

Charakterystyka podstawowych zanieczyszczeń mikrobiologicznych w wodzie do picia

Bakterie grupy coli

Bakterie należące do rodziny *Enterobacteriaceae*. Są to nieprzetrwalnikujące gram-ujemne pałeczki. Bakterie grupy *coli* nie zawsze muszą być bezpośrednio związane z zanieczyszczeniem kałowym lub z występowaniem organizmów patogennych w wodzie do picia. Mogą one występować zarówno w odchodach, jak i w środowisku naturalnym w wodach bogatych w substancje odżywcze, w glebie, w rozkładających się resztkach roślinnych. Bakterie te jednak nie mogą występować w uzdatnionej wodzie do picia. Bakterie grupy coli (wszystkie bakterie grupy coli) - zostały uznane za odpowiedni wskaźnik mikrobiologiczny jakości wody do picia ze względu na łatwość wykrywania i oznaczania w wodzie. Stwierdzenie ich obecności w wodzie sugeruje:

- nieodpowiednie jej uzdatnianie,
- wtórne zanieczyszczenie,
- nadmierną zawartość substancji odżywczych w uzdatnionej wodzie.

Escherichia coli

Jest to gram-ujemna bakteria należąca do rodziny *Enterobacteriaceae*, która wchodzi w skład fizjologicznej flory bakteryjnej jelita grubego człowieka oraz zwierząt. W jelicie ta symbiotyczna bakteria spełnia pożyteczną rolę, uczestnicząc w rozkładzie pokarmu, a także przyczyniając się do produkcji witamin z grupy B i K. Bakteria *E. coli* nie wytwarza przetrwalników tzn., że zawsze jeśli zostanie stwierdzona jest to „świeża” bakteria, która została stosunkowo niedawno wprowadzona do wody. Skażenie wody nastąpiło w krótkim okresie poprzedzającym jej wykrycie. Przeżywalność bakterii *Escherichia coli* w wodzie wynosi od 1- tygodnia do 1- miesiąca.

Bakteria *Escherichia coli* jako organizm wskaźnikowy zawsze informuje, iż nastąpiło skażenie ujęcia ściekami zawierającymi odchody ludzkie bądź zwierzęce (względnie przedostała się bezpośrednio do rurociągu podczas usuwania awarii, bądź przy okazji mikrospekąń i nieszczelności). Przykładowo 1g odchodów zawiera ok. 10 mln-1 mld tych bakterii. Niestety w odchodach mogą znajdować się bardziej niebezpieczne bakterie dlatego ważne jest, aby szybko reagować na skażenie.

Bakterie z tej rodziny mogą w określonych warunkach wywoływać choroby takie jak biegunki, zakażenia układu moczowego. Dotyczy to przede wszystkim osób osłabionych, noworodków oraz osób słabszych.

Podatność bakterii *E. coli* na dezynfekcję jest dość duża.

Enterokoki - paciorkowce kałowe

Są to bakterie, które przybierają formy kuliste łącząc się w pary (tzw. dwoinki) lub łańcuszki (paciorki). Wykrycie tych bakterii w wodzie świadczy o kontakcie wody pitnej z zanieczyszczeniami pochodzenia kałowego.

Termin „paciorkowce kałowe” odnosi się do tych paciorkowców, które występują w odchodach ludzi i zwierząt. Posiadają one dość dużą tolerancję w stosunku do niekorzystnych warunków środowiska, ale wśród znanych gatunków przed wszystkim dwa wywołują zachorowania u ludzi (*Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*).

Spśród chorób które wywołują te mikroorganizmy wymienia się m.in. zapalenie dróg moczowych, zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych czy zapalenie płuc.

Bakterie te w przeciwieństwie do E. coli i bakterii grupy coli mają podwyższoną odporność na działanie chloru. Paciorkowce są bardzo odporne na wysuszenie i mogą być przydatne w rutynowej kontroli przeprowadzanej po ułożeniu nowych lub wykonaniu napraw istniejących przewodów wodociągowych czy też do wykrywania zanieczyszczeń powodowanych spływem powierzchniowym do wód gruntowych lub powierzchniowych.

Ogólna liczba mikroorganizmów w 22 °C po 72 h

Bakterie oznaczane w temperaturze 22°C to z reguły naturalne organizmy występujące w wodach czy glebie. Przyjmuje się, że jeśli występują licznie wówczas są wskaźnikiem zanieczyszczenia organicznego. Są to organizmy bardzo rozpowszechnione i rozkładają martwą materię organiczną.

Część z tych bakterii wspomaga procesy uzdatniania wody zarówno powierzchniowej jak i podziemnej. Do procesów technologicznych wspomaganych przez bakterie czy też odbywających się przy ich udziale zalicza się:

- usuwanie azotu amonowego z wody,
- usuwanie (utlenianie) manganu, żelaza, siarczków z wody podziemnej,
- utlenianie materii organicznej do dwutlenku węgla.

Bakterie realizujące te procesy rozwijają się głównie na filtrach tworząc tzw. błonę biologiczną. Ale jeśli określone wskaźniki przedostaną się przez filtry wówczas mogą się rozwijać tam gdzie mają pożywkę - czyli na sieci wodociągowej, w zbiornikach wody czystej.

Są to organizmy psychrofilne, giną poniżej temperatury 0°C i powyżej 30°C, najlepiej rozwijają się w temperaturze 15°C. Dla ludzi drobnoustroje te nie stanowią poważnego zagrożenia, gdyż nie przeżyją w ludzkim ciele, z uwagi na wyższą temperaturę ciała. Wytwarzają jednak lipopolisacharydy ściany komórkowej, które mogą działać toksycznie, tak jak enterotoksyny bakterii chorobotwórczych. Z tego powodu ich liczba powinna być również monitorowana.

Opracowano w Powiatowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Nowym Mieście Lubawskim na podstawie:

<http://www.pis.lodz.pl/poddebice/files/siwi.pdf>
http://www.pssewielun.pl/pliki/akt_150806_podstawowe_parametry_wody.pdf
http://matrix.ur.krakow.pl/~aduda-chodak/dydaktyka/GEWIS1_pliki/0405_teoria.pdf
<http://pssegliwice.pis.gov.pl/.../Tydzień%20wody/Zródła%20zanieczyszczeń%20bakteriolo...>
http://www.psezdunskawola.pl/Zanieczyszczenia_mikrobiologiczne_i_chemiczne.html
https://www.umlub.pl/download/gfx/umlub/pl/.../4486/.../skrypt_higiena_wody.do
<http://higienawody.wsse.katowice.pl/ramki/mikrobiologia.html>