

Polichlorowane dibenzo-*p*-dioksyny i dibenzofurany (PCDD/F), zwane dioksynami, są mikrozanieczyszczeniami środowiska. Pomimo występowania w śladowych stężeniach, są one od lat 90-tych ubiegłego wieku, przedmiotem zainteresowania naukowców jak i społeczeństw, ze względu na ich szkodliwe oddziaływanie na organizmy żywe, a przede wszystkim człowieka. Szkodliwe działanie dioksyn polega głównie na zakłóceniu funkcji wydzielania wewnętrznych hormonów sterydowych, co kwalifikuje je do grupy „*endocrine disruptors*”. PCDD/F emitowane są do środowiska w sposób nieintencjonalny, jako produkt pośredni wielu procesów technologicznych, w tym głównie wskutek niekontrolowanej emisji z sektora komunalnego (tzw. niska emisja), stąd szacowanie i redukcja ich emisji stanowią wyjątkowe wyzwanie.

Emisja PCDD/F i ich prekursorów w zindustrializowanej strefie umiarkowanej ma również istotny wpływ na zanieczyszczenie rejonów polarnych, do niedawna traktowanych, jako rejonów niezanieczyszczonych. W formie zaadsorbowanej na cząstkach aerozoli transportowane są w odległe regiony, gdzie w zależności od warunków ich przeżywalność i kierunek migracji jest różny. Podejmując temat regionów polarnych należy zauważyć, że temperatura odgrywa kluczową rolę w ewaporacji PCDD/F z terenów okołorównikowych oraz determinuje wzmogoną depozycję w rejonach polarnych (Meijer i in. 2003). Tak zwany efekt konika polnego (ang. *the grasshopper effect*) tłumaczy skokowe przemieszczanie trwałych zanieczyszczeń organicznych ku biegunom, jednak nie wyjaśnia całkowicie transportu na osi wschód – zachód. Mechanizmów globalnego przemieszczania tych substancji jest wiele i nie wszystkie zostały do tej pory wyjaśnione. Brak danych, czy rozbieżności interpretacyjne uniemożliwiają precyzyjną identyfikację głównych źródeł PCDD/F na obu półkulach, o odmiennym układzie przepływu mas powietrza i cyrkulacji oceanicznej.

Rozpoznanie dróg przemieszczania się PCDD/F jest kluczowym elementem w inwentaryzacji i zarządzaniu globalną emisją. Dlatego też głównym celem projektu jest wykorzystanie połączonych metod immunoenzymatycznych, chromatograficznych i wieloczynnikowych technik modelowania receptorów w celu ustalenia antropogenicznych i naturalnych źródeł pochodzenia polichlorowanych dibenzo-*p*-dioksyn i dibenzofuranów w osadach dennych Arktyki i Antarktyki.

Wyniki projektu umożliwią ocenę efektywności transgranicznego przenoszenia zanieczyszczeń *via* atmosfera – tzw. efekt konika polnego oraz zjawiska tzw. pułapki termicznej. Realizacja projektu ma również na celu dokładniejsze sprecyzowanie poszczególnych źródeł PCDD/F charakteryzowanych przeważnie ogólnym pojęciem „*depozycji atmosferycznej*”. Uzupełnieniem będzie także określenie udziału prekursorów PCDD/F-pentachlorofenolu (PCP) i triklosanu (TCS) w powstawaniu PCDD/F w osadach dennych. Analiza porównawcza stanu zanieczyszczenia obu biegunów PCDD/F z jednoczesną identyfikacją ich źródeł, umożliwi porównanie emisji tych substancji na obu półkulach o odmiennym charakterystyce.

Wstępna ocena ilościowa z wykorzystaniem testu immunoenzymatycznego (ELISA) umożliwi selekcję próbek o identyfikowalnej zawartości PCDD/F, które poddane zostaną ilościowo-jakościowej analizie chromatograficznej. Identyfikacja źródeł PCDD/F w osadach dennych Arktyki i Antarktyki będzie możliwa dzięki zastosowaniu wieloczynnikowych technik modelowania receptorów- model pozytywnej faktoryzacji macierzy (ang. *Positive Matrix Factorization*), wykorzystujących tak zwany „*odcisk palca*” PCDD/F (ang. *fingerprint*), który w tym przypadku stanowią profile kongenerów- zestawienie poszczególnych izomerów różniących się ilością i miejscem przyłączenia atomu chloru w cząsteczce. Technika ta, z powodzeniem zastosowana została do identyfikacji źródeł PCDD/F w osadach dennych Morza Bałtyckiego (Witt 2015, Sundqvist 2009), północno-wschodniej Zatoki Tokio (Uhimiya i in. 2007), w jeziorze Taihu, Chiny (Zhang i in. 2012).

Większość publikowanych interpretacji profili PCDD/F nie jest w pełni uzasadniona naukowo, co wpływać może na niewłaściwe zarządzanie ich emisjami. Wieloparametrowość właściwości tych substancji i procesów, którym podlegają w poszczególnych elementach środowiska, ogranicza możliwość jednoznacznego wnioskowania. Mechanizmów globalnego przemieszczania tych substancji jest wiele i nie wszystkie zostały do tej pory wyjaśnione. Konieczne jest, zatem rozszerzenie baz danych stężeń PCDD/F i wielowymiarowe, kompleksowe podejście, wykorzystujące najnowocześniejsze narzędzia matematyczne do globalnej inwentaryzacji emisji PCDD/F i ich dystrybucji w środowisku.