

Ewolucja wieloletniej zmarzliny podczas ostatniego zlodowacenia na przykładzie unikalnych form pierścieniowych w północnej Polsce

Termin: 2023-01-09 - 2026-01-08

Kierownik: Mirosław Błaszkieiwcz

Wykonawcy: [Mateusz Kramkowski](#)

Instytucja zamawiająca: Narodowe Centrum Nauki

Numer projektu: UMO-2022/45/B/ST10/03167

(projekt OPUS)

W naukach o Ziemi trwa intensywna debata na temat degradacji wieloletniej zmarzliny i jej roli w przebiegu aktualnie zachodzących zmian klimatu, głównie poprzez uwalnianie gazów cieplarnianych do atmosfery. Dyskusja ta, prowadzona szczególnie w kontekście możliwych scenariuszy wymaga także szerokiej wiedzy na temat ewolucji stref peryglacjalnych, funkcjonujących w kolejnych plejstoceniowych cyklach glacialno-interglacialnych, a szczególnie w trakcie transgresji i recesji ostatniego, późnowistuliańskiego lądolodu. Pomimo, iż rola wieloletniej zmarzliny w przebiegu zarówno procesów subglacialnych, jak i postglacialnych jest w literaturze dostrzegana, to wiele zagadnień związanych z przetrwaniem wieloletniej zmarzliny pod lądolodem, a także jej wkroczeniem i późniejszą degradacją na obszarach uwalnianych od lądolodu jest nadal niewyjaśnionych. Autorzy projektu analizując cyfrowe modele rzeźby terenu wykryli na Wysoczyźnie Żarnowieckiej w Polsce Północnej, k. Wejherowa zespół około 80 form pierścieniowych, które z punktu widzenia morfologii są unikalne dla młodoglacjalnych obszarów całego Nizy Środkowoeuropejskiego. Każda z tych form składa się z wyraźnego wału okólnego o wysokościach do 7 m i obniżenia centralnego, wypełnionego osadami organicznymi (gytiami jeziornymi i torfem) o miąższościach do 6 m. Wstępne obserwacje geomorfologiczne przeprowadzone w obrębie form pierścieniowych pozwalają na postawienie dwóch hipotez badawczych związanych z ich genezą: (1) - Są to pozostałości po pagórach mrozowych (litosalsa lub pingo), których geneza związana była z obecnością nieciągłego permafrostu, prawdopodobnie w młodszym dryasie; weryfikując tę hipotezę zbadamy również potencjalną rolę eksplozji metanu w powstawaniu form pierścieniowych (2) - Są to formy pierścieniowe typu "doughnuts", których geneza związana jest z procesami glacialnymi, towarzyszącymi recesji lądolodu, przy obecności subglacialnego permafrostu, pochodzącego z początkowej fazy ostatniego zlodowacenia (faza anaglacjalna). W naszej opinii elementem łączącym obie hipotezy badawcze jest z jednej strony czynnik globalny związany z ewolucją wieloletniej zmarzliny w cyklu glacialnym, z drugiej zaś lokalne warunki hydrogeologiczne. Analiza archiwalnych wierceń przebijających czwartorzęd dokumentuje na obszarze badań obecność okna hydrogeologicznego, łączącego trzy czwartorzędowe poziomy wodonośne. Stąd też obszar ten zarówno w przypadku wieloletniej zmarzliny pod lądolodem, jak i po jego ustąpieniu był predysponowany do ascenzji wód gruntowych i powstawania talików w obrębie wieloletniej zmarzliny. W ramach realizacji projektu autorzy zaplanowali szereg prac terenowych i laboratoryjnych (kartowanie geomorfologiczne, szczegółowe rozpoznanie budowy geologicznej wałów okólnych i wypełnień organicznych w depresjach centralnych, analizy gleboznawcze, prace geofizyczne, modelowanie hydrogeologiczne, pobór osadów dennych w sąsiadujących jeziorach, analizy sedymentologiczne, palinologiczne i datowania radiowęglowe), które pozwolą na weryfikację postawionych hipotez badawczych. Szczegółowe rozpoznanie morfogenezy unikalnych form pierścieniowych, szczególnie z punktu widzenia lokalnych uwarunkowań hydrogeologicznych, a także dokonana rekonstrukcja procesów geomorfologicznych i ich czasowych następstw pozwoli autorom na wniesienie szeregu nowych wartości do dyskusji na temat ewolucji wieloletniej zmarzliny podczas ostatniego zlodowacenia i jej rzeczywistej roli w morfogenezie glacialnej i postglacialnej transformacji rzeźby

Publikacje

Artykuły od 2013 roku

- *Hermanowski Piotr, Woronko Barbara, Danel Weronika, Brauer Achim, Garrett Bruno, Juschus Olaf, Kowalski Sławomir, Kramkowski Mateusz, Noryskiewicz Agnieszka, Błaszkiwicz Mirosław*: [Imprint of a dead-ice environment at the fringe of the last Scandinavian Ice Sheet. N Poland: Landforms and their internal composition.](#) - Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge 2024, 31 - s. 39-41.
- *Woronko Barbara, Danel Weronika, Błaszkiwicz Mirosław, Hermanowski Piotr, Juschus Olaf, Kramkowski Mateusz, Garrett Bruno, Brauer Achim*: [Imprint of a dead-ice environment on lidar imagery—Spatial patterns at the last Scandinavian Ice Sheet margin \(N Poland\).](#) - Geomorphology 2024, 466 - s. 1-19.

Abstrakty, recenzje, notatki

- Błaszkiwicz Mirosław, *Andrzejewski Leon, Dudek Justyna, Sobota Ireneusz, Czarnecki Kamil*: Rola martwego lodu w transformacji stref marginalnych lodowców w warunkach gwałtownego ocieplania klimatu ostatnich dekad - Oscar II Land, Svalbard - implikacje dla paleogeografii zlodowaceń kontynentalnych. [w]: XIII Zjazd Geomorfologów Polskich, Naturalne i antropogeniczne przemiany rzeźby terenu, Łódź 17-20 czerwca 2024, Zeszyt abstraktów. Łódź: Uniwersytet Łódzki, 2024 - s. 13-14.
- Błaszkiwicz Mirosław, *Hermanowski Piotr, Woronko Barbara, Danel Weronika, Juschus Olaf, Kowalski Sławomir, Kramkowski Mateusz, Noryskiewicz Agnieszka, Garrett Bruno, Brauer Achim*: [Unikalne krajobrazy martwego lodu jako zapis przebiegu ostatniego zlodowacenia w Polsce północnej.](#) [w]: I Kongres Polskiej Unii Czwartorzędu Polqua 2024. Red. Włodzimierz Margielewski, Renata Stachowicz-Rybka. Kraków: Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, 2024 - s. 25.
- Błaszkiwicz Mirosław, *Jankowski Michał, Woronko Barbara, Kramkowski Mateusz, Noryskiewicz Agnieszka, Moska Piotr, Hermanowski Piotr, Juschus Olaf, Danel Weronika, Piotrowska Natalia, Garrett Bruno, Brauer Achim*: [Periglacial transformation of young glacial landscapes of the Central European Lowland.](#) [w]: Quaternary Sediments, Landscapes, and Early Settlement History in Western Estonia August 27-30, 2024, Pärnu, Estonia. Abstract Volume. Red. T. Jairus, T. Nirgi, T. Hang, A. Rosentau. Tartu: University of Tartu, 2024 - s. 8.
- Kramkowski Mateusz, *Woronko Barbara, Danel Weronika, Błaszkiwicz Mirosław, Hermanowski Piotr, Garrett Bruno, Juschus Olaf, Noryskiewicz Agnieszka*: [Ring forms near Wejherowo \(northern Poland\) - analysis of biogenic sediment.](#) [w]: Quaternary Sediments, Landscapes, and Early Settlement History in Western Estonia August 27-30, 2024, Pärnu, Estonia. Abstract Volume. Red. T. Jairus, T. Nirgi, T. Hang, A. Rosentau. Tartu: University of Tartu, 2024 - s. 24.
- *Woronko Barbara, Danel Weronika, Błaszkiwicz Mirosław, Hermanowski Piotr, Juschus Olaf, Kramkowski Mateusz, Garrett Bruno, Brauer Achim*: [The imprint of a dead ice environment at the margin of the last Scandinavian ice sheet \(N Poland\) captured in LiDAR data images.](#) [w]: Quaternary Sediments, Landscapes, and Early Settlement History in Western Estonia August 27-30, 2024, Pärnu, Estonia. Abstract Volume. Red. T. Jairus, T. Nirgi, T. Hang, A. Rosentau. Tartu: University of Tartu, 2024 - s. 48.