

Rtęć w środowisku naturalnym

Rtęć i jej związki charakteryzują się dużą aktywnością chemiczną, biologiczną oraz zmiennością postaci występowania, co powoduje, że są one włączone w różne cykle obiegu w przyrodzie. Rtęć w powietrzu atmosferycznym w przeważającej ilości występuje w postaci par rtęci metalicznej oraz w niewielkiej ilości w postaci lotnych związków organicznych. Obie te formy mogą podlegać dalszym przemianom.

Emisja rtęci do środowiska naturalnego następuje na skutek działalności gospodarczej (spalanie paliw, hutnictwo, spalanie odpadów zawierających rtęć i górnictwo) oraz w wyniku procesów naturalnych.

Rtęć należy do pierwiastków rzadkich. Stanowi $8 \cdot 10^{-6}$ % skorupy ziemskiej, co plasuje ją na 63 miejscu wśród wszystkich pierwiastków pod względem rozpowszechnienia. Znajdująca się w środowisku naturalnym rtęć może pochodzić ze źródeł naturalnych, a jej szacunkowe ilości przedostające się do środowiska wynoszą [9]:

- ze źródeł naturalnych – 2700-6000 ton/rok, w tym:
 - z erupcji wulkanów (~50%);
 - przez parowanie z lądów i oceanów (~1500 ton/rok);
 - z pożarów lasów.

Skały i gleby.

Rtęć w skorupie ziemskiej występuje w stosunkowo dużym rozproszeniu. Przeciętnie skały zawierają od 0,005 do 1,0 μg Hg/g, a najczęściej zawartość ta kształtuje się na poziomie 0,2 μg Hg/g. Metal ten jest nagromadzony głównie w materiałach o zwiększonych właściwościach sorpcyjnych: w łupkach węglowych i bitumicznych oraz w glebach gliniastych i torfowych. Naturalna zawartość rtęci w glebach odpowiada zakresowi zmian

od 0,05 do 0,3 $\mu\text{gHg/g}$ [15].

Występowanie rtęci:

- małe obszary gdzie występują skoncentrowane pokłady rud rtęci,
- w skorupie ziemskiej zawartość tego pierwiastka zmienia się w zakresie od 5 do 1000 $\mu\text{g/kg}$ (w większości wypadków jest ona niższa od 200 $\mu\text{g/kg}$) [4].
- w wyniku erozji skał każdego roku jest uwalnianych około 800 Mg Hg.

W emisji naturalnej istotny udział ma również działalność wulkaniczna,

ponadto pod wpływem specyficznych bakterii, zawarte w glebie związki rtęci, ulegają redukcji do wolnego metalu, a powstająca rtęć może także przechodzić do atmosfery [30].

Zanieczyszczenie gleb rtęcią może mieć charakter lokalny lub wielo-przestrzenny, np. w wyniku stosowania zboża siewnego zaprawionego herbicydami rtęciowymi na terytorium całego kraju w latach 70-tych [15]. W pierwszym wypadku zanieczyszczeń lokalnych i usuwania rtęci z gruntów i osadów dennych rzek silnie zanieczyszczonych rtęcią wśród metod dekontaminacji i sanitacji można wyróżnić:

- metody termiczne,
- metody ekstrakcyjne,
- immobilizację
- metody kombinowane

Najwięcej rtęci zawierają: gleby Kanady – 0,4 $\mu\text{g Hg/g}$ i niektóre gleby w rejonie aktywności wulkanicznej w Japonii i Wietnamie 0,3 $\mu\text{g Hg/g}$ [17].

Powietrze

Rtęć ma stosunkowo niską temperaturę wrzenia (357°C) i dlatego dosyć łatwo przedostaje się do atmosfery. Ocenia się, że około 95% Hg znajdującej się w atmosferze, występuje w postaci wolnego metalu [7]. Zawarta w atmosferze rtęć może reagować z innymi substancjami i przekształcać się w różne związki. Związki te z opadami atmosferycznymi przedostają się do wody i gleby.

Występowanie rtęci w powietrzu jest związane ze stopniem lotności jej związków i temperaturą otoczenia. Lotność związków rtęci maleje w następującej kolejności [17].



Ilość odparowanej rtęci podwaja się przy wzroście temperatury o każde 10°C . W powietrzu atmosferycznym dominuje lotna rtęć elementarna Hg^0 oraz dimetylortęć $(\text{CH}_3)_2\text{Hg}$.

Na temat zawartości naturalnej rtęci w powietrzu, są duże rozbieżności w danych literaturowych [17], np.:

- nad morzami występuje $1 \div 3 \text{ ngHg/m}^3$
- nad lądem w rejonie rolniczym $3 \div 10 \text{ ngHg/m}^3$ powietrza
- w rejonach aktywności wulkanicznej 40000 ngHg/m^3 powietrza.

Natomiast Lindgvist i Rodhe proponują przyjęcie $1 \div 2 \text{ ng/m}^3$ za zawartość naturalną rtęci w powietrzu.

Czas przebywania rtęci w atmosferze waha się od kilku dni do kilku tygodni. Oznacza to, że zanim zostanie ona usunięta z atmosfery, może być przeniesiona na duże odległości od źródła emisji. Ocenia się, że czas przebywania wolnej rtęci w

ekosystemie jest rzędu dwóch lat [7]. Rtęć przenoszona jest przez atmosferę zarówno w postaci związków rozpuszczalnych jak i nierozpuszczalnych w wodzie. Tworzy też ona z innymi metalami amalgamaty. Oznacza to, że rtęć może występować w ekosystemie jako wolny metal oraz w postaci szeregu związków, o różnej toksyczności i różnym sposobie rozprzestrzeniania. Ze względu na łatwą bioakumulację oraz teragenne działanie związków rtęci, zwłaszcza organicznych, zanieczyszczenie środowiska naturalnego tym pierwiastkiem uważa się za szczególnie niebezpieczne [7,18].

Wody.

Dane o występowaniu rtęci w wodach są niejednoznaczne. W Polsce wody gruntowe zawierają przeciętnie 20 ngHg/dm³. Rozpuszczalność par rtęci w wodzie wynosi 0,02 mgHg/dm³ w temperaturze 20°C i 0,6 mgHg/dm³ w 100°C (według Sidgwicka). Jednakże w obecności ozonu, rtęć metaliczna (Hg⁰) jest szybko utleniana do rtęci jonowej (Hg²⁺), która jest dobrze rozpuszczalna w wodzie [9,15,31].

Rośliny.

Rośliny pobierają rtęć z gleby poprzez układ korzeniowy i z powietrza jako rezultat nawożenia dolistnego. Gromadzi się ona w tkankach roślinnych, w których nie spełnia żadnej funkcji metabolicznej. Pobór rtęci z gleby przez rośliny jest uzależniony od formy i ilości metalu w ziemi. Najbardziej chłonne są grzyby, mchy, porosty, marchew i sałata. Naturalną zawartość rtęci w roślinach szacuje się poniżej 0,5 µg/g [15].

Organizmy żywe.

Rtęć obecna jest we wszystkich tkankach zwierzęcych. Stwierdzono, że więcej rtęci znajduje się w organizmach morskich (0,3 - 3 µg/g), niż lądowych (0,02 - 0,1 µg/g) [17].

Naturalne zawartości rtęci w organizmie ludzkim szacują się

następująco:

- mięśnie – 0,02 , 0,70 µg/g
- kości – 0,45 µg/g
- krew – 0,0078 mg/dm³

Dziennie z pokarmem i płynami do organizmu człowieka dostaje się 4 , 20 µg Hg. Przeciętnie dorosły człowiek przyswaja 20 µg Hg/dzień, w Polsce 9 , 33 µg Hg/dzień [9,15].

Rtęć występuje we wszystkich elementach środowiska, a jej związki o stosunkowo niskiej toksyczności mogą zostać przekształcone w połączenia o wysokiej szkodliwości w trakcie biochemicznych i geochemicznych procesów zachodzących w przyrodzie.

Jeśli potrzebujesz pomocy w napisaniu pracy z zakresu ochrony środowiska, to polecamy serwis [pisanie prac](#) - prace z ekologii i innych kierunków pisane na (prawie) każdy temat.