

Naturalne torfowiska ogrywają kluczową rolę w globalnym obiegu węgla oraz świadczą wiele usług ekosystemowych i klimatycznych, np. jako silny pochłaniacz netto węgla atmosferycznego. Ekosystemy te są jednak szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu, ponieważ ocieplenie prowadzące do coraz częstszych fal upałów i susz może prowadzić do ich degradacji i powodować, że torfowiska mogą zamienić się z pochłaniaczy w silne emitery netto gazów szklarniowych do atmosfery. Teledetekcja stosowana jest w monitoringu stanu torfowisk od wielu lat. W okresie minionej dekady poczyniono jednak znaczne postępy w tym zakresie rozwijając nowe platformy do pomiarów teledetekcyjnych, wysokorozdzielcze spektrometry i nowe sygnały teledetekcyjne (jak np. fluorescencja indukowana promieniowaniem słonecznym – SIF), dzięki którym możliwe stało się szacowanie charakterystyk funkcjonalnych szaty roślinnej (zawartości chlorofilu, wydajności fotosyntetycznej, czy asymilacji węgla) ze znacznie większą dokładnością. W projekcie wykorzystamy i ponownie przeanalizujemy archiwalne (od 2011 r.) zbiory danych multi- i hyperspektralnych (włączając SIF), charakterystyk biofizycznych szaty roślinnej i strumieni węgla mierzonych na wieży kowariancji wirów na torfowisku Rzecińskim (52°45'N, 16°18'E) w celu: **1) oceny wpływu fal upałów i susz na charakterystyki multispektralne powierzchni torfowiska; 2) ocenę wpływu fal upałów i susz na zależności pomiędzy spektralnymi wskaźnikami roślinnymi i SIF, a produkcją brutto ekosystemu; 3) ocenę sygnatur wskaźników spektralnych i biofizycznych specyficznych dla danych grup roślinności różniących się udziałem roślinności naczyniowej i mszaków oraz ich sezonowej i przestrzennej zmienności.** Torfowiska są bardzo niejednorodnymi ekosystemami, na powierzchni których wiele gatunków roślin naczyniowych i mszaków współistnieje razem, a ich reakcje na te same czynniki stresowe, takie jak stres cieplny, stres wodny, wahania poziomu wód gruntowych i dostępność składników pokarmowych mogą być różne nawet w tych samych warunkach pogodowych. Dlatego też, **naszym kolejnym celem jest ocena wpływu sezonowej i przestrzennej zmienności poziomów wód gruntowych i stanu troficznego określonego zawartością łatwo dostępnych dla roślin form składników pokarmowych oraz letnich fal upałów na wartości wskaźników spektralnych (w tym SIF), parametrów biofizycznych i innych cech funkcjonalnych roślin (zawartość chlorofilu i wydajność fotosyntetyczną) szaty roślinnej oraz poszczególnych gatunków roślin.** Aby osiągnąć ten cel, w projekcie zaplanowano eksperyment na torfowisku, w ramach którego na transekcie gradientu poziomu wód gruntowych i trofii torfowiska (od krawędzi do środka) wyznaczono 20 stanowisk pomiarowych, na których przez 3 kolejne sezony (2022-2024) wykonywane będą okresowe pomiary charakterystyk hyperspektralnych (włączając SIF) i biofizycznych szaty roślinnej oraz pomiary zawartości chlorofilu i aktywności fotosyntetycznej poszczególnych gatunków roślin. Podczas każdej kampanii pomiarowej wykonywane będą naloty z wykorzystaniem dronów wyposażonych w kamery multispektralne celem opracowania map przestrzennej zmienności indeksów roślinnych powierzchni torfowiska na wyznaczonym transekcie punktów pomiarowych.

Efektom projektu będą cztery publikacje naukowe opublikowane w renomowanych czasopiśmie zagranicznych. Publikacje te będą podstawą przygotowanej w 2025 r. rozprawy doktorskiej. Trzy publikacje będą wynikiem analiz danych archiwalnych i prace te powinny być opublikowane lub wysłane do wydawnictwa do końca 2023 roku. Czwarta praca, dotycząca oceny wpływu poziomów wód gruntowych i ilości dostępnych składników pokarmowych na SIF, współczynniki odbicia, charakterystyki biofizyczne szaty roślinnej i cechy funkcjonalne roślin, przygotowana będzie we współpracy z Dr Mirco Migliavacca z Max Planck Institute w Jenie podczas 5-miesięcznego stażu naukowego finansowanego przez NAWA.

Proponowane badania, zwłaszcza te dotyczące oceny wahań poziomu wód gruntowych i składników pokarmowych na SIF, charakterystyki spektralne i biofizyczne szaty roślinnej oraz poszczególnych gatunków roślin, nie były dotychczas prowadzone na torfowiskach. Badania te mają wybitnie nowatorski charakter, są innowacyjne i istotnie przyczynią się do rozwoju dyscypliny naukowej i naszego zrozumienia reakcji roślinności torfowiska na wpływ ekstremalnych zjawisk pogodowych.