

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie
Instytut Inżynierii Środowiska

Wojciech Ciężkowski

Zależność strumieni dwutlenku węgla i
pary wodnej od refleksyjności ekosystemów
mokradłowych na przykładzie doliny
Biebrzy

Dependence of carbon dioxide and water vapour fluxes on the
reflectance of wetland ecosystems on the example of the Biebrza
Valley

Praca doktorska
Doctoral thesis

Praca wykonana pod kierunkiem
dr hab. Jarosław Chormański, prof. SGGW
dr inż. Małgorzata Kleniewska (konsultacja metody
kowariancji wirów)
Katedra Teledetekcji i Badań Środowiska, Instytut Inżynierii
Środowiska, SGGW w Warszawie

Recenzenci:

prof. dr hab. inż. Radosław Juszcak
Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii
Środowiska i Inżynierii Mechanicznej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

dr hab. Krzysztof Stereńczak
Zakład Geomatyki, Instytut Badawczy Leśnictwa

Warszawa, 2022

Streszczenie

Zależność strumieni dwutlenku węgla i pary wodnej od refleksyjności ekosystemów mokradłowych na przykładzie doliny Biebrzy

Niniejsza rozprawa przedstawia wyniki unikalnych pomiarów wymiany dwutlenku węgla i pary wodnej oraz refleksyjności wykonane równoległe z poziomu wieży mikrometeorologicznej na mokradłowym obszarze Górnego Basenu Biebrzy. Wyniki pomiarów poddano kompleksowej analizie statystycznej w celu określenia zależności pomiędzy refleksyjnością (z zakresu długości fali 400-1000 nm), a badanymi strumieniami w różnej skali czasowej. Podstawowa analiza wykazała brak silnych zależności w przypadku refleksyjności mierzonej w pojedynczych kanałach spektralnych. Zastosowanie regresji wielorakiej jednocześnie dla refleksyjności z całego mierzonego zakresu pozwoliło na uzyskanie w większości przypadków silnych zależności dla badanych strumieni. Pokazuje to potencjał wykorzystania danych pozyskiwanych zdalnie do monitoringu niezwykle cennych ekosystemów mokradłowych, będącego istotnym elementem zrównoważonego zarządzania nimi.

Słowa kluczowe – kowariancja wirów, pomiary zdalne, torfowiska, VIS, NIR

Abstract

Dependence of carbon dioxide and water vapour fluxes on the reflectance of wetland ecosystems on the example of the Biebrza Valley

This thesis presents the results of unique measurements of carbon dioxide and water vapour fluxes and reflectance performed simultaneously in the micrometeorological tower in the wetland ecosystem in the Upper Biebrza Basin. The measurement results were subjected to a comprehensive statistical analysis in order to determine the relationship between the reflectance (in the 400-1000 nm wavelength range) and the measured fluxes in the different time scale. Basic analysis showed no strong relationships between reflectance measured in individual spectral bands. The use of multiple regression simultaneously for reflectance from the entire measured range showed strong relationships in most of research cases. This shows potential of using remotely acquired data for monitoring extremely valuable wetland ecosystems, which is an important element of their sustainable management.

Key words – eddy covariance, remote sensing, peatlands, VIS, NIR