

## Wpływ solanki na liczbę bakterii w wodzie naddennej i osadach dennych

Małgorzata Michalska<sup>1</sup>, Monika Cieszyńska<sup>1</sup>, Jacek Nowacki<sup>1</sup>, Maria Bartoszewicz<sup>1</sup>

### Influence of salt brine on the number of bacteria in water and sediments

*Abstract.* The influence of 35 and 60 PSU brine on the number of bacteria in water and bottom sediments was assessed on the basis of counts of numbers of bacteria in the sample after 1 h and 24 h contact. The obtained results evidenced that contact of such brine after 1 h and 24 h was insignificant for the total number of psychrophilic and mesophilic bacteria as well as of ammonifying, denitrifying and amylolytic and proteolytic bacteria in examined water and sediment samples. 60 PSU brine noticeably reduced number of bacteria indicating fecal pollution. It was stated that 35 PSU and 60 PSU brine reduces the numbers and finally eliminates *Escherichia coli* and fecal enterococci bacteria.

Celem pracy była ocena wpływu solanki, powstałej w wyniku wypłukiwania kawern do przechowywania ropy naftowej, na osady dennie i wodę naddenną w rejonie Głębi Gdańskiej, na podstawie zmian liczby wybranych rodzajów bakterii. Do badań pobrano 5 prób wody nadosadowej i 10 prób osadów dennych. W każdej z pobranych prób oznaczano 12 wskaźników mikrobiologicznych (liczbę bakterii psychrofilnych, liczbę bakterii mezofilnych, liczbę bakterii grupy coli i *Escherichia coli*, liczbę paciorkowców kałowych, liczbę bakterii rodzaju *Clostridium*, liczbę bakterii rodzaju *Vibrio*, obecność pałeczek *Salmonella* oraz liczbę bakterii amylolytycznych, proteolitycznych, amonifikacyjnych i denitryfikacyjnych. W celu określenia wpływu solanki, o znanym stężeniu i po zadanym czasie kontaktu, na liczbę wybranych rodzajów bakterii zaprojektowano i wykonano dwa doświadczenia laboratoryjne. Pierwsze doświadczenie miało na celu określenie zmian liczby oznaczanych rodzajów bakterii w próbach wody naddennej i osadów dennych pod wpływem solanki o stężeniu 35 PSU i 60 PSU, czas kontaktu wynosił 1 godzinę i 24 godziny. Badane próby wody naddennej mieszano z solanką o znanym stężeniu w takich proporcjach, aby jej końcowe stężenie wynosiło 35 PSU i 60 PSU i powstały roztwór pozostawiano na wybrany czas kontaktu. Po upływie czasu kontaktu oznaczano liczbę wybranych bakterii.

Doświadczenie wykazało, że wpływ solanki o stężeniu 35 PSU po 1 godzinie i 24 godzinach kontaktu nie spowodował wyraźnych zmian w ogólnej liczbie bakterii psychrofilnych i mezofilnych oraz bakterii amonifikacyjnych, denitryfikacyjnych, amylolytycznych i proteolitycznych w badanej wodzie. Wpływ 24-godzinny kontakt z solanką o stężeniu 35 PSU spowodował, że w badanej wodzie nie zanotowano występowania paciorkowców kałowych. Solanka o stężeniu 60 PSU wywierała wyraźny wpływ na bakterie wskaźnikowe zanieczyszczeń pochodzenia ściekowego — już po godzinie kontaktu w badanych próbach wody nie notowano występowania paciorkowców kałowych. Po 24 godzinach kontaktu zanotowano zmniejszenie liczby beztlenowych bakterii rodzaju *Clostridium* (po pierwszej godzinie kontaktu liczba tych bakterii mieściła się w zakresie od <3 do 2300 komórek w 100 ml wody, po 24 godzinach — od <3 do 23 komórek w 100 ml wody).

Badane próby osadów (100 g) mieszano ze 1000 ml solanki o znanym stężeniu i pozostawiano na wybrany czas kontaktu na wytrząsarce. Na podstawie uzyskanych wyników badań można stwierdzić, że solanka o stężeniu 35 PSU po 1 godzinie kontaktu z badanym osadem nie wpłynęła w

sposób istotny na ograniczenie liczebności bakterii psychrofilnych i mezofilnych, a także bakterii amonifikacyjnych, denitryfikacyjnych, amylolytycznych i proteolitycznych oraz pozostałych oznaczanych rodzajów bakterii. Po 24 godzinach kontaktu z solanką o stężeniu 35 PSU w badanych próbach osadów nie zanotowano występowania bakterii grupy coli oraz paciorkowców kałowych. Zaobserwowano niewielkie zmniejszenie liczby bakterii amylolytycznych i proteolitycznych. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że wpływ solanki o stężeniu 60 PSU jest porównywalny z tym, jaki wywiera solanka o stężeniu 35 PSU. Najbardziej wrażliwe na działanie solanki o stężeniu 60 PSU były bakterie grupy coli i paciorkowce kałowe — po 24 godzinach kontaktu w badanych osadach nie zanotowano ich obecności. Zmniejszyła się także liczebność bakterii rodzaju *Clostridium*.

W badanych próbach wody naddennej i osadów dennych nie stwierdzono obecności bakterii *Escherichia coli*, a paciorkowce kałowe były nieliczne (pojedyncze komórki), zaprojektowano więc i wykonano doświadczenie mające na celu ocenę wpływu solanki o stężeniu 35 PSU i 60 PSU i po czasie kontaktu 1 godzina i 24 godziny na liczebność tych bakterii. Znaną liczbę bakterii zawieszono w roztworach solanki o wybranych stężeniach i pozostawiono na zadany czas kontaktu. Liczebność bakterii w 100 ml wyjściowej próby wody wynosiła: NPL bakterii grupy coli — 2400, NPL bakterii coli typu kałowego (*E. coli*) — 1300, liczba paciorkowców kałowych — 1150 komórek. Stężenia bakterii zostały tak dobrane, by reprezentowały poziom zanieczyszczenia bakteriami pochodzenia ściekowego w wodach i osadach dennych strefy przybrzeżnej Zatoki Gdańskiej. Wyniki badań pokazują, że oddziaływanie solanki o stężeniu 35 PSU i 60 PSU na wybrane rodzaje bakterii jest podobne. Już po pierwszej godzinie kontaktu liczebność badanych bakterii zmniejszyła się w przybliżeniu o połowę — NPL bakterii grupy coli wynosiła 1400 komórek (w stężeniu solanki 35 PSU) i 1200 (w stężeniu solanki 60 PSU), NPL bakterii coli typu kałowego — 640 (w obu stężeniach), liczba paciorkowców kałowych zmniejszyła się do 520 (w stężeniu solanki 35 PSU) i do 490 (w stężeniu solanki 60 PSU). Po 24 godzinach kontaktu w solance o stężeniu 35 PSU i 60 PSU badane bakterie nie występowały.

Doświadczenia wykazały, że solanka o stężeniu 35 i 60 PSU nie wpływa na zmniejszenie liczby bakterii amonifikacyjnych, denitryfikacyjnych, amylolytycznych i proteolitycznych, biorących udział w rozkładzie materii organicznej w wodzie i osadach dennych. Potwierdzono też niekorzystny wpływ solanki o stężeniu 35 PSU i 60 PSU na liczbę bakterii wskaźnikowych zanieczyszczeń pochodzenia ściekowego: bakterie coli typu kałowego (*Escherichia coli*), paciorkowce kałowe, bakterie rodzaju *Clostridium*).

<sup>1</sup>Gdański Uniwersytet Medyczny, Zakład Ochrony Środowiska i Higieny Transportu, ul. Powstania Styczniowego 9B, 81-519 Gdynia; mary@amg.gda.pl