

Celem projektu jest opracowanie metody określającej strumień przepływu dwutlenku węgla pomiędzy powierzchnią i atmosferą z zastosowaniem pomiarów parametrów glebowo-roślinnych mierzonych in-situ, a następnie obliczonych na podstawie danych z najnowszych satelitów radarowych i optycznych Sentinel-1/2/3. Badania zostaną przeprowadzone na obszarze Biebrzańskiego Parku Narodowego, w Basenie Środkowym i Południowym. Strumień przepływu CO₂ będzie mierzony metodą komorową na wybranych obszarach roślinności bagiennej (z pominięciem lasów). Na tych samych obszarach będzie mierzona wilgotność gleby metodą TDR za pomocą instrumentu TRIME-FM, powierzchnia projekcyjna roślin - LAI za pomocą instrumentu LI-COR 2200, temperatura powierzchni (IR Radiometer Exotech), biomasa świeża i sucha oraz zawartość wody w roślinach (oznaczane w laboratorium na podstawie prób zebranych w terenie). Pomiary naziemne zostaną przeprowadzone w trakcie przelotu satelitów nad obszarem badawczym. W tym samym czasie będą mierzone parametry meteorologiczne: promieniowanie słoneczne, temperatura powietrza, kierunek i prędkość wiatru, opady, zostaną one uwzględnione w modelu strumienia przepływu węgla. Dane naziemne i satelitarne zostaną poddane analizom statystycznym w celu opracowania modeli szacowania różnych parametrów glebowo-roślinnych ekosystemu bagiennego. Do parametrów biofizycznych uzyskanych ze zdjęć satelitarnych optycznych Sentinel-2/3 będą należały: temperatura powierzchni, wilgotność gleby, wskaźniki zieleni (np. Red Edge Diff Veg Index, NDVI, EVI i inne wyprowadzone w trakcie badań), LAI, biomasa, pokrywa roślinna. Zostanie również obliczona gęstość strumienia ciepła utajonego oraz jawnego z zastosowaniem temperatury powierzchni czynnej obliczonej z danych satelitarnych Sentinel-3. Satelitarne dane mikrofalowe Sentinel-1 zostaną zastosowane do opracowania modelu szacowania wilgotności gleby, jak również do szacowania wilgotności roślin. Z obliczonych wskaźników z danych Sentinel-2 zostanie wyprowadzona statystycznie zależność z mierzoną in-situ biomasa, LAI, wysokością roślin. Parametry glebowo-roślinne szacowane ze zdjęć satelitarnych zostaną wykorzystane do opracowania modelu bilansu węgla. Obliczone wartości strumieni węgla zostaną porównane z mierzonymi metodą kowariancji wirów (EDDY Covariance, na stacji zainstalowanej na terenie Środkowego Basenu Biebrzy). Zostaną również porównane strumienie ciepła jawnego i utajonego uzyskane w bilansie energii z zastosowaniem temperatury radiacyjnej powierzchni z satelity Sentinel-3 i mierzone metodą kowariancji wirów. Otrzymane wyniki pozwolą na skalibrowanie danych satelitarnych oraz określenia precyzji ich szacowania. Opracowana metoda pozwoli na określanie wpływu biomasy i wilgotności gleby na wymianę węgla pomiędzy ekosystemem bagiennym a atmosferą. Ważnym aspektem jest zbadanie dla jakich warunków środowiskowych i warunków meteorologicznych obszary bagienne Biebrzy są pochłaniaczem lub emitorem dwutlenku węgla. Najnowocześniejsze techniki teledetekcyjne w połączeniu z modelowaniem bilansu węgla dostarczają nowych możliwości w innowacyjnym monitorowaniu i zarządzaniu terenami bagiennymi, z dużą rozdzielczością czasową i przestrzenną, uwzględniając ochronę przyrody, ochronę przeciwpowodziową i ochronę klimatu. Proponowany projekt przyczyni się również do wprowadzenia na skalę krajową serwisu COPERNICUS, co jest również ważnym powodem podjęcia proponowanej tematyki badawczej.