

Aby móc formułować sądy na temat klimatu, jego zmienności czy zmian powinno się dysponować jak najdłuższymi ciągami danych spełniających kryterium porównywalności. Niestety naziemne dane pomiarowe często obarczone są różnymi błędami, których wykrycie jest bardzo trudne. „Sygnał” klimatyczny w seriach naziemnych danych pomiarowych może być często ukryty za szumem, powodowanym przez czynniki pozaklimatyczne, takie jak błędy w zapisie, awarie aparatury, zmiany lokalizacji stacji, czy zła kalibracja przyrządów. Szczególnie narażone na występowanie tego typu błędów są serie danych o promieniowaniu słonecznym, dlatego kontrola jakości danych (wyszukiwanie błędnych danych) oraz ich homogenizacja (inaczej przywracanie jednorodności, czyli poprawianie błędnych wartości) są niezbędnymi krokami, które należy wykonać przed przystąpieniem do dalszych badań. Prowadzenie badań na podstawie serii nie poddanej procedurze kontroli jakości danych może bowiem prowadzić do niewłaściwych wyników i wniosków. Jak dotąd brak jest spójnej i precyzyjnej metody kontroli jakości danych i przywracania jednorodności, która mogłaby być stosowana do polskich danych aktynometrycznych, w ich oryginalnej, wysokiej rozdzielczości czasowej (danych dobowych). Dotychczasowe metody kontroli jakości danych w przeważającej większości ograniczają się jedynie do odrzucania wartości uznanych za błędne, na dodatek mogą być stosowane tylko do detekcji błędów grubych lub do analizy homogeniczności danych o niskiej rozdzielczości czasowej (np. średnich miesięcznych).

Celem projektu jest opracowanie metody detekcji błędów w naziemnych danych pomiarowych dotyczących całkowitego promieniowania słonecznego dochodzącego do powierzchni ziemi, a także opracowanie metody homogenizacji takich danych. W tym celu zostaną wykorzystane wysokorozdzielcze satelitarne dane o promieniowaniu słonecznym, zachmurzeniu i koncentracji aerozoli atmosferycznych. Projekt bazuje na założeniu, że klimatologiczne dane pochodzenia satelitarnego cechują się wystarczającą dokładnością i homogenicznością, aby mogły być wykorzystane do detekcji błędów w naziemnych danych pomiarowych dotyczących promieniowania słonecznego. Opracowana w niniejszym projekcie metoda kontroli jakości i przywracania jednorodności danym pomiarowym pozwoli na weryfikację jakości pomiarów promieniowania w ich oryginalnej, wysokiej rozdzielczości czasowej, dzięki czemu będzie miała ogromne znaczenie dla rozwoju badań nad promieniowaniem słonecznym. Przygotowana w projekcie baza homogenicznych naziemnych danych klimatologicznych dotyczących całkowitego promieniowania słonecznego w Polsce zostanie także udostępniona innym badaczom w formie cyfrowego repozytorium. Dzięki temu wyniki projektu będą mogły być wykorzystane do wielu zastosowań, w tym również aplikacyjnych, m.in. w rolnictwie czy energetyce słonecznej.

Dysponując wysokiej jakości jednorodną i pozbawioną braków serią pomiarową, możliwe będzie osiągnięcie głównego celu naukowego projektu, jakim jest analiza zmienności promieniowania słonecznego w Polsce w kontekście współczesnych zmian klimatycznych. Ponadto, przeprowadzone zostaną badania zależności między zmianami promieniowania słonecznego a zmianami zachmurzenia i koncentracji aerozoli atmosferycznych. Należy pamiętać, że dopływ promieniowania słonecznego jest najważniejszym czynnikiem kształtującym klimat na Ziemi i głównym elementem bilansu cieplnego powierzchni czynnej. Dlatego niezwykle istotne są badania zmian promieniowania słonecznego na kuli ziemskiej w kontekście współczesnych zmian klimatu. Przeprowadzone w projekcie analizy zależności promieniowania rejestrowanego naziemnie od zachmurzenia i koncentracji aerozoli w atmosferze pozwolą przybliżyć nas do odpowiedzi na pytanie w jakim stopniu zmiany promieniowania słonecznego wynikają ze zmian zachmurzenia a w jakim ze zmian koncentracji aerozoli, na co wciąż nie ma w nauce jednoznacznej odpowiedzi. Przyczyni się to do zdobycia nowej wiedzy o podstawach współczesnych zmian najważniejszego elementu bilansu energetycznego Ziemi, jakim jest promieniowanie słoneczne. Rozpoznanie tych zmian jest szczególnie istotne w kontekście potrzeby adaptacji do zmian klimatu i łagodzenia ich skutków.