

Modelowanie emisji metanu ze źródeł rolniczych z wykorzystaniem zdjęć satelitarnych o średniej rozdzielczości w różnej skali przestrzennej

Streszczenie

Metan (CH_4) jest jednym z głównych gazów cieplarnianych (GHG) przyczyniających się do globalnego ocieplenia i zmian klimatu. Chociaż występuje w atmosferze w mniejszych ilościach niż dwutlenek węgla, jego potencjał tworzenia efektu cieplarnianego jest co najmniej 27 razy większy w perspektywie 100 lat. Rolnictwo jest odpowiedzialne za znaczną część emisji CH_4 ze źródeł antropogenicznych – w zależności od kraju nawet w 43%. Głównym źródłem emisji jest hodowla zwierząt (fermentacja jelitowa, gospodarowanie odchodami zwierząt) oraz uprawa pól ryżowych.

W związku ze stale obserwowanym wzrostem emisji CH_4 do atmosfery niezwykle istotne są bardziej szczegółowe pomiary i analizy emisji GHG. Emisje CH_4 zmieniają się w czasie pod wpływem wielu zmiennych, takich jak liczba zwierząt gospodarskich, sposoby chowu, poziom rozwoju krajów (np. wskaźnik PKB, liczba ludności, użytkowanie gruntów), wydajność produkcji rolniczej i spożycie produktów zwierzęcych. Udowodnienie zależności i trendów pomiędzy powyższymi zmiennymi umożliwia lepsze zrozumienie problemu wzrostu emisji CH_4 do atmosfery. Analiza obserwacji satelitarnych i generowanie map emisji pozwala na bardziej precyzyjne oszacowanie źródeł i poziomów stężenia CH_4 w atmosferze. Dlatego podjęte badania miały na celu:

- i. analizę przestrzennych, czasowych i sezonowych zmian zawartości CH_4 w atmosferze dla wybranych regionów o wysokiej koncentracji upraw ryżu, korzystając z danych z misji Sentinel-5P,
- ii. analizę przestrzennego rozkładu emisji CH_4 z hodowli zwierząt gospodarskich na świecie i w Polsce.

Pierwsze dwie prace (I, II) dowiodły długoterminowego wzrostu i sezonowej zmienności poziomów stężenia CH_4 w atmosferze w regionach o wysokiej uprawie ryżu, na podstawie istotnych danych z komputerowego modelowania emisji CH_4 oraz obserwacji satelitarnych z instrumentu TROPOMI na pokładzie Sentinel-5P. Sezonowo, niższe emisje CH_4 odnotowano na początku roku, natomiast wyższe późnym latem, a więc podczas intensywnego wzrostu ryżu. Pomiar emisji CH_4 z uprawy ryżu jest

łatwiejszy do wykonania w porównaniu do pomiaru emisji CH₄ z fermentacji jelitowej i gospodarowania odchodami zwierząt z kilku kluczowych powodów. Pola upraw ryżu są często skoncentrowane na określonych, dużych obszarach o jednolitych warunkach, co ułatwia monitorowanie emisji CH₄. Natomiast emisje pochodzące z fermentacji jelitowej i odchodów zwierzęcych są rozproszone na dużych obszarach, ponieważ pochodzą od wielu zwierząt rozmieszczonych na różnych pastwiskach i farmach. Emisje CH₄ od pojedynczego zwierzęcia są stosunkowo niskie w porównaniu do emisji z przemysłowych źródeł, takich jak wycieki gazu ziemnego. Dlatego w pracach III i IV skupiono się na modelowaniu matematycznym i analizie emisji CH₄ z hodowli zwierząt gospodarskich na poziomie globalnym oraz na poziomie lokalnym, dla gmin Polski.

Słowa kluczowe: metan, modelowanie emisji, zmiany klimatu, zmiany długoterminowe, zmienność sezonowa, Sentinel-5P

W. Korzyba
20.06.2024r.