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 plejstoceńskich cyklach glacjalno-interglacjalnych, a szczególnie w trakcie transgresji i recesji ostatniego, późnovistuliańskiego lądolodu. Pomimo, iż rola wieloletniej zmarzliny w przebiegu zarówno procesów subglacjalnych, jak i postglacjalnych jest w literaturze dostrzegana, to wiele zagadnień związanych z przetrwaniem wieloletniej zmarzliny pod lądolodem, a także jej wkraczaniem 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 Niżu 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 glacjalnymi, towarzyszącymi recesji lądolodu, przy obecności subglacjalnego 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 glacjalnym, 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 glacjalnej i postglacjalnej transformacji rzeźby

Publikacje

Artykuły od 2013 roku

- *Hermanowski Piotr*, *Woronko Barbara*, *Danel Weronika*, *Brauer Achim*, *Garrett Bruno*, *Juschus Olaf*, *Kowalski Sławomir*, Kramkowski Mateusz, *Noryśkiewicz Agnieszka*, Błaszkiewicz 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*, Błaszkiewicz 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

- Błaszkiewicz 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.
- Błaszkiewicz Mirosław, *Hermanowski Piotr*, *Woronko Barbara*, *Danel Weronika*, *Juschus Olaf*, *Kowalski Sławomir*, Kramkowski Mateusz, *Noryśkiewicz 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.
- Błaszkiewicz Mirosław, *Jankowski Michał*, *Woronko Barbara*, Kramkowski Mateusz, *Noryśkiewicz 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*, Błaszkiewicz Mirosław, *Hermanowski Piotr*, *Garrett Bruno*, *Juschus Olaf*, *Noryśkiewicz 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*, Błaszkiewicz 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.