

Wpływ masowego grobu na zawartość wybranych bakterii i związków organicznych w wodzie gruntowej

Józef Żychowski*

Badania nad wpływem cmentarzy na środowisko zaczęły się od wykrycia podwyższonej zawartości niektórych jonów w wodach gruntowych przez Van Haarena. Obecnie większą uwagę poświęca się zawartości bakterii. Tego typu badania prowadzi się głównie w Brazylii i w Australii. W kilku państwach problem ten związany jest z uzyskiwaniem stopnia PhD, np. w Republice Południowej Afryki (Crukamp) oraz w Nowej Zelandii (Selket). Nieliczne prace z Australii dotyczą także jadu trupiego (adipocere).

Podjęte badania dotyczą zawartości wybranych bakterii i związków organicznych zawartych w wodach gruntowych na terenie masowego grobu z okresu II wojny światowej, położonego na skraju Puszczy Niepołomickiej w Niepołomicach. Wodę gruntową pobrano na masowym grobie w miejscu zamontowanego piezometru. W badanym miejscu poziom wody gruntowej był położony na głęb. 2,5 m. Poziom ten w latach wilgotnych zdecydowanie podnosi się. Ilości bakterii oceniano standartowymi metodami laboratoryjnymi w 100 ml wody po przyniesieniu z terenu oraz po 24 godzinach. Próbkę tę dostarczano do laboratorium zamrożone. W innych próbkach z tego samego piezometru, za pomocą HPLC Varian, badano także wybrane związki organiczne: lizynę, kadawerynę, bromodwuchlorometan, chlorfenwinfos, kolamnię, chlorek chlo-rocholiny i fosmamidon.

Do badań wytypowano głównie bakterie, które występują w ciele człowieka i są celem badań innych uczonych: *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* sp. *T.*, *Clostridium perfringens*, *Faecal straptococci*, *Thermotolerant coliforms* i *Faecal coliforms*. Pominięto natomiast wirusy (np. HAV, Hepatitis A) i bakterie chorobotwórcze (np. cholere, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) o cywilizacyjnym znaczeniu.

Prowadzone badania nie potwierdzają występowania w wodzie *Salmonelli*. Bakterię tą wykazały natomiast badania prowadzone w Brazylii. Ilości badanych bakterii wahały się od 2 do 4 w 100 ml. Po 24 godzinach ilość ich wzrosła z 4 do 7. Najwięcej było w obu przypadkach *Faecal coliforms* (4 i 7). Znacznie mniejszy rozwój wykazywała *Staphylococcus* sp. *T.* (z 4 do 5). Bakterie te nie zawsze występują na innych cmentarzach albo wykazują dużą zmienność w czasie i przestrzeni. W badanym miejscu stwierdzono występowanie lizyny ($1,45 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$) i produkt jej rozkładu, kadwerynę ($0,11 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$). Wystąpiły tu także trójhalometany (zwiększające zapadalność na raka). Bromodwuchlorometan ($0,85 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$) powstaje w wyniku łączenia chloru z naturalnym składnikiem organicznym. W wodzie gruntowej wykazano również nieduże ilości tiofosforanu organicznego, chlorfenwinfos ($1,21 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$), szkodliwej substancji działającej szczególnie toksycznie na środowisko wodne.

Wyniki te wskazują na nieliczną obecność w środowisku masowego grobu bakterii pochodzących z organizmów człowieka oraz na powstawanie wielu związków organicznych w procesie dekompozycji ciał.

*Akademia Pedagogiczna, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków