Rozprawa Doktorska p. mgr Weroniki Bureć – Drewniak

pt. Analiza rozmieszczenia cyny i molibdenu w glebach południowej części Wyżyny Śląskiej w aspekcie antropogenicznego zanieczyszczenia środowiska

STRESZCZENIE

Badania podjęte w pracy miały na celu ocenę zawartości cyny i molibdenu w glebach południowej części Wyżyny Śląskiej w formie przeglądowego zdjęcia geochemicznego w skali 1:25 000. Pierwiastki te mogą być wykorzystane jako wskaźniki zanieczyszczenia środowiska, a problem ich zawartości w środowiskach powierzchniowych Polski (w tym w glebach) nie był dotychczas szerzej rozpoznany z uwagi na ograniczone możliwości analityczne. Za pomocą ekstrakcji sekwencyjnej oceniono biodostępność oraz mobilność cyny i molibdenu.

W badaniach wykorzystano próbki gleb pobrane w regularnej siatce 250 x 250 m (16 próbek/km^2) w latach 2007–2008 w obszarze arkuszy map: Katowice, Mysłowice, Bieruń Stary i Imielin w ramach realizacji projektu „Szczegółowa Mapa Geochemiczna Górnego Śląska" w skali 1:25 000 przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy.

Zawartość cyny i molibdenu oznaczono w 9858 próbek gleb; 5223 z głębokości 0,0–0,3 m i 4635 z głębokości 0,8–1,0 m metodą ICP-OES po ich roztworzeniu w wodzie królewskiej. W glebach o anomalnych zawartościach cyny i/lub molibdenu wykonano dodatkowe badania. W wytypowanych miejscach pobrano 33 próbki gleb z głębokości 0,0–0,3 m oraz 27 próbek z głębokości 0,8–1,0 m. Po roztworzeniu wodą królewską techniką ICP–OES oznaczono w nich zawartość cyny i molibdenu, innych pierwiastków (Ag, Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, S, Sr, Ti, V i Zn) oraz odczynu. Trzy próbki gleb z głębokości 0,0–0,3 m poddano ekstrakcji sekwencyjnej wg zmodyfikowanej procedury BCR (*ang. Community Bureau of Reference*) w celu oceny biodostępności cyny i molibdenu.

W glebach warstwy powierzchniowej stwierdzono zawartość cyny w zakresie <2–295 mg/kg, a na głębokości 0,8–1,0 m zakres jej zawartości wynosi <2–1460 mg/kg. Wartość regionalnego tła geochemicznego cyny w glebach z obydwu zakresów głębokości nie przekracza 2 mg/kg.

Zawartość molibdenu w glebach z głębokości 0,0–0,3 m wynosi <0,5–28,0 mg/kg, a na głębokości 0,8–1,0 m zmienia się od 0,5–8,9 mg/kg. Regionalne tło geochemiczne molibdenu w glebach z obydwu zakresów głębokości oszacowano na <0,5 mg/kg.

W północno-zachodniej części rejonu badań (w najbardziej uprzemysłowionych dzielnicach Katowic, Mysłowic i w części Sosnowca), w rejonie elektrowni Jaworzno oraz w okolicy papierni w dzielnicy Czułów w Tychach występują anomalie cyny (2–16 mg/kg). Ich znacznie większe obszary w warstwie powierzchniowej gleb pozwalają przypuszczać, że źródłem metalu była działalność przemysłowa. W pierwszym z wymienionych obszarów była to prawdopodobnie historyczna działalność hut cynku, w drugim emisje pyłów elektrowni ze spalania węgla, a w trzecim zrzuty ścieków papierni.

Anomalie molibdenu (0,5–1,7 mg/kg) są bardziej rozległe w warstwie powierzchniowej, podobnie jak w przypadku cyny, co wiązać można głównie z jego pochodzeniem antropogenicznym. W północno-zachodniej części obszaru badań anomalie molibdenu pokrywają się z terenami anomalii cyny wskazując na historyczne hutnictwo cynku jako źródło metali. Zwiększona zawartość molibdenu w rejonie kopalni węgla kamiennego Ziemowit (w Lędzinach) i Murcki (w Katowicach) wiąże się z eksploatacją, składowaniem odpadów kopalnianych oraz przemysłowym spalaniem węgla.

Lokalne wzbogacenia gleb aluwialnych w cynę i molibden na terenach podmokłych dolin Gostyni Przemszy, Przyrwy i Mlecznej mają przypuszczalnie źródło w zrzutach ścieków przemysłowych.

Znaczne rozbieżności wyników zawartości cyny i molibdenu pobranych z tych samych terenów w różnych latach są prawdopodobnie związane z dużą zmiennością badanego materiału (głównie obecnością gleb nasypowych) i ograniczonym zasięgiem stwierdzonych zawartości maksymalnych analizowanych pierwiastków.

Ocena zanieczyszczenia gleb cyną i molibdenem przeprowadzona za pomocą wskaźników geochemicznych wykazała, że tylko w kilku miejscach występuje silne zanieczyszczenie/wzbogacenie w te metale. Stwierdzono je w rejonie papierni w Czułowie, oraz w rejonie ogródków działkowych i nasypów kolejowych w Katowicach. W tych wszystkich rejonach występują antropogeniczne gleby nasypowe, które oprócz składników naturalnych zawierają znaczne domieszki materiałów obcych.

W glebach z obydwu zakresów głębokości zaznaczają się wyraźne korelacje cyny i molibdenu z innymi pierwiastkami. W przypadku cyny istotna jest korelacja z ołowiem, arsenem i miedzią, a w przypadku molibdenu – z chromem, żelazem i niklem. Współwystępowanie cyny z wymienionymi pierwiastkami jest prawdopodobnie związane z ich obecnością w odpadach historycznych hut cynku. W przypadku molibdenu korelacje związane są głównie z obecnością wymienionych pierwiastków w popiołach ze spalania węgla oraz oddziaływaniem odpadów elektrowni i hut żelaza.

W składzie mineralnym badanych gleb przeważa kwarc i minerały ilaste, którym towarzyszą skalenie i węglany. Domieszki mullitu i maghemitu wskazują na obecność materiału antropogenicznego.