

Streszczenie

W wielu krajach europejskich metody izotopowe są wykorzystywane do badania zmian środowiskowych. W celu oznaczenia biokomponentów w paliwach płynnych z wykorzystaniem analiz zawartości radiowęglu (^{14}C) konieczne jest dostosowanie sposobu przygotowania próbek do warunków Gliwickiego Laboratorium Radiowęglowego i Spektrometrii Mas.

W niniejszej pracy zostały przetestowane metody akceleratorowej spektrometrii mas (AMS) i ciekłoscyntylacyjnej (LSC) przy użyciu próbek paliw ciekłych dostarczonych w 2018 r. przez zewnętrzną firmę paliwową w dużych ilościach, w tym czysto bio-bazowego hydrorafinowanego oleju roślinnego (HVO) i jednej próbki oleju napędowego o nieskończonym wieku ^{14}C (ON/UF-BC). Analizom poddano też próbki bio-oleju i próbki referencyjnej 100% biomasy oraz kilku mieszanek paliwowych wyprodukowanych z ON/UF-BC i HVO w różnych proporcjach.

W przypadku AMS próbki do pomiarów ^{14}C przygotowano przy użyciu cynowych kapsulek do cieczy do spalania w analizatorze elementarnym (EA) i grafityzacji w systemie automatycznym (AGE). Dla metody LSC przygotowano próbkę benzenu. Aby bezpiecznie umożliwić konwersję próbek paliwa do węgla litu (Li_2C_2) bez powodowania eksplozji, każde ciekłe paliwo zmieszano z oczyszczonym piaskiem kwarcowym. Przetestowano również metodę resublimacji benzenu w celu przyspieszenia procedury. Pomiar IRMS przeprowadzono dla benzenu w celu określenia $\delta^{13}\text{C}$ i uwzględnienia frakcjonowania izotopowego.

Wartości tła uzyskano na podstawie wyników pomiarów ^{14}C dla czystego oleju napędowego. Wyniki dla mieszanek paliw płynnych dowiodły, że zawartość ^{14}C jest zgodna między metodami AMS i LSC. Dodatkowo, liniowa zależność między zawartością ^{14}C i HVO potwierdziła powtarzalność obu metod i pozwoliła na ich walidację. Powtarzalność wyników AMS została zweryfikowana w kilku podpróbkach jednej z mieszanek, a wyniki zostały uznane za spójne. Ponadto wyniki uzyskane dla biooleju pozwoliły wykryć, że jedna z próbek nie została wyprodukowana z badanej biomasy referencyjnej.

Wyniki badania wykazały, że zarówno AMS, jak i LSC są skutecznymi metodami datowania radiowęglowego, ale ich wybór zależy od konkretnych potrzeb badawczych, równoważenia dokładności, wielkości próbki i dostępnych zasobów. AMS jest lepsza dla małych próbek i wysokiej precyzji, podczas gdy LSC jest bardziej praktyczna dla większych próbek.