Wpływ produkcji węgla drzewnego na zmiany środowiska w Północnej Polsce - nowatorskie podejście "multi-proxy”

Termin: 2019-07-24 - 2023-03-23

Kierownik: Michał Słowiński

Wykonawcy: Dariusz Brykała, Agnieszka Gruszczyńska, Agnieszka Halaś, Ewa Kołaczkowska, Anna Kowalska, Mateusz Kramkowski, Dominika Łuców, Sandra Słowińska, Michał Słowiński, Krzysztof Szewczyk, Sebastian Tyszkowski, Tomasz Związek

Instytucja zamawiająca: NCN
Numer projektu: 2018/31/B/ST10/02498

Trudno może sobie wyobrazić życie w średniowieczu bez takich produktów jak węgiel drzewny, dziegieć, smoła, potaż czy maź. Wszystkie te produkty mają jeden wspólny mianownik, jakim jest drewno. wytwarzane były w różnego typu wypaleniskach. Wypaleniska przypominały okrągłe kopce, w których dominowała średnica 10 metrów. W kopcach, pod przykryciem płaszcza ziemnego znajdowało się ułożone drewno różnego rodzaju, w zależności od tego, jaki produkt chciało się uzyskać. Przy obsłudze wypalenisk pracowali węglarze, którzy w trakcie blisko dziesięciodniowej pracy dbali o stałą temperaturę wypalania (ok. 300^{o}C), by uzyskać pożądane produkty. W zależności czy wypalenisko miało służyć do produkcji smoły, węgla, dziegciu, terpentyny czy na przykład potażu inne były: a) używany materiał, b) jego wielkość, czy też c) proces produkcji. I właśnie różne typy produktów jakie były oferowane w trakcie wypalania drewna w wypaleniskach wymuszały selektywny dobór gatunków drzew, aby wytworzyć np. potaż czy też smołę. Uważamy, że te selektywne dobory drewna miały istotny wpływ na panująca strukturę lasu. Na przykład, z jednego metra sześciennego drewna buczyny można było uzyskać około 30 kg czystego potażu, który jeszcze przed XIX wiekiem był produktem na tyle pożądanym, by transportować go na bardzo dalekie odległości. Należy podkreślić, iż takie produkty jak potaż czy dobrej jakości węgiel drzewny, prawdopodobnie już po roku 1453 wędrowały aż do Damaszku, gdzie służyły do wytopu najsłynniejszej w ówczesnym świecie stali. Podkreśla to, jak bardzo były to produkty cenione w ówczesnej Europie i jak ważne w gospodarce krajowej.

Głównym celem naszego projektu jest czasowa oraz przestrzenna analiza oddziaływania wypalenisk na środowisko przyrodnicze, przede wszystkim na procesy glebowe oraz szatę roślinną na terenie Polski Północnej w okresie średniowiecza.

Hipotezy badawcze:

1) Działalność człowieka związana z funkcjonowaniem wypalenisk spowodowała istotne zmiany w regionalnej strukturze gatunkowej roślinności poprzez selektywny dobór drewna do wytwarzania węgla drzewnego, smoły, terpentyny czy też potażu;

2) Wysoka temperatura przy spalaniu i liczne fragmenty węgli drzewnych oraz inne pochodne związki powiązane z procesem spalania drewna zaburzyły naturalne procesy glebotwórcze.

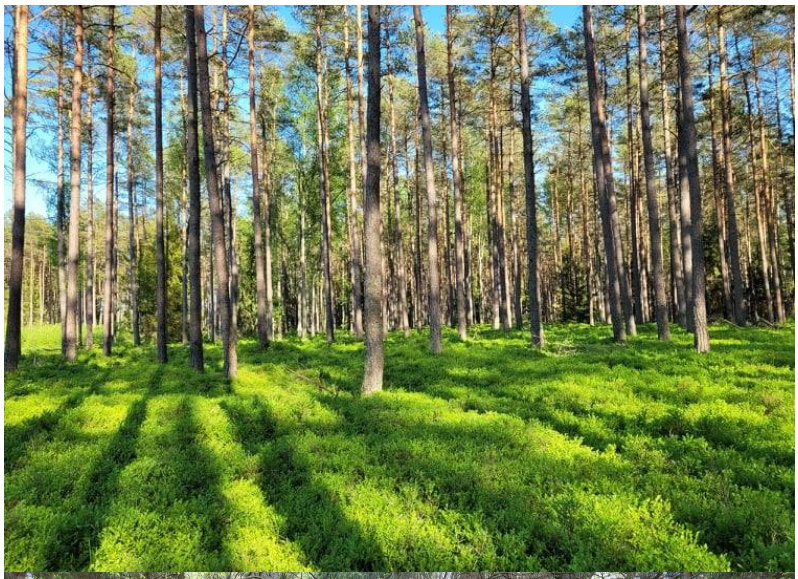
Zakładamy, iż zebrany zestaw informacji na temat reakcji ekosystemu na presję wywołaną działalnością człowieka może posłużyć do zbudowania modelu kaskadowego wpływu wypalenisk na funkcjonowanie ekosystemu leśnego. Chcemy określić czy konsekwencje związane z funkcjonowaniem wypalenisk w ekosystemie miały charakter krótkotrwałego zaburzenia czy też w płynęły na zmianę jego trajektorii. W tym celu zaproponowaliśmy podejście interdyscyplinarne. Dlatego też w projekcie będą współpracowali specjaliści w zakresie paleoekologii, teledetekcji, gleboznawstwa, historii oraz ekologii. Zaproponowane analizy ilościowe jak i jakościowe skupiają się na biotycznych proxy tj. pyłku, makroszczątkach, węglach drzewnych, ale również na geochemii i posłużą do lepszego zrozumienia zachodzących przemian środowiska przyrodniczego pod wpływem presji związanej z wypaleniskami.

Niniejszy projekt ma na celu przeprowadzenie badań podstawowych mających na celu określenie wpływu antropopresji związanej z funkcjonowaniem wypalenisk na ekosystem leśny na terenie Polski Północnej. Zaproponowana problematyka

badawcza projektu bardzo dobrze wpisuje się z poruszaną w ostatnim czasie problematykę określania wartości progowych i odporności ekosystemów na antropopresję czy gwałtowne fluktuacje klimatu.

Sprawozdanie z badań terenowych nad jeziorem Nicemino (Polska Północno-Zachodnia)

W dniach 4-8 czerwca 2021 r. odbył się kolejny wyjazd terenowy w ramach projektu OPUS NCN pod tytułem Wpływ produkcji węgla drzewnego na zmiany środowiska w Północnej Polsce - nowatorskie podejście "multi-proxy” pod kierownictwem dra hab. Michała Słowińskiego. Tym razem badania skupiły się wyłącznie w bliskiej okolicy jeziora Nicemino, zlokalizowanego niedaleko wsi Rekowo, w województwie zachodniopomorskim, około 30 km na południowy-wschód od Koszalina. W wyjeździe udział wzięli pracownicy naszego Instytutu: mgr Agnieszka Halaś, dr hab. Michał Słowiński i mgr Krzysztof Szewczyk (Zespół Dynamiki Krajobrazów Minionych), dr hab. Anna Kowalska i dr inż. Ewa Kołaczkowska (Zakład Geoekologii i Klimatologii) oraz dr Mateusz Kramkowski (Zakład Zasobów Środowiska i Geozagrożeń). W wyjeździe uczestniczył także dr hab. Jerzy Jończak reprezentujący Katedrę Gleboznawstwa Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.





Bór sosnowy wokół jeziora Nicemino150-letni las świerkowy

Wyjazd składał się z dwóch głównych etapów: badań gleboznawczych oraz badań fitosocjologicznych. W ramach prac gleboznawczych wykonano łącznie 9 odkrywek glebowych o wymiarach: 1,5 x 1,5 x 2 m w trzech wytypowanych wcześniej

stanowiskach badawczych. Na każdym stanowisku wykonano odkrywki glebowe w trzech miejscach: w środku mielerza, w rowie otaczającym mielerz oraz na stanowisku reprezentującym środowisko bez wpływu mielerza na profil glebowy (tzw. stanowisko poza mielerzem). Każde stanowisko było opatrzone opisem gleboznawczym, dokumentacją fotograficzną oraz opróbowaniem na analizy gleboznawcze oraz DNA. Prace fitosocjologiczne polegały natomiast na weryfikacji wpływu funkcjonowania mielerza na skład gatunkowy roślin za pomocą zdjęć fitosocjologicznych. Identyfikacji i zliczenia gatunków roślin dokonano w obrębie powierzchni próbnych (wydzielone kwadraty o boku 10 m) bezpośrednio na mielerzu oraz na powierzchni referencyjnej poza nim. W trakcie badań mielerzy został zabezpieczony również materiał węgli drzewnych, który posłuży do weryfikacji wieku obiektów oraz identyfikacji rodzaju drewna wykorzystanego w trakcie funkcjonowania mielerza.



Kawałek węgla drzewnego z mielerzaJedna z 9 odkrywek glebowych

Wszystkie wykonane badania pomogą nam lepiej zrozumieć wpływ i skalę oddziaływania człowieka na środowisko Polski w epoce przedindustrialnej oraz skalę przekształceń środowiskowych jakie miały miejsce w przeszłości.

Publikacje

Abstrakty, recenzje, notatki

- *Kowalska Ann*, Kołaczkowska Ewa, *Szewczyk Krzysztof*, *Jonczak Jerzy*, *Barbarino Vincenzo*, Gmińska-Nowak Barbara, Gruszczyńska Agnieszka, Halaś Agnieszka, *Łuców Dominika*, Kramkowski Mateusz, Słowiński Michał: Legacy of historical charcoal production in vegetation and soils of pine forests. [w]: IALE 2025 European Landscape Ecology Congress. Book of Abstracts. Red. Juraj Lieskovský, Zuzana Baránková, Viktória Miklósová, Hubert Hilbert, Zuzana Ponecová. Bratislava: Institute of Landscape Ecology, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia, 2025 - s. 118.
- Kowalska Anna, Kołaczkowska Ewa, *Szewczyk Krzysztof*, *Jonczak Jerzy*, *Barbarino Vincenzo*, Gmińska-Nowak Barbara, Gruszczyńska Agnieszka, Halaś Agnieszka, *Łuców Dominika*, Kramkowski Mateusz, Słowiński Michał: Legacy of historical charcoal production in vegetation and soils of pine forests. [w]: IALE 2025 European Landscape Ecology Congress, Landscape Perspectives in a Rapidly Changing World: Book of Abstracts. Red. Juraj Lieskovský, Zuzana Baránková, Viktória Miklósová, Hubert Hilbert, Zuzana Ponecová. Bratislava: Institute of Landscape Ecology, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia, 2025 - s. 118.
- Słowiński Michał, *Kardasz Cezary*, Brykała Dariusz, *Dietze Elisabeth*, *Jonczak Jerzy*, *Szewczyk Krzysztof*, Halaś Agnieszka, Mroczkowska Agnieszka, *Łuców Dominika*, Słowińska Sandra, Tyszkowski Sebastian, *Swoboda Paweł*, *Chojnacka Aleksandra*, Gmińska-Nowak Barbara, Kramkowski Mateusz, *Noryśkiewicz Agnieszka*, Kowalska Anna, Kołaczkowska Ewa, *Kruczkowska Bogusława*, *Róg Dominik*, *Przybylski Paweł*, *Stadnicka Maria*, Związek Tomasz: Crawling Anthropocene - tracking environmental degradation, landscape transformation, and legacy forest management in Central Europe over the last millennium with a multidisciplinary perspective. Washington, D.C.: American Geophysical Union, 2024 - s. AGU24-1673585.
- Słowiński Michał, *Szewczyk Krzysztof*, *Jonczak Jerzy*, Halaś Agnieszka, Mroczkowska Agnieszka, *Łuców Dominika*, Słowińska Sandra, Tyszkowski Sebastian, Kowalska Anna, Kołaczkowska Ewa, *Swoboda Paweł*, *Chojnacka Aleksandra*, Gmińska-Nowak Barbara, Kramkowski Mateusz, *Kardasz Cezary*, *Barbarino Vincenzo*, *Noryśkiewicz Agnieszka M.*, *Kruczkowska Bogusława*, Brykała Dariusz, Związek Tomasz: Human impacts on the environment in the preindustrial forest landscapes in Central Europe - an overview. Vienna: European Geosciences Union, 2024 - s. EGU24-12672 (EGU General Assembly 2024)
- Słowiński Michał, *Szewczyk Krzysztof*, Halaś Agnieszka, *Jończak Jerzy*, Mroczkowska Agnieszka, *Łuców Dominika*, Słowińska Sandra, Tyszkowski Sebastian, Kowalska Anna, Kołaczkowska Ewa, *Chojancka Aleksandra*, *Ważny Tomasz*, Gmińska-Nowak Barbara, Kramkowski Mateusz, *Kardasz Cezary*, *Barbarino Vincenzo*, *Noryśkiewicz Agnieszka*, Niedzielski Michał, *Kruczkowska Bogusława*, Brykała Dariusz, Związek Tomasz: Produkcja węgla drzewnego w średniowiecznej Europie Środkowej i jej konsekwencje środowiskowe. [w]: Późnoczwartorzędowe środowiska sedymentacyjne Pomorza Wschodniego. XXVII Konferencja Naukowo-Szkoleniowa Stratygrafia Plejstocenu Polski, Stara Kiszewa, 5-9 września 2022 r.. Red. Jacek Skurzyński, Zdzisław Jary, Mirosław Błaszkiewicz. Wrocław: Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, 2022 - s. 159-160.

Artykuły od 2013 roku

- Słowiński Michał, Halaś Agnieszka, *Niedzielski Michał A.*, *Szewczyk Krzysztof*, *Jonczak Jerzy*, *Łuców Dominika*, Tyszkowski Sebastian, Słowińska Sandra, Gruszczyńska Agnieszka, *Kruczkowska Bogusława*, *Chojnacka Aleksandra*, Polkowski Tomasz, *Sztabkowski Krzysztof*, Brykała Dariusz, Wolski Jacek, *Samojlik Tomasz*, Kaszkiel Adrian, Gmińska-Nowak Barbara, Kramkowski Mateusz, Związek Tomasz: Mapping and spatial distribution of relict charcoal hearths across Poland. - Earth System Science Data 2026, 18 - s. 493–506.
- *Jonczak Jerzy*, *Barbarino Vincenzo*, *Chojnacka Alesandra*, *Kruczkowska Bogusława*, *Szewczyk Krzysztof*, Gmińska-Nowak Barbara, Kołaczkowska Ewa, *Łuców Dominika*, Halaś Agnieszka, Mroczkowska Agnieszka, Słowińska Sandra, Kramkowski Mateusz, Kowalska Anna, Słowiński Michał: Historical charcoal production as a factor in soil cover heterogeneity in a fluvioglacial landscape – A case study from northern Poland. - Geoderma 2024, 445 - s. 116892.
- Słowiński Michał, Związek Tomasz, *Swoboda Paweł*, Niedzielski Michał, Słowińska Sandra, Konopski Michał, *Jonczak Jerzy*, *Kruczkowska Bogusława*, *Chojnacka Aleksandra*, *Róg Dominik*, *Szewczyk Krzysztof*, Brykała Dariusz: Human impacts on environment in the preindustrial forest landscapes in Poland - an overview. - Elementa: Science of the Anthropocene 2024, 12, 1 - s. 1-26.
- Związek Tomasz, *Łuców Dominika*, *Popek Joachim*, *Klisz Marcin*, *Obremska Milena*, Sobechowicz Łukasz, Solon Jerzy, Słowiński Michał, *Przybylski Paweł*, *Tyburski Łukasz*, *Zin Ewa*, *Jastrzębowski Szymon*, *Płaczkowska Eliza*, *Pilch Kamil*, *Szewczyk Krzysztof*, *Konczal Agata A.*, *Rutkowski Paweł*, *Główka Dariusz*, *Swoboda Paweł*: Addressing multiple perspectives in studying environmental changes in forest landscapes during the modernization period (18th–19th centuries). - Anthropocene Review 2024, 11, 2 - s. 285-301.
- *Marcisz Katarzyna*, *Czerwiński Sambor*, *Lamentowicz Mariusz*, *Łuców Dominika*, Słowiński Michał: How paleoecology can support peatland restoration. - Past Global Changes Magazine 2022, 30 - s. 12-13.
- *Marcisz Katarzyna*, *Feurdean Angelica*, *Grondin Pierre*, Słowiński Michał: Editorial: Lessons from the past: Linking the paleofire record and fire management in the context of a warming world. - Frontiers in Ecology and Evolution 2022, 22 - 3 s.

Rozdziały od 2013 roku

- Kołaczkowska Ewa, Kowalska Anna, Słowiński Michał, Halaś Agnieszka, *Szewczyk Krzysztof*, *Łuców Dominika*, Mroczkowska Agnieszka, Kramkowski Mateusz, *Jonczak Jerzy*, *Barbarino Vincenzo*, *Chojnacka Aleksandra*: Can current vegetation serve as an indicator of historic charcoal production in pine forests?. [w]: The environment as an archive of past human activities. Red. Tomasz Kalicki. Kielce-Białystok: Ośrodek Badań Europy Środkowo-Wschodniej, 2022 - s. 55-57.