu. Ponadto otrzymane wyniki nie potwierdziły potencjalnego wpływu odkrywkowego górnictwa węgla brunatnego na krótkoterminową zmienność labilnych form organicznych. Zależności między dostępnością labilnych form organicznych, właściwościami mikrobiologicznymi gleby i zmiennymi środowiskowymi na torfowiskach, często stwierdzane we wcześniej opisanych badaniach, nie zostały potwierdzone na obszarze Doliny Grójeckiej (w większości przypadków). Może to wynikać ze specyfiki badanego obszaru, który jak wykazały wcześniejsze badania (Głina i in., 2016, 2019), charakteryzuje się silną degradacją pokrywy glebowej i niekorzystnymi warunkami hydrologicznymi. Stąd, stwierdzone zależności dostarczają cennych informacji dotyczących rolniczo użytkowanych torfowisk niskich w strefie klimatu umiarkowanego. Prawidłowe rozpoznanie czynników odpowiedzialnych za produkcję labilnych form organicznych i ich zależności środowiskowe w zdegradowanych glebach obszarów torfowiskowych, jest kluczową kwestią w odniesieniu do roli torfowisk w łagodzeniu lokalnych zmian klimatycznych, poprzez wdrożenie odpowiednich metod renaturyzacyjnych.

W opublikowanej pracy po raz pierwszy w czasopiśmie o randze międzynarodowej przedstawiono wyniki dotyczące zależności między zawartością labilnych form węgla i azotu, a wybranymi czynnikami środowiskowymi w zdegradowanych glebach torfowisk niskich, będących pod potencjalnym wpływem odkrywkowego górnictwa węgla brunatnego.

Głina B., Piernik A., Mocek-Plóćiniak, A., Ł., Maier, A., Glatzel, S. 2021. Drivers controlling spatial and temporal variation of microbial properties and dissolved organic forms (DOC and DON) in fen soils with persistently low water tables. *Global Ecology and Conservation*. 27, e01605, 1–14.

Najważniejsze osiągnięcia poznawcze i aplikacyjne zaprezentowanych badań:

Osiągnięcia poznawcze niniejszego cyklu publikacji skupiają się wokół charakterystyki gleb torfowiska niskiego, zlokalizowanego w bezpośrednim sąsiedztwie odkrywkowego górnictwa węgla brunatnego. Warto zaznaczyć, że badania przedstawione w cyklu publikacji są unikatowe w odniesieniu do obiektu o takiej specyfice lokalizacyjnej oraz będącego pod wpływem różnych form antropopresji (użytkowanie rolnicze, wydobywanie torfu, bliskość górnictwa odkrywkowego). Uzyskane wyniki dotyczące wewnętrznych zależności/interakcji pomiędzy analizowanymi czynnikami środowiskowymi, a przemianami glebowej materii organicznej mogą w przyszłości zostać wykorzystane w trakcie renaturyzacji tych rolniczo użytkowanych

torfowisk minerotroficznych, w czym należy upatrywać aplikacyjnego charakteru przeprowadzonych badań. Najważniejsze osiągnięcia niniejszego opracowania to:

1. Rozpoznanie zróżnicowanych form użytkowania na obszarze Doliny Grójeckiej oraz wskazanie zagospodarowania rolniczego jako głównej przyczyny fragmentacji mokradeł na tym obszarze w XX wieku.
2. Wykazanie, że pogorszenie warunków hydrologicznych będących efektem nałożenia się dwóch form antropopresji (długoletnie użytkowanie rolnicze oraz górnictwo odkrywkowe), wpływa na silną degradację powierzchniowych warstw gleb obszarów torfowiskowych, która jest szczególnie widoczna w kontekście przemian właściwości fizyczno-chemicznych i morfologii badanych gleb.
3. Dowiedzenie istotnej roli górnictwa odkrywkowego na długoterminowe zmiany zawartości i zasobów węgla organicznego na obszarach torfowiskowych położonych w bliskim sąsiedztwie odkrywek węgla brunatnego.
4. Stwierdzenie kluczowej roli aktualnych warunków meteorologicznych w kształtowaniu procesów transformacji glebowej materii organicznej w powierzchniowych poziomach zdegradowanych gleb organicznych, ze szczególnym uwzględnieniem zawartości labilnych form organicznych.

Literatura

- Ciupa, T., Suligowski, R. 2014. The possibilities of wetland preservation within the depression cones of limestone and marl mines at Leśnica-Malogoszcz and Bukowa in the circumstances of deepening the level of exploitation. *Annals of Warsaw University of Life Sciences*, 46(4), 337–351.
- Clymo, R. S., Turunen, J., Tolonen, K. 1998. Carbon accumulation in peatland. *Oikos*, 81, 368–388.
- COWI, Ecologic Institute and IEEP. 2021. Technical Guidance Handbook – setting up and implementing result-based carbon farming mechanisms in the EU. Report to the European Commission, DG Climate Action, under Contract No. CLIMA/C.3/ETU/2018/007. COWI, Konges Lyngby, 154 ss.
- Dargie, G.C., Lewis, S.L., Lawson, I.T., Mitchard, E.T.A., Page, S.E., Bocko, Y.E., Ifo, S.A. 2017. Age, extent and carbon storage of the Central Congo Basin peatland complex. *Nature*, 542, 86–90.
- Glina B., Gajewski P., Kaczmarek Z., Owczarzak W., Rybczyński P. 2016. Current state of peatland soils as an effect of long-term drainage – preliminary results of peatland ecosystems investigations in the Grójecka Valley (central Poland). *Soil Science Annual*, 67 (1), 3–9.
- Glina B., Gajewski P., Mendyk Ł., Zawieja B., Kaczmarek Z. 2019. Recent changes in soil properties and carbon stock in fen peatlands adjacent to open-pit lignite mines. *Land Degradation and Development*, 30(18), 2371–2380.
- Frank, S., Tiemeyer, B., Bechtold, M., Lücke, A., Bol, R. 2017. Effect of past peat cultivation practices on present dynamics of dissolved organic carbon. *Science of the Total Environment*, 574, 1243–1253.
- Heller, C., Zeitz, J. 2012. Stability of soil organic matter in two northeastern Germany fen soils: the influence of site and soil development. *Journal of Soil and Sediments*, 12, 1231–1240.
- Holden J., Chapman P.J., Labadz J.C. 2004. Artificial drainage of peatlands: hydrological and hydrochemical process and wetland restoration. *Progress in Physical Geography*, 28, 95–123.
- Ilnicki, P., Szajdak L. 2016. Zanikanie Torfowisk. Wydawnictwo Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, 311 ss.
- Iwanoff, A. 1998. Environmental impacts of deep opencast limestone mines in Laegerdorf, Northern Germany. *Mine Water and the Environment*, 17(1), 52–61.
- Jahn R., Blume H.P., Asio V.B., Spaargaren O., Schad P. 2006. Guidelines for Soil Description. FAO, Rome, 97 ss.

- Jambrik, R., Bartha, M. 1994. Groundwater quality affected by mining in the East Borsod brown coal basin, Hungary. *Mine Water and the Environment*, 13, 49–58.
- Joosten, H., Tanneberger, F., Moen, A. 2017. *Mires and Peatlands of Europe: Status, Distribution and Conservation*. Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart, 730 ss.
- Juan-Ovejero, R., Granjel, R.R., Ramil-Rego, P., María Jesús Iglesias Briones, M.J.I. 2020. The interplay between abiotic factors and below-ground biological interactions regulates carbon exports from peatlands. *Geoderma*, 368, 114313.
- Juszczak, R., Augustine, J. 2013. Exchange of the greenhouse gases methane and nitrous oxide between the atmosphere and a Temperate Peatland in Central Europe. *Wetlands* 33(5), 895–907.
- Kang, H., Kwon, M.J., Kim, S., Lee, S., Jones, T. G., Johncock A. C., Haraguchi, A., Freeman, C. 2018. Biologically driven DOC release from peatlands during recovery from acidification. *Nature Communications*, 9, 3807.
- Ketcheson, S.J., Price, J.S., Carey, S.K., Petrone, R.M., Mendoza, C.A., Devito, K.J. 2016. Constructing fen peatlands in post-mining oil sands landscapes: Challenges and opportunities from a hydrological perspective. *Earth-Science Reviews*, 161, 130–139.
- Komisarek, J., Matczak, S., Pawłowski, M. 2011. Spatial distribution of Histosols around the Konin “Józwin IIB” open cast mine. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 62(2), 212–218.
- Laine, M.P.P., Strömmer, R., Arvola, L. 2014. Nitrogen Release in Pristine and Drained Peat Profiles in Response to Water Table Fluctuations: A Mesocosm Experiment. *Applied and Environmental Soil Sci.*, 694368.
- Leifeld, J., Menichetti, L. 2018. The underappreciated potential of peatlands in global climate change mitigation strategies. *Nature Communications*, 9(1), 1071.
- Limpens, J., Berendse, F., Blodau, C., Canadell, J.G., Freeman, C., Holden, J., Roulet, N., Rydin, H., Schapeman-Strub, G. 2008. Peatlands and the carbon cycle: from local processes to global implications-a synthesis. *Biogeosciences* 5, 1379-1419.
- Lorenz, K., Lal, R., Ehlers, K. 2019. Soil organic carbon stock as an indicator for monitoring land and soil degradation in relation to United Nations' sustainable development goals. *Land Degradation and Development*, 30, 824–838.
- Niewiarowski W., Kot L. 2011. Delimitation and characteristics of natural landscapes of the Chelmino-Dobrzyń Lakeland, Urszulewo Plain and the neighbouring Vistula and Drwęca Valleys. *Geographia Polonica*, 84(1), 33–59.
- Okruszko H. 1993. Transformation of fen-peat soils under the impact of draining. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 406, 3–73.
- Owczarzak, W., Mocek, A., Gajewski, P. 2003. Water properties of organic soils of the Grójec valley situated in the neighbourhood of “Drzewce” open-cast brown coal mine. *Acta Agrophysica*, 1(4), 711–720.
- Owczarzak, W., Mocek, A., Kaczmarek, Z. 2011. Impact of the “Drzewce” open-cast mine drainage barrier on the hydrological changes in the surrounding area. *Soil Science Annual*, 62(2), 311–324.
- Panilas, S., Petalas, C.P., Gemitzi, A. 2008. The possible hydrologic effects of the proposed lignite open-cast mining in Drama lignite field. Greece. *Hydrological Processes*, 22, 1604–1617.
- Premrov, A., Wilson, D., Saunders, M., Yeluripati, J., Renou-Wilson, F. 2021. CO₂ fluxes from drained and rewetted peatlands using a new ECOSSE model water table simulation approach. *Science of the Total Environment*, 754, 142433.
- Rempel, R.S., Kaukinen, C., Carr, A.P. 2012. Patch analyst and patch grid. Ontario Ministry of Natural Resources, Centre for Northern Forest Ecosystem Research, Thunder Bay.
- Rooney, R.C., Bayley, S.E., Schindler, D.W. 2012. Oil sands mining and reclamation cause massive loss of peatland and stored carbon. *PNAS*, 109(13), 4933–4937.

- Rosset, T., Binet, S., Antoine, J-M., Lerigoleur, E., Rigal, F., Gandois, L. 2019. Drivers of seasonal and event scale DOC dynamics at the outlet of mountainous peatlands revealed by high frequency monitoring. *Biogeoscience*, 17, 3705–3722.
- Rzasa S. 1963. Geneza i ewolucja mineralnych gleb murszowych na terenie odwadnianym. *Roczniki Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu*, 18, 151–224.
- Sokolowska Z., Szajdak L., Matyka-Sarzyńska D. 2005. Impact of the degree of secondary transformation on acid-base properties of organic compounds in mucks. *Geoderma*, 127, 80–90.
- Strack, M. 2008. *Peatlands and Climate Change*. International Peat Society, Jyväskylä, Finland, 227 ss.
- Strack, M., Waddington, J.M., Bourbonniere, R.A., Buckton, E.L., Shaw, K., Whittington, P., Price, J.S. 2008. Effect of water table drawdown on peatland dissolved organic carbon export and dynamics. *Hydrol. Process.* 22(17), 3373–3385.
- Systematyka gleb Polski, 2011. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 62(3), 1–193.
- Tannenberg, F., Appulo, L., Ewert, S., Lakner, S., Brolchán, N., Peters, J., Wichtmann, W. 2021. The Power of Nature-Based Solutions: How Peatlands Can Help Us to Achieve Key EU Sustainability Objectives. *Advanced Sustainable Systems*. 5(1), 2000146.
- Tian, J., Branfireun, B.A., Lindo, Z. (2020). Global change alters peatland carbon cycling through plant biomass allocation. *Plant and Soil*. 455, 53–64.
- Uzarowicz L., Szafranek A., Kurbiel M. 2014. Problems with the soil classification and quality assessment of agricultural lands in the range of cone of depression around the “Belchatów” open pit lignite mine (Poland). *Soil Science Annual*, 65(4), 170–179.
- Vitt, D.H., House, M., Hartsock, J.A. 2016. Sandhill Fen, an initial trial for wetland species assembly on in-pit substrates: lessons after three years. *Botany*, 94, 1015–1025.
- Von Post L. 1922. Sveriges Geologiska Undersokings torvinventering och nagra av dess hittills vunna resultat. *Svensca Mosskulturforeningers Tidskrift*, 1, 1–27.
- Wallor, E., Herrmann, A., Zeitz, J. 2018. Hydraulic properties of drained and cultivated fen soils part II - Model-based evaluation of generated van Genuchten parameters using experimental field data. *Geoderma*. 319, 208–218.
- Wu, X., Wu, L., Liu, Y., Zhang, P., Li, Q., Zhou, J., Hess, N.J., Hazen, T.C., Yang, W., Chakraborty, R. (2018) Microbial Interactions With Dissolved Organic Matter Drive Carbon Dynamics and Community Succession. *Frontiers in Microbiology*, 9, 1234.

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

W trakcie dotychczasowej kariery naukowej miałem możliwość odbycia dwóch staży zagranicznych. Pierwszy z nich odbyłem w roku 2013, kiedy przez 3 miesiące (21.01–22.04) współpracowałem z Prof. György Füleky i jego zespołem w laboratoriach Instytutu Gleboznawstwa i Chemii Rolnej na Uniwersytecie Świętego Stefana w Gödöllő (Węgry). W trakcie pobytu wykonywałem badania z zakresu transformacji glebowej materii organicznej do realizowanej wówczas pracy doktorskiej, dotyczącej przemian płytkich gleb organicznych na obszarze Sudetów Środkowych. Uzyskane w trakcie stażu wyniki zostały wykorzystane do napisania pracy doktorskiej oraz opublikowania kilku prac naukowych. Do najważniejszych wniosków z tych prac należy zaliczyć:

- Wykazanie istotnego wpływu długoletniego drenażu oraz uprawy monokultur świerkowych na aktualną morfologię gleb oraz przemiany glebowej materii organicznej, szczególnie na obszarze torfowisk niskich w Górach Stołowych.

- Stwierdzono, że aktualnie proces mineralizacji azotu w płytkich glebach organicznych w głównej mierze determinowany jest wielkością opadów atmosferycznych, które bezpośrednio wpływają na wilgotność tych gleb.

- Dowiedziona została przewaga formy amonowej nad formą azotanową azotu, co wskazuje na niską intensywność procesu mineralizacji azotu w badanych glebach.

1. **Glina B.**, Bogacz A., Gulyás M., Zawieja B., Gajewski P., Kaczmarek Z. 2016. The effect of long-term forestry drainage on the current state of peatland soils: A case study from the Central Sudetes (SW Poland), *Mires and Peat* 18, 21, 1–11.
2. **Glina B.**, Bogacz A., Pikus H., Pawluczuk J. 2016. Anthropogenic and weather conditions impact on mineral nitrogen content in organic soils from fen peatlands in the Stolowe Mountains. *Polish Journal of Soil Science*, 49(1), 1–13.
3. **Glina B.**, Bogacz A., Woźniczka P. 2016. Nitrogen mineralization in forestry-drained peatland soils in the Stolowe Mountains National Park (Central Sudetes Mts). *Soil Science Annual*, 67(2), 64–72.

Kolejny krótkoterminowy (17.06–15.07) staż naukowy odbyłem w 2019 roku na Uniwersytecie Wiedeńskim (Universität Wien) w Austrii. W trakcie pobytu u Profesora Stephana Glatzel'a (Institut für Geographie und Regionalforschung Geoökologie) zapoznałem się z najnowocześniejszą aparaturą wykorzystywaną do analiz elementarnych i spektralnych glebowej materii organicznej. W trakcie pobytu realizowałem badania z zakresu dostępności labilnych form organicznych w zdegradowanych glebach obszarów torfowiskowych, które zostały ujęte w jednej z prac stanowiącej osiągnięcie naukowe w ramach niniejszego postępowania habilitacyjnego. Ponadto realizowałem wspólnie ze stroną austriacką projekt dotyczący sezonowej zmienności labilnych form węgla w glebach i wodach torfowiska wysokiego (*Puergschachen Moor*) zlokalizowanego we wschodnich Alpach.

1. **Glina B.**, Piernik A., Mocek-Plóćiniak A., Maier A., Glazel S. 2021. Drivers controlling spatial and temporal variation of microbial properties and dissolved organic forms (DOC and DON) in fen soils with persistently low water tables. *Global Ecology and Conservation*. 27, e01605: 1–14.

Dużym wyróżnieniem było zaproszenie mojej osoby do udziału w dwóch międzynarodowych projektach badawczych. Pierwszy z nich „*Validation of the Central European Soil Database*” (okres realizacji: 09.2012–08.2013), polegał na aktualizacji mapy glebowej Europy Środkowej w ramach platformy e-Soter, na podstawie badań terenowych w oparciu o siatkę 144 powierzchni walidacyjnych, zlokalizowanych w Polsce, Czechach, Słowacji oraz Węgrzech. Liderem projektu był Uniwersytet w Miskolcu (Węgry), który do konsorcjum zaprosił gleboznawców z Polski, Czech oraz Słowacji. W ramach drugiego projektu w którym miałem możliwość uczestniczyć „*Evaluation of self-restoration potential and organic matter content development in soils of abandoned vineyards*”, były badania prowadzone na opuszczonych winnicach w miejscowości Tokaj i Tarczal na Węgrzech. Projekt, którego liderami byli naukowcy z Carl von Ossietzky University of Oldenburg (Niemcy) oraz University of Debrecen (Węgry) był realizowany w 2013 roku. W obu wymienionych projektach moja rola polegała na wykonaniu opisu morfologii oraz klasyfikacji gleb zgodnie z międzynarodową klasyfikacją gleb FAO-WRB. W przypadku drugiego projektu dodatkowo brałem udział w badaniach zawartości węgla organicznego i określania jego zasobów w badanych glebach. Efektem tych badań był artykuł opublikowany w czasopiśmie *Catena*. We wspomnianej pracy wykazano, że proces transformacji gleb w badanych chronosekwencjach, nie zależy tylko od czasu jaki minął od zaprzestania uprawy winorośli na tym obszarze, lecz także od nachylenia oraz ekspozycji stoków.

1. Novak T. J., Incze J., Spohn M., **Glina B.**, Giani L. 2014. Soil and vegetation transformation in abandoned vineyards of the Tokaj Nagy-Hill, Hungary, *Catena* 123, 88–98.

Oprócz współpracy z zagranicznymi jednostkami naukowymi, bardzo wysoko oceniam moją dotychczasową współpracę z naukowcami z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Współpraca rozpoczęta w 2013 roku, poprzez realizację dwutygodniowego stażu naukowego z zakresu hydrochemii wód torfowiskowych u Profesora Piotra Hulisza (Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu), w kolejnych latach poszerzyła się o naukowców zatrudnionych w innych jednostkach UMK (Katedra Geobotaniki i Planowania Krajobrazu oraz Katedra Hydrologii i Gospodarki Wodnej), z którymi do dnia dzisiejszego prowadzę wspólne projekty badawcze.

Do najważniejszych dotychczasowych efektów współpracy z naukowcami z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu zaliczyłbym badania troficzności płytkich torfowisk górskich z rejonu Sudetów Środkowych. Przeprowadzone prace wykazały, że w przypadku płytkich torfowisk górskich głównym czynnikiem determinującym skład gatunkowy zbiorowisk roślinnych jest chemizm wód torfowiskowych. Dodatkowo stwierdzono, że roślinność w obrębie takich ekosystemów jest dobrym wskaźnikiem zmian chemizmu wód, który bezpośrednio zależy od podłoża skalnego (w przypadku torfowisk soligenicznych) oraz opadów atmosferycznych (w przypadku torfowisk ombrogenicznych). Kolejny wspólny projekt dotyczył oceny stanu pokrywy glebowej oraz składu jonowego wód torfowiskowych po 5 latach od rozpoczęcia zabiegów renaturyzacyjnych na źródłiskowym torfowisku niskim w Górach Stołowych. Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano znaczącą poprawę warunków hydrologicznych na torfowisku już w drugim roku po implementacji metod naprawczych. Jednak analizowany okres 5 lat okazał się niewystarczający, aby zmniejszyć intensywność mineralizacji materii organicznej, co zostało potwierdzone wynikami odnośnie zawartości labilnych form węgla w glebach i wodach torfowiskowych oraz stopień wtórnego przeobrażenia tych gleb (indeks W_1).

1. **Glina B.**, Piernik A., Hulisz P., Mendyk Ł., Tomaszewska K., Podlaska M., Bogacz A., Spychalski W. 2019. Water or soil – what is the dominant driver controlling the vegetation pattern of degraded shallow mountain peatlands? *Land Degradation and Development*. 30(12), 1437–1448.
2. **Glina B.**, Bogacz A., Mendyk Ł., Bojko O., Nowak M. 2018: Effectiveness of restoration of a degraded shallow mountain fen after five years. *Mires and Peat*, 21(11), 1–15.

Przy realizacji wymienionych w poprzednim paragrafie projektów zaangażowani byli także naukowcy z mojej poprzedniej jednostki naukowej (Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu), w której realizowałem swoją pracę doktorską. Po rozpoczęciu pracy na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu nadal kontynuuję współpracę z tą jednostką naukową, stąd w moim dorobku naukowym pojawiają się liczne prace z naukowcami tam zatrudnionymi. Z dotychczas zrealizowanych badań chciałbym wymienić przede wszystkim te, które dotyczyły określenia genezy oraz dynamiki rozwoju płytkich gleb organicznych na obszarze Sudetów Środkowych w Holocenie. W zrealizowaniu tych badań nieoceniona była współpraca z dr hab. Małgorzatą Malkiewicz (Zakład Geologii Stratygraficznej, Uniwersytet Wrocławski), która zaproponowała włączenie badań palinologicznych do projektu. Na ich podstawie stwierdzono że, proces akumulacji torfu na obszarze Sudetów Środkowych rozpoczął się w okresie subborealnym. Ponadto wykazano znaczący wpływ człowieka na rozwój roślinności i akumulację torfu od średniowiecza (początki rolnictwa na tym obszarze) do współczesności (osuszanie torfowisk w XIX wieku pod nasadzenia świerka).

W pracy dotyczącej oceny wpływu wysokości i roślinności na zawartość labilnych i stabilnych form węgla organicznego w glebach górskich na obszarze Karkonoszy, wykazano że zawartość labilnych frakcji węgla (DOC) spada wraz ze wzrostem wysokości. Ponadto, stwierdzono wyraźny wzrost zawartości kwasów fulwowych w

glebach występujących w strefie powyżej 1000 m n.p.m., podczas gdy zawartość frakcji stabilnej (huminy) spadała wraz ze wzrostem wysokości. Większy udział form stabilnych węgla określono w glebach pod lasami iglastymi (z dominacją świerka pospolitego), a mniejszy pod lasami liściastymi (z dominacją buka zwyczajnego) oraz na użytkach zielonych.

Kolejne dwa projekty badawcze realizowane przy współudziale naukowców z Instytutu Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu dotyczyły (I) badań nad wpływem mineralnych przewarstwień na wybrane właściwości fizycznochemiczne gleb organicznych z obszaru torfowiska przejściowego w Górach Stołowych, (II) badań ewolucji gleb i krajobrazu na obszarze Kowarskiego Grzbietu w Karkonoszach. Na podstawie wyników uzyskanych w ramach pierwszego projektu wykazano, że piaszczyste przewarstwienia występujące w obrębie analizowanych rdzeni torfowych znacząco wpływają na zawartość materii organicznej oraz zawartości wymiennych kationów kwasowych i zasadowych w poziomach organicznych bezpośrednio z nimi sąsiadującymi. Drugi projekt dostarczył unikalnych danych o charakterze interdyscyplinarnym i zapewnił szczegółowy wgląd w system denudacyjny gleb piętra subalpejskiego w Karkonoszach. Zestawienie analiz mineralogicznych, palinologicznych i izotopowych pozwoliło zrekonstruować fazy depozycji pyłu eolicznego (późny glacjał) oraz procesów stokowych (boreał – atlantyck). W następstwie procesów masowych wytworzyły się multistratyfikowane pedony, powiązane genetycznie z typami osadów stokowych, które predestynują rozwój określonych typów gleb.

W ramach dotychczasowej kariery naukowej realizowałem też badania dotyczące stopnia zanieczyszczenia gleb obszarów torfowiskowych pierwiastkami śladowymi. Badania prowadziłem na obszarze torfowisk w Górach Izerskich, Górach Stołowych oraz Dolinie Grójeckiej. W ramach badań tego ostatniego obszaru do współpracy zaprosiłem gleboznawców z Uniwersytetu Opolskiego oraz Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Na podstawie wykonanych prac wykazano, że emisja z pobliskich elektrowni opalanych węglem brunatnym ma znikomy wpływ na kształtowanie aktualnej koncentracji wybranych pierwiastków śladowych w powierzchniowych warstwach torfowiska. Ponadto stwierdzono, że spośród analizowanych wskaźników zanieczyszczenia gleb, to *Enrichment Factor* oraz *Contamination Security Index* w połączeniu z analizą podatności magnetycznej stanowią bardzo użyteczny zestaw narzędzi do oceny stanu zanieczyszczenia gleb torfowisk niskich.

1. **Glina B.**, Malkiewicz M., Mendyk Ł., Bogacz A., Woźniczka P. 2017. Human affected disturbances in vegetation cover and peatland development in the late Holocene recorded in shallow mountain peatlands (Central Sudetes, SW Poland). *Boreas* 46(2), 294–307.
2. Bojko O., Kabala C., Mendyk Ł., Markiewicz M., Pagacz-Kostrzewa M., **Glina B.** 2017. Labile and stabile soil organic fractions in surface horizons of mountain soils – relationships with vegetation and altitude. *Journal of Mountain Science*, 14(12), 2391–2405.
3. **Glina B.**, Waroszewski J., Bogacz A., Majewski W., Kaczmarek T., Gajewski P., Kaczmarek T. 2017. Sand removal from sandstone cliffs as the main factor influencing properties of organic soils – A case study of transitional bog in the Stołowe Mountains. *Polish Journal of Soil Science*, 50(1), 21–31.
4. Waroszewski J., Egli M., Brandova D., Christl M., Kabala C., Malkiewicz M., Kierczak J., **Glina B.**, Jezierski P. 2018. Identifying slope processes over time and their imprint in soils of medium-high mountains of Central Europe (the Karkonosze Mountains, Poland). *Earth Surface Processes and Landforms*, 43(6), 1195–1212.
5. **Glina B.**, Kowalska J., Łuczak K., Mazurek R., Spychalski W., Mendyk Ł. 2020: Potentially toxic elements in fen peatland soils located near lignite-fired power plants in Central Poland. *Geoderma Regional*, 25, e00370.

Od 2016 roku byłem zaangażowany w prace Komisji Genezy, Klasyfikacji i Kartografii Gleb, Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego nad przygotowaniem aktualnie obowiązującego, szóstego wydania Systematyki Gleb Polski. Moja rola polegała przede wszystkim na współdziałaniu przy opracowaniu zagadnień dotyczących rzędu gleb organicznych. W ramach prac nad wydaniem 6 Systematyki Gleb Polski (SGP 6) miałem możliwość współpracy z naukowcami reprezentującymi kilka wiodących jednostek gleboznawczych w Polsce. Oprócz wydania SGP 6, członkowie Komisji Genezy, Klasyfikacji i Kartografii Gleb, Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego opublikowali także artykuł naukowy dotyczący teoretycznych podstaw, a także schematu oraz zasad klasyfikacji gleb w SGP 6. Ponadto w pracy przedstawiono tabelę korelacyjną między jednostkami glebowymi, wyróżnionymi w SGP 6, a klasyfikacjami FAO-WRB oraz Soil Taxonomy.

1. Kabała C., Charzyński P., Chodorowski J., Drewnik M., **Glina B.**, Greinert A., Hulisz P., Jankowski M., Jonczak J., Łabaz B., Łachacz A., Marzec M., Mazurek R., Mendyk Ł., Musiał P., Musielok Ł., Smreczak B., Sowiński P., Świtoniak M., Uzarowicz Ł., Waroszewski J. 2019. Systematyka Gleb Polski wydanie 6. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego; Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Przyrodniczego; Polskie Towarzystwo Gleboznawcze. Komisja Genezy, Klasyfikacji i Kartografii Gleb, ss. 292.
2. Kabała C., Charzyński P., Chodorowski J., Drewnik M., **Glina B.**, Greinert A., Hulisz P., Jankowski M., Jonczak J., Łabaz B., Łachacz A., Marzec M., Mendyk Ł., Musiał P., Musielok Ł., Smreczak B., Sowiński P., Świtoniak M., Uzarowicz Ł., Waroszewski J. 2019. Polish Soil Classification, 6th edition - principles, classification scheme and correlations. Soil Science Annual, 70(2), 71–97.

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

Będąc nauczycielem akademickim na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu opracowałem programy nauczania i prowadziłem oraz prowadzę wykłady z następujących przedmiotów: Ekosystemy torfowiskowe i ich funkcje w środowisku (kierunek – Ochrona Środowiska, stacjonarne), Techniki Odnowy i Rekultywacji Gleb (kierunek – Ochrona bioróżnorodności biologicznej i zarządzanie środowiskiem, studia podyplomowe), Klasyfikacja i bonitacja terenów rolniczych i leśnych (kierunek – Ochrona bioróżnorodności biologicznej i zarządzanie środowiskiem, studia podyplomowe), Soil Biology and Chemistry (kierunek – Agronomy, studia stacjonarne angielskojęzyczne) oraz Sustainable agriculture on peatland ecosystems – opportunities and limitations (kierunek – Agronomy, studia stacjonarne angielskojęzyczne).

Dzięki wyjazdom studyjnym w ramach programów *Staff Mobility for Teaching (Erasmus +)* oraz *Wielkopolska Regionalna Inicjatywna Doskonałości w obszarze nauk o życiu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu* wygłosiłem cykl wykładów dla studentów kierunków rolnictwo, ochrona środowiska i geografia w języku angielskim w następujących jednostkach naukowych:

1. University of Debrecen, Department of Landscape Protection and Environmental Geography (Węgry) - 21-25.09.2015
2. Latvia University of Agriculture in Jelgava, Institute of Soil and Plant Research (Łotwa), 28.05-02.06.2017
3. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Cluj-Napoca (Rumunia), 9-12.04.2019

W ramach udziału w popularyzacji nauki w 2016 roku prowadziłem zajęcia w ramach „Nocy Naukowców” (realizowanej w ramach Programu Ramowego Unii Europejskiej HORYZONT 2020). Od 2017 roku biorę aktywny udział w organizacji

„Wagarów z Przyrodą” na Wydziale Rolnictwa i Bioinżynierii UPP (obecnie Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii), które ze względu na pandemię COVID-19 nie odbyły się w 2020 i 2021 roku. W 2018 roku brałem czynny udział w realizacji projektu współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej: „Przyroda od A do Z. Pozaszkolne zajęcia edukacyjne w ramach Uniwersytetu Młodych Przyrodników” (POWR.03.01.00-IP.08-00-UMO/17).

W trakcie dotychczasowego zatrudnienia na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu czynnie uczestniczę w działalności organizacyjnej Wydziału Rolnictwa i Bioinżynierii. Od 2016 roku do 2019 roku byłem członkiem Rady Wydziału Rolnictwa i Bioinżynierii. Od 2016 roku do 2020 roku byłem członkiem komisji ds. promocji Wydziału Rolnictwa i Bioinżynierii (pismo: 239/520/2016) oraz Wydziałowej Komisji ds. Organizacji i Rozwoju (pismo: 190/004/2016). Od roku 2019 jestem przewodniczącym Wydziałowej Komisji ds. realizacji projektu „Wielkopolska Regionalna Inicjatywa Doskonałości” (pismo: WRB – 278/005/2018). W kadencji 2019–2020 byłem członkiem Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo (pismo: RKO-179/19). Od października 2020 roku jestem członkiem Rady Programowej na kierunku Ochrona Środowiska (pismo: RP-0211-198/2020).

Dotychczas byłem opiekunem naukowym 3 prac magisterskich oraz 1 pracy inżynierskiej w języku polskim. Prace te obejmują zagadnienia związane z problematyką degradacji i odtwarzania torfowisk na aktualny stan pokrywy glebowej. Od października 2016 roku jestem promotorem pomocniczym pracy doktorskiej realizowanej przez mgr inż. Tomasza Kaczmarka pt. „Właściwości fizyczne i chemiczne gleb organicznych Doliny Środkowej Noteci, będących pod różnym wpływem antropopresji” pod kierunkiem prof. UPP dr hab. Waldemara Spychalskiego.

W ramach aktywności organizacyjnej chciałbym szczególnie podkreślić fakt, bycia pomysłodawcą oraz głównym organizatorem cyklicznej międzynarodowej konferencji naukowej „International Conference of Young Scientists – Soil in the Environment”. Do tej pory odbyły się 3 edycje tego wydarzenia: Wrocław-Pawłowice, 09-10.06.2014; Poznań-Ślesin, 11-14.09.2016 oraz Kraków-Poronin, 16-19.09.2018. Kolejna edycja była planowana na czerwiec 2020 roku, jednak ze względu na pandemię COVID-19, została ona przeniesiona na 2022 rok. Ponadto byłem członkiem komitetów organizacyjnych następujących wydarzeń:

1. Konferencja „Humic Substances in Ecosystems 9”, 26-29.05.2011, Karpacz.
2. Warsztaty „International WRB field excursion in Poland”, 30.08-03.09.2011, Wrocław.
3. 5 dniowa sesja terenowa po południowej Polsce w ramach projektu „Validation of Central European Soil Database”.
4. Konferencja „Soil Classification and Education”, 18-20.05.2018, Toruń.
5. Konferencja naukowa i warsztaty terenowe Komisji Genezy, Klasyfikacji i Kartografii Gleb Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego. Gleby wytworzone z utworów gytowych i mułowych, 03–06.10.2018, Rytebłota.

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

Oprócz kierunków badań naukowych opisanych powyżej, w trakcie swojej dotychczasowej kariery naukowej współpracowałem także z otoczeniem gospodarczym biorąc udział w realizacji tematów badawczych wykonywanych przez Katedrę Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu na zlecenie PAK-KWB Konin-Adamów. Do tej pory wzięłem udział w realizacji następujących tematów badawczych:

1. Wpływ odkrywki węgla brunatnego Koźmin na zmienność warunków wodnych i szaty roślinnej obszaru Natura 2000 – umowa wieloletnia 2011-2023, 50/2011/U;
2. Wykonanie podstawowych, niezbędnych badań gleboznawczych na obszarze wokół projektowanej odkrywki Ościsłowo - umowa 4-letnia 2016-2019, 81/2016/B;
3. Monitoring wód podziemnych i powierzchniowych w okolicach obszaru Natura 2000 - Jezioro Gopło - umowa 5-letnia 2017-2021, 22/2017/B;
4. Ocena jakości wód odprowadzanych z Odkrywki Józwin, Odkrywki Tomisławice i Odkrywki Drzewce oraz osadów ściekowych w ciekach odprowadzających te wody z uwzględnieniem zawartość metali (Cu, Pb, Zn, Ni, Cd, As, Cr, Hg) i ich wpływ na środowisko wodne – umowa 17/2019/B;
5. Weryfikacja stref podatności na degradację odwodnieniową gleb wyznaczoną w 2013 roku w rejonie odkrywki węgla brunatnego Tomisławice – umowa 33/2019/B.

Ponadto w latach 2013–2014 współpracowałem z przedsiębiorstwem Torf Corporation z siedzibą w Kątach Wrocławskich w ramach projektu „Grant Plus” finansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego – nr umowy DG-G/4170/13. W ramach współpracy wykonałem szczegółową charakterystykę pokrywy glebowej torfowiska niskiego w miejscowości Borek, które jest użytkowane przez firmę Torf Corporation w celu pozyskiwania torfu do produkcji kosmetyków. Wykonane opracowanie było niezbędne dla przyszłych prac renaturyzacyjnych na tym obiekcie, po zakończeniu jego eksploatacji.

Jestem członkiem rad redakcyjnych (funkcja redaktora tematycznego) dwóch czasopism naukowych ujętych w bazie Web of Science: *Mires and Peat* (od 2018 roku) oraz *Soil Science Annual* (od 2019 roku).

W trakcie dotychczasowej kariery naukowej wykonałem recenzje publikacji do następujących czasopism naukowych (w nawiasach ilość wykonanych recenzji): *Soil Science Annual* (7), *Mires and Peat* (5), *Civil and Environmental Engineering Reports* (2), *Journal of Elementology* (2), *Agronomy* (1), *Biodiversity and Conservation* (1), *Bulletin of Geography. Physical Geography Series* (1), *Canadian Journal of Soil Science* (1), *Catena* (1), *Global Ecology and Conservation* (1), *Polish Journal of Soil Science* (1).

Ponadto w roku 2020 wykonałem recenzję wniosku grantowego złożonego do Hungarian National Research, Development and Innovation Office (węgierski odpowiednik NCN).

Za swoją działalność naukową/publikacyjną otrzymałem następujące nagrody:

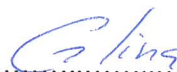
1. Nagroda Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu - Nagroda zespołowa III stopnia za osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami 2017
2. Nagroda Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu - Nagroda zespołowa II stopnia za osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami 2018
3. Nagroda Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu - roczny dodatek specjalny za wyróżniającą się działalność publikacyjną w roku 2019.
4. Nagroda Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu - Nagroda dla młodych naukowców w roku 2020
5. Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców w roku 2020 (numer decyzji STYP/15/0561/E-380/2019)

Mój dotychczasowy dorobek naukowy obejmuje **55** oryginalnych prac twórczych, **27** streszczeń, **13** posterów oraz **14** referatów konferencyjnych (w tym 10 w języku angielskim).

Na mój opublikowany dorobek naukowy składa się **1** praca indywidualna i **54** prac współautorskich, z czego w **22** publikacjach jestem autorem wiodącym. Spośród **55** oryginalnych prac twórczych, **38** zostały wydane w języku angielskim, w tym **13** w czasopismach z „Listy Filadelfijskiej”. Łączna suma uzyskanych przeze mnie punktów zgodnie z rokiem wydania wg listy czasopism MNiSW z uwzględnieniem osiągnięcia naukowego wynosi **1295**.

W okresie przed uzyskaniem stopnia doktora na mój dorobek naukowy składało się **19** oryginalnych prac twórczych. Znaczne zwiększenie dorobku naukowo-badawczego (**38** prac) nastąpiło po uzyskaniu stopnia naukowego doktora.

Sumaryczny impact factor moich publikacji według listy Journal Citation Reports (JCR) wynosi **28,973**. Opublikowane artykuły według bazy *Web of Science* cytowane były **172** razy (bez autocytowań). Aktualny Indeks Hirscha według bazy *Web of Science* wynosi **9**.



.....
(podpis wnioskodawcy)