



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



SAMORZĄD WOJEWÓDZTWA
WIELKOPOLSKIEGO
WOJEWÓDZKI URZĄD PRACY
W POZNANIU

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Mateusz Sydow

Politechnika Poznańska / Wydział Technologii Chemicznej

Stypendysta projektu pt. „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

Wyznaczenie potencjałów toksyczności dla kobaltu, ołowiu, cynku i kadmu w glebach i ich zastosowanie w ocenie oddziaływania środowiskowego

Ochrona środowiska naturalnego jest nierozzerwalnie związana z rozpoznawaniem potencjalnych zagrożeń i określaniem ich wpływu na funkcjonowanie świata przyrodniczego. W związku ze zwiększającym się globalnie popytem na energię elektryczną, istnieje potrzeba zwiększenia jej produkcji. Mimo usilnych starań wdrażania tzw. odnawialnych źródeł energii, w Wielkopolsce oraz całej Polsce, ze względów ekonomicznych, wciąż dominującą rolę w wytwarzaniu energii pełnią elektrociepłownie węglowe takie, jak Elektrociepłownia Poznań Karolin EC-II czy Elektrociepłownia Poznań Garbary EC-I. Tego typu elektrownie, oprócz emisji dwutlenku węgla, tlenków siarki, tlenków azotu czy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, wytwarzają również duże ilości pyłów trafiających do atmosfery. Mimo zastosowania nowoczesnych filtrów zatrzymujących lotne składniki po procesie spalania paliw, nie jest możliwe całkowite wyeliminowanie zanieczyszczeń wydostających się z kominów. Co więcej, opadające na ziemię cząstki pyłów zawierają metale ciężkie, których toksyczne właściwości w stosunku do organizmów żywych (w tym ludzi) są powszechnie znane. Najnowsze badania wskazują jednak, że określona do tej pory toksyczność metali ciężkich w glebach jest skalkulowana nieprawidłowo. Prezentowana praca doktorska ma za cel zweryfikować i wyznaczyć w sposób prawidłowy potencjały toksyczności dla metali ciężkich w stosunku do różnych organizmów glebowych: mikroorganizmów, roślin oraz bezkręgowców. Obliczenie wartości potencjałów toksyczności dla kobaltu, ołowiu, cynku i kadmu, w połączeniu z tymi wyznaczonymi wcześniej dla miedzi i niklu, zostaną zastosowane w praktyce do oceny oddziaływania na środowisko głównych antropogenicznych źródeł emisji metali w Wielkopolsce (takich jak elektrownia Poznań Karolin czy planowana spalarnia śmieci).

Potencjał toksyczności odzwierciedla potencjalny wpływ metalu na bioróżnorodność i powinien uwzględniać wszystkie mechanizmy, jakim metal podlega w środowisku. Obecne wartości potencjałów toksyczności dla metali są przeszacowane o około 1 do 2 rzędów wielkości, ponieważ zakładają, że metal jest w pełni dostępny i bioprzyswajalny. W rzeczywistości dostępność i bioprzyswajalność metali w glebach jest zredukowana ze względu na: występowanie stałych form metalu w emitowanym materiale (na przykład, w pyłach emitowanych do atmosfery z elektrowni węglowych bądź spalarni śmieci); wiązanie metalu z fazą stałą gleby (tzw. starzenie); oraz specjację w fazie wodnej (występowanie różnych form metalu). Ponadto, dotychczasowe wartości potencjałów toksyczności wyznaczone były bez uwzględnienia wpływu parametrów gleby na mechanizmy, jakim metal podlega w środowisku. Obecnie wiadomo, że sorpcja, starzenie, specjacja, czy też bioakumulacja metali zależą w dużej mierze od wartości pH gleby, zawartości materii organicznej, czy też kompozycji jonowej wody w porach gleby. Należy się zatem spodziewać, że nowe potencjały toksyczności wyznaczone w tym projekcie będą zależeć w głównej mierze od rodzaju gleby, a ich wartości będą prawdopodobnie znacznie niższe niż te skalkulowane obecnie.

Zaproponowane badania będą miały istotne znaczenie gospodarcze dla województwa wielkopolskiego. Analiza wpływu emisji toksycznych metali z różnych źródeł pochodzenia antropogenicznego w Wielkopolsce (uzupełniona o analizę wpływu na ludzi), może zostać wykorzystana w trakcie wyboru miejsc pod budowę przyszłych elektrowni i spalarni śmieci. Badania pokazują, że największe stężenie cząstek stałych w atmosferze, a co się z tym wiąże – stężenie metalu w glebie, nie jest odnotowywane w bezpośredniej bliskości elektrociepłowni czy spalarni, lecz w odległości od kilku do kilkudziesięciu kilometrów. Wpływ emisji metalu na ekosystemy glebowe musi uwzględniać, m.in. rodzaje gleb i ich znaczenie w miejscach pozornie odległych od źródła emisji. Przeprowadzone badania dla województwa wielkopolskiego pozwolą ocenić wpływ obecnych źródeł emisji metali na ekosystemy glebowe znajdujące się w różnych odległościach od nich. Wypracowane w tym projekcie metody pozwolą również na wyznaczenie najbardziej korzystnych miejsc pod przyszłe lokalizacje spalarni śmieci, czy też innych źródeł emisji.

Ponadto, w przyszłości wymagana będzie nie tylko ocena ryzyka środowiskowego poszczególnych instalacji czy fabryk, jak to jest obecnie, ale także kompleksowa analiza oddziaływania w kontekście oceny cyklu życia pojedynczych produktów, biorąc pod uwagę wszystkie procesy związane z ich wytworzeniem, użytkowaniem i utylizacją. Celem tego projektu jest m.in. zwrócenie uwagi wielkopolskich producentów na aspekty związane z ochroną środowiska w kontekście przyszłych wymogów legislacyjnych. Pomoże to zwiększyć innowacyjność i konkurencyjności wielkopolskich produktów. Realizacja tego projektu pozwoli również na współpracę wielkopolskich naukowców z przedstawicielami

międzynarodowego zespołu rozwijającego metody do oceny oddziaływania na środowisko toksycznych substancji. Zespół ten, złożony z naukowców z Danii, Holandii, Szwajcarii oraz Kanady, pod egidą UNEP (United Nations Environmental Programme) i SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry) wypracował w 2010 roku konsensus w wyznaczaniu potencjałów toksyczności dla substancji organicznych i metali, w aspekcie badania negatywnego wpływu tych zanieczyszczeń na środowisko naturalne oraz na ludzi. Współpraca z naukowcami prowadzącymi te badania zaznaczy Poznań na mapie badań naukowych na najwyższym poziomie w skali świata.