

Postępująca na całym świecie degradacja torfowisk jest faktem i przyczynia się do emisji do atmosfery olbrzymich ilości zmagazynowanych w nich zasobów węgla, utraty bioróżnorodności i zmniejszeniem ilości zasobów wodnych. Jednocześnie, torfowiska są ekosystemami niezmiernie wrażliwymi na zmiany klimatu. Z tego względu, w 2017 roku w ramach projektu OPUS (NCN, UMO-2016/21/B/ST10/02271) zbudowano klimatyczne eksperymenty manipulacyjne na torfowisku Rzecińskim (52°45'N, 16°18'E) w północno-zachodniej Polsce. Projekt ten miał/ma na celu ocenę wpływu zmanipulowanych warunków klimatycznych (podniesionych temperatur i zredukowanych opadów) na funkcjonowanie ekosystemu torfowiska, ze szczególnym uwzględnieniem bilansu wymiany CO₂, produkcji pierwotnej brutto (GPP, wskazującej na wydajność fotosyntetyczną ekosystemu), fluorescencję chlorofilu indukowaną promieniami słonecznymi (SIF) i charakterystyki spektralne (R) powierzchni torfowiska. Spośród charakterystyk biofizycznych oceniana jest również zawartość chlorofilu w roślinach (Chl), powierzchnia liści roślin naczyniowych (LAI) i frakcja promieniowania PAR pochłoniętego w procesie fotosyntezy (fAPAR) – pomiary te są wykonywane po to aby ocenić wpływ manipulacji na strukturę szaty roślinnej i jej fizjologię. Wszystkie wyżej wymienione pomiary wykonywane są dla całej powierzchni szaty roślinnej (na poziomie „canopy”), a nie pojedynczych roślin, czy gatunków. **Chociaż zwracano szczególną uwagę na to, aby zlokalizować stanowiska pomiarowe na homogenicznych (pod względem składu gatunkowego i LAI) płatach roślinności zauważyliśmy jednak, że wartości sygnałów mierzonych na poziomie „canopy” dla każdego stanowiska poddanego tym samym manipulacjom są bardzo zróżnicowane.** Zakładamy, że przyczyną takiego stanu może być zróżnicowany, niejednorodny udział różnych gatunków roślin naczyniowych i mszaków w obrębie stanowisk zmanipulowanych oraz zróżnicowane reakcje fizjologiczne i morfologiczne poszczególnych gatunków roślin torfowiskowych na zmieniające się warunki środowiska. Obecnie, po dwóch latach pomiarów realizowanych na torfowisku podanym manipulacjom klimatycznym jesteśmy w stanie ocenić w jaki sposób ekosystemy te (na poziomie „canopy”) mogą zareagować na ocieplenie i przesuszenie w krótkiej skali czasowej, niemniej jednak obiekt ten jest dla nas nadal „czarną skrzynką” ponieważ nie jesteśmy w stanie zrozumieć istoty procesów regulujących funkcjonowanie tego ekosystemu i decydujących o obserwowanej przez nas wariancji mierzonych sygnałów. Zrozumienie mechanizmów regulujących funkcjonowanie torfowisk w obecnych warunkach klimatycznych i po wprowadzeniu manipulacji jest niezbędne celem właściwego określenia reakcji tych ekosystemów na przyszłe warunki klimatyczne i jest podstawą jakichkolwiek symulacji wykonywanych w oparciu o modele typu process-based.

Z tego względu zakładamy, że wariancja sygnałów mierzonych na poziomie „canopy” może być wytłumaczona udziałem różnych gatunków roślin na stanowiskach zmanipulowanych i ich specyficzną dla danego gatunku fizjologią oraz charakterystykami spektralnymi, które wnoszą cząstkowy wkład do sygnałów mierzonych na poziomie „canopy”. Biorąc powyższe pod uwagę, **wnioskowany projekt ma na celu: 1) ocenę wpływu ocieplenia i zredukowanych opadów na charakterystyki biofizyczne i spektralne roślinności torfowiska poddanej manipulacjom (na poziomie szaty roślinnej, rośliny/gatunku i liścia); 2) ocenę udziału różnych grup roślin (naczyniowych, mszaków) i poszczególnych gatunków roślin na GPP, SIF, R, fAPAR, i R mierzonych na poziomie „canopy”, celem lepszego zrozumienia funkcjonowania torfowisk w przyszłych warunkach klimatycznych.** W niniejszym wniosku planujemy nowe eksperymenty z wykorzystaniem zaawansowanego urządzenia pozwalającego na pomiar efektywności fotosyntetycznej i emisji chlorofilu na poziomie liścia. W ten sposób zidentyfikowane będą wielkości sygnałów dla każdego gatunku roślin torfowiskowych występującego na stanowiskach zmanipulowanych. Aby osiągnąć cele projektu i właściwie zinterpretować mierzone sygnały teledetekcyjne i GPP, w projekcie wykorzystamy zmodyfikowane modele Radiative Transfer (RTM), w których uwzględnimy specyficzne biofizyczno-biochemiczno-morfologiczne charakterystyki roślin i udział poszczególnych grup i gatunków roślin w szacie roślinnej oraz ich wpływ na wartości mierzonych sygnałów.

Chciałbym podkreślić, że badania planowane w projekcie nigdy dotychczas nie były wykonywane w tak szczegółowy i merytorycznie spójny sposób na żadnym torfowisku w skali całego globu. Proponowane badania podstawowe integrują różne techniki teledetekcyjne, mikrometeorologiczne i ekofizjologiczne, po to aby odpowiedzieć na fundamentalne pytanie naukowe – w jaki sposób każdy gatunek roślin torfowiskowych może się zaadaptować do zmian klimatu oraz czy możemy ocenić zmiany właściwości ekofizjologicznych szaty roślinnej torfowisk za pomocą mierzalnych proxies, i zrozumieć wzajemne relacje pomiędzy różnymi zmiennymi charakteryzującymi tą szatę i poszczególne gatunki roślin.