



Bakterie grupy coli w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi

Znaczenie i zagrożenia dla bezpieczeństwa zdrowotnego
Postępowanie w przypadku podwyższonych wartości stężeń

© Główny Inspektorat Sanitarny 2018

Wszelkie prawa zastrzeżone

Niniejsze opracowanie jest chronione prawem autorskim. Prawa autorskie do niniejszego opracowania przysługują Głównemu Inspektoratowi Sanitarnemu.

Każde wykorzystanie niniejszego opracowania lub jego fragmentu wymaga wskazania przynajmniej źródła.

Warszawa, 2018

Opracowano na zlecenie Głównego Inspektoratu Sanitarnego: Renata Matuszewska, Bożena Krogulska, Dorota Maziarka – Zakład Bezpieczeństwa Zdrowotnego Środowiska Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny.

SPIS TREŚCI

Wstęp	4
1. Informacje ogólne	6
1.1 Oznaczanie bakterii grupy coli w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi	6
1.2 Źródła, przyczyny występowania bakterii grupy coli w wodzie	8
2. Ekspozycja i znaczenie zdrowotne bakterii grupy coli	12
3. Bakterie grupy coli w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi	14
3.1 Bakterie grupy coli w wodzie przeznaczonej do spożycia – w świetle postanowień dyrektywy Rady 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi	14
3.2 Bakterie grupy coli w wodzie przeznaczonej do spożycia – wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi	14
3.3 Zalecenia Światowej Organizacji Zdrowia (WHO)	15
4. Postępowanie w przypadku wykrycia bakterii grupy coli w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi	18
5. Piśmiennictwo	22
Załączniki	25
Propozycja działań w przypadku wykrycia bakterii grupy coli w wodzie w punkcie zgodności na sieci (punkt czerpalny, zlokalizowany najbliżej przed wodomierzem głównym lub przyłączem wodociągowym)	26
Propozycja działań w przypadku wykrycia bakterii grupy coli w wodzie w punkcie zgodności ustalonym przez przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne, w szczególności w budynku użyteczności publicznej/zamieszkania zbiorowego/mieszkalnym	30

WSTĘP

Opracowanie „Bakterie grupy coli w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Znaczenie i zagrożenia dla bezpieczeństwa zdrowotnego. Postępowanie w przypadku podwyższonych wartości” **nie jest źródłem powszechnie obowiązującego prawa**, lecz ma charakter pomocniczy w realizacji przez organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej zadań w zakresie nadzoru nad bezpieczeństwem zdrowotnym wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Niniejsze opracowanie ma charakter ogólny, kierunkowy. W związku z powyższym przy rozpatrywaniu określonego przypadku przekroczenia wartości parametrycznej dla parametru bakterie grupy coli w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi, należy każdorazowo brać pod uwagę indywidualne uwarunkowania, występujące w danej sytuacji (np. stwierdzone przekroczenia wartości parametrycznych innych parametrów).



1. INFORMACJE OGÓLNE

Bakterie grupy coli (*total coliforms*) to do niedawna powszechnie stosowany wskaźnik jakości wody. Do bakterii grupy coli, poza *E. coli* (bakteria grupy coli typu kałowego) zalicza się też bakterie z rodzaju *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, jak również *Serratia*, *Hafnia* (Leclerc i wsp., 2001). Wszystkie bakterie grupy coli należą do rodziny *Enterobacteriaceae*, a obecnie obowiązująca definicja (WHO 2011) określa, że są to drobnoustroje mające zdolność do wytwarzania enzymu β -D-galaktozydazy, na której aktywności oznaczaniu opiera się większość stosowanych obecnie metod wykrywania tych bakterii w wodzie.

Bakterie grupy coli są grupą mikroorganizmów powszechnie występującą w środowisku naturalnym, w tym w wodach, w glebie, w materiale roślinnym oraz w przewodzie pokarmowym ludzi i zwierząt stałocieplnych. Większość bakterii grupy coli to bakterie heterotroficzne. **Bakterie grupy coli wykrywane w wodzie mogą być zarówno pochodzenia kałowego, jak i środowiskowego.** Niektóre z nich namnażają się w wodzie (szczególnie ciepłej), glebie i materiale roślinnym. Grupa ta nie może zatem bezpośrednio służyć za specyficzny wskaźnik kałowego zanieczyszczenia wody, może natomiast, podobnie jak ogólna liczba mikroorganizmów, stanowić kryterium oceny czystości i integralności systemów dystrybucji wody.

Oprócz powyższych zastosowań można tę grupę drobnoustrojów wykorzystać do oceny potencjalnej obecności biofilmu w systemie wodociągowym. Występowanie bakterii grupy coli w systemach dystrybucyjnych i zbiornikach wody uprzednio poddanej dezynfekcji może świadczyć o odradzeniu się populacji mikroorganizmów i możliwym tworzeniu się biofilmu, bądź też zanieczyszczeniu wody obcym materiałem np. pochodzenia roślinnego lub glebą.

1.1 Oznaczanie bakterii grupy coli w wodzie przeznaczony do spożycia przez ludzi

Bakterie grupy coli to Gram-ujemne pałeczki, mające zdolność do wytwarzania β -D-galaktozydazy, nie tworzące przetrwalników oraz oksydazo-ujemne. Wykazują wzrost w warunkach tlenowych i względnie beztlenowych, w obecności soli żółci (lub innych powierzchniowo aktywnych czynników o podobnych właściwościach, powodujących zahamowanie wzrostu innych mikroorganizmów). Bakterie te są zazwyczaj zdolne do fermentacji laktozy z wytworzeniem kwasu

i aldehydu w czasie 48 h w temperaturze inkubacji $36\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Do oznaczania liczby bakterii grupy coli w wodzie przeznaczonej do spożycia, zarówno dyrektywa Rady 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, jak i rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi rekomendują dwie metody znormalizowane:

- EN ISO 9308-1 (PN-EN ISO 9308-1) – metoda oznaczania ilościowego bakterii grupy coli i *E. coli*, oparta na technice filtracji membranowej, następnie hodowli na chromogennym podłożu agarowym CCA. Metoda badania może być stosowana do wody przeznaczonej do spożycia lub wody po ostatnim etapie oczyszczania w stacji uzdatniania wody,
- EN ISO 9308-2 (PN-EN ISO 9308-2) – metoda oznaczania ilościowego bakterii grupy coli i *E. coli* oparta na hodowli na chromogennym podłożu płynnym i obliczeniu wartości najbardziej prawdopodobnej liczby (NPL) z tablic NPL. Metoda może być stosowana nie tylko do wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, ale również innych rodzajów wód, w tym wód bogatych w zawiesiny i zawierających dużą liczbę heterotroficznych bakterii stanowiących tło, wykluczających zastosowanie techniki filtracji membranowej.

Obie metody wykorzystują hodowlę bakterii na pożywce (stałej lub płynnej), zawierającej substrat chromogeny (na przykład orto-nitrofenylo- β -D-galaktopiranozyd (ONPG), który jest hydrolizowany przez specyficzny enzym i tym samym potwierdza obecność bakterii grupy coli (lub *E. coli*) w badanej próbce wody (Ley i wsp., 1988, APHA i wsp., 2005, WHO 2011). W przypadku wyników fałszywie dodatnich (reakcje wywołane przez inne organizmy np. *Aeromonas* lub *Pseudomonas*) można je ogólnie wykluczyć wykonując dodatkowe badania potwierdzające za pomocą testu oksydazy cytochromowej lub wykonując badania potwierdzające na szeregu biochemicznym.

Do bakterii grupy coli należy również *E. coli*, która oprócz zdolności do wytwarzania β -D-galaktozydazy, wytwarza drugi enzym – β -D-glukuronidazę, dzięki któremu jest zdolna do wytwarzania indolu z tryptofanu w temperaturze $44,0\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ w czasie 21 ± 3 h.

Należy podkreślić, że obecnie stosowane znormalizowane metody badawcze, które zostały oparte na pożywkach chromogennych wykluczają wykrycie chorobotwórczych szczepów *E. coli* np. *E. coli* O157. Szczepy te nie wytwarzają enzymu β -D-glukuronidazy, którego aktywność jest wykorzystywana do wykrywania *E. coli* na ww. pożywkach. W tym przypadku *E. coli*, które są β -D-glukuronidazo-ujemne, takie jak *E. coli* O157, nie będą wykrywane jako *E. coli*. Szczepy te są

β -D-galaktozydazo-dodatnie i będą natomiast wykrywane na chromogennym podłożu agarowym **jako bakterie grupy coli.**

1.2 Źródła, przyczyny występowania bakterii grupy coli w wodzie

Bakterie grupy coli występują w środowisku naturalnym, w tym w wodach powierzchniowych oraz w pozostających w zasięgu ich oddziaływania wodach podziemnych. **Ich obecność w wodzie może wynikać z różnych źródeł zanieczyszczeń takich jak np. gleba, roślinność, ścieki.** W związku z tym monitorowanie bakterii grupy coli nie zawsze dostarcza precyzyjnej informacji na temat jakości wody z punktu widzenia ryzyka zdrowotnego.

Wiele bakterii grupy coli nie jest specyficznych dla określonego (kałowego lub innego) źródła pochodzenia. Porównanie występowania poszczególnych rodzajów bakterii grupy coli wykazało, że niektóre z nich występują częściej i w większej liczbie niż inne w zależności od źródła zanieczyszczenia. Wykazano np., że w zanieczyszczeniach pochodzenia kałowego bakterie z rodzaju *Klebsiella*, *Citrobacter* i *Enterobacter* występują w niewielkiej liczbie w porównaniu z *E. coli* (Edberg i wsp., 2000). Z kolei większość bakterii grupy coli izolowanych z systemu dystrybucji wody należała do rodzaju *Klebsiella* oraz w mniejszym stopniu do *Enterobacter*, *Pantoea*, *Escherichia*, *Citrobacter*, *Leclercia* i *Serratia* (Geldreich, 1987, Edberg i wsp., 2000, Blanch, 2007). Za najbardziej specyficzny wskaźnik zanieczyszczenia kałowego spośród bakterii grupy coli uważa się *E. coli*, natomiast inne rodzaje są niespecyficzne, ponieważ powszechnie występują w wodzie, glebie i materiale roślinnym (Leclerc i wsp., 2001, Rompré i wsp., 2002).

Tabela 1. Źródło pochodzenia wybranych bakterii grupy coli w środowisku (Leclerc i wsp., 2001)

Rodzaj	Reakcja na chromogenny substrat ONPG	Pochodzenie kałowe	Pochodzenie niekałowe
Budvicia	+	–	+
Citrobacter	+	+	+
Enterobacter	+	+	+
Erwinia	+	–	+
Escherichia	+	+	–
Klebsiella	+	+	+
Leclercia	+	–	+
Pantoea	+	–	+
Serratia	+	–	+

Bakterie grupy coli (poza *E. coli*) nie są specyficznym wskaźnikiem zanieczyszczenia typu kałowego, co sprawia, że ich monitorowanie w wodach powierzchniowych lub w wodach podziemnych pozostających w zasięgu oddziaływania wód powierzchniowych nie dostarcza informacji na temat jakości wody na ujęciu z punktu widzenia ryzyka dla zdrowia. W takim przypadku przy identyfikacji potencjalnych źródeł zanieczyszczenia kałowego wody należy brać pod uwagę inne parametry (*E. coli*, enterokoki) specyficzne dla tego typu zanieczyszczeń, które mogą wpływać na jakość wody.

Z drugiej strony, obecność bakterii grupy coli w wodach z ujęć podziemnych może być wykorzystana do wskazania, że ujęcie może być podatne na zanieczyszczenie mikrobiologiczne. Istnieje kilka badań potwierdzających związek między obecnością patogenów a występowaniem bakterii grupy coli w wodach podziemnych (Abbaszadegan i wsp., 2003, Locas i wsp., 2007). Jednak pomimo iż bakterie grupy coli sygnalizują ryzyko zanieczyszczenia, mogą być również wykrywane w przypadku niewystępowania bakterii patogennych (Borchardt, 2003, Marrero-Ortiz 2009). Niestwierdzenie obecności bakterii grupy coli w pojedynczej próbce nie zawsze oznacza, że wody podziemne są wolne od zanieczyszczeń kałowych. Istnieją badania sugerujące, że ujęcia oparte na wodach podziemnych powinny być badane/oceniane wielokrotnie (tj. 10 razy lub więcej) w celu określenia ich stanu sanitarnego (Atherholt, 2003). Takie podejście pozwala dokładniej określić, czy wody podziemne są podatne na zanieczyszczenie (Fujioka i Yoneyama, 2001, Atherholt 2003).

Obecność bakterii grupy coli w wodzie w systemie dystrybucji może wynikać m.in. z nieprawidłowości na etapie uzdatniania wody ujmowanej (Besner, 2002; Blanch, 2007) lub braku skuteczności dezynfekcji wody (WHO 2011). Ich obecność w wodzie dystrybuowanej może być również związana z zanieczyszczeniem wtórnym, do którego może dochodzić w wyniku awarii lub modernizacji instalacji wodociągowej, nieprawidłowego czyszczenia i dezynfekcji po naprawie, czy przy występowaniu przepływów wstecznych (Kirmeyer i wsp. (1999).

Wykrycie obecności bakterii grupy coli w systemie dystrybucji wody może również wskazywać na rozwijanie się biofilmu na powierzchniach przewodów lub w osadach w instalacjach wodnych. Na ich przeżywanie i możliwy wzrost mikroorganizmów wpływa wiele czynników, w tym: temperatura wody, czas retencji, rodzaj i stężenie środka dezynfekującego (jeśli jest obecny), obecność organicznych składników odżywczych, w szczególności przyswajalnego węgla organicznego (AOC) i biodegradowalnego rozpuszczonego węgla organicznego (BDOC),

dostępność nieorganicznych składników pokarmowych, materiał z jakiego wykonana jest instalacja oraz obecność w instalacjach wodnych osadów (LeChevallier i wsp.1991, 1996; Besner 2001, 2002; Escobar and Randall 2001; Blanch i wsp. 2007). Warto zauważyć, że rodzaje należące do bakterii grupy coli różnią się między sobą przeżywalnością i zdolnością do namnażania w systemach wodnych. Na przykład *E. coli* jest bardziej wrażliwa niż inne bakterie grupy coli na niekorzystne warunki środowiskowe i zazwyczaj nie rozwija się poza organizmem ludzkim lub zwierzęcym (Geldreich, 1996). Z kolei *Klebsiella* jest w stanie przetrwać i rozwijać się w biofilmie występującym na wewnętrznej powierzchni sieci wodociągowych oraz zbiorników do magazynowania wody (LeChevallier i McFeters, 1990 Blanch i inni, 2007). Po skolonizowaniu instalacji przez mikroorganizmy trudno jest je wyeliminować, ponieważ biofilm stanowi barierę, która obniża skuteczność zabiegów czyszczenia i dezynfekcji. Ponadto naruszenie struktury biofilmu może powodować uwalnianie się bakterii do fazy wodnej i być źródłem wtórnego zanieczyszczenia wody w systemie dystrybucji (McMath, 1999). Czynności takie jak np. testy sieci hydrantowej (próba szczelności, wydajności itp.) lub pobór wody do celów przeciwpożarowych mogą powodować nagły wzrost/zmianę ciśnienia w instalacjach wodnych, prowadzące do złuszczenia się biofilmu i późniejszego wzrostu liczby bakterii, w tym bakterii grupy coli w dystrybuowanej wodzie (Kirmeyer i wsp., 1999).

Jako wskaźnik operacyjny bakterie grupy coli dostarczają informacji na temat adekwatności uzdatniania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi i stanu mikrobiologicznego systemu dystrybucji wody.

W systemie uzdatniania wody do spożycia przez ludzi, w którym każdy etap jest kontrolowany, można wykorzystać oznaczanie tego parametru jako część procesu weryfikacji, aby wykazać, że woda została odpowiednio uzdatniona i ma akceptowalną jakość mikrobiologiczną, przed wprowadzeniem do sieci dystrybucyjnej. **Obecność jakichkolwiek bakterii grupy coli w wodzie opuszczającej stację uzdatniania wody wskazuje, że proces uzdatniania nie przebiegał prawidłowo i powinien zostać skorygowany.**

Jeżeli bakterie grupy coli nie są wykrywane w wodzie opuszczającej stację uzdatniania wody, a stwierdza się je w wodzie w systemie dystrybucji, to w następstwie tego może dochodzić do namnażania tych bakterii w sieci i wtórnego zanieczyszczenia wody. Chociaż obecność bakterii grupy coli przy jednoczesnym wykluczeniu obecności *E. coli* oraz enterokoków nie wskazuje na zanieczyszczenie kałowe wody, to wykrycie tych bakterii powinno skutkować identyfikacją przyczyny zanieczyszczenia i przeprowadzeniem działań

korygujących w celu utrzymania odpowiedniej jakości bakteriologicznej wody. Działania korygujące obejmują m.in. płukanie systemu dystrybucyjnego w celu ograniczenia namnażania się mikroorganizmów (Lehtola, 2004). Kontroli wymagają również inne wskaźniki, w tym *E. coli*, przetrwalniki clostridiów redukujących siarczyny, mętność, stężenie środka dezynfekcyjnego (LeChevallier i wsp., 2006, Cartier, 2009, Health Canada, 2012a, 2013).

2. EKSPOZYCJA I ZNACZENIE ZDROWOTNE BAKTERII GRUPY COLI

Niektóre z bakterii grupy coli są oportunistycznymi patogenami i mogą stanowić przyczynę infekcji u ludzi, w tym zakażeń związanych ze środowiskiem szpitalnym.

Bakterie z rodzaju *Klebsiella* mogą być wykrywane w badaniu w kierunku bakterii grupy coli. Do najważniejszych gatunków tego rodzaju zalicza się *K. pneumoniae* i *K. oxytoca*. Bakterie *Klebsiella* spp. mogą wywoływać zakażenia szpitalne, a potencjalnym źródłem drobnoustrojów może być skażona woda i aerozole wodne. Od 60% do 80% wszystkich szczepów *Klebsiella* izolowanych z próbek kału i materiałów biologicznych od osób zakażonych to *K. pneumoniae*, dająca dodatni wynik badania w kierunku termotolerancyjnych bakterii grupy coli. W badaniach tych izolowana również bywa patogenna *Klebsiella oxytoca*. *Klebsiella* spp. występuje w naturalnym środowisku wodnym i może intensywnie namnażać się w wodzie bogatej w składniki odżywcze. W systemach dystrybucji wody bakterie te kolonizują m.in. uszczelki w bateriach czerpalnych. Gatunki *Klebsiella* wykrywane zwykle w wodzie wodociągowej to drobnoustroje wchodzące w skład biofilmu, które nie stanowią istotnego zagrożenia dla zdrowia ludzi. Bakterie te są wrażliwe na środki dezynfekcyjne, stąd właściwe strategie uzdatniania wody i dezynfekcji wody mogą zapobiegać ich przedostawaniu się do systemów dystrybucji. Z kolei ograniczenie ich namnażania w sieciach wodociągowych można osiągnąć przez zastosowanie odpowiednich środków zapobiegawczych polegających na ograniczeniu powstawania biofilmu, włączając w to uzdatnianie wody optymalizujące usuwanie węgla organicznego, a także ograniczenie czasu pozostawania wody w systemach dystrybucyjnych i utrzymanie w nich pozostałego aktywnego czynnika dezynfekcyjnego.

Chorobotwórcze szczepy *Escherichia coli*

Bakterie *E. coli* występujące w znacznych ilościach jako składnik fizjologicznej flory bakteryjnej przewodu pokarmowego ludzi i zwierząt zwykle nie są groźne dla zdrowia ludzi gdy bytują w przewodzie pokarmowym. Okazjonalnie mogą powodować przypadki zakażeń: dróg moczowych, posocznicy czy zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych. Mikroorganizmy te jako stały składnik mikroflory przewodu pokarmowego ludzi i zwierząt, wykrywane w wodzie wskazują na przeniknięcie do niej odchodów ludzkich lub zwierzęcych, lub zawierających je ścieków. Właściwość ta odróżnia *E. coli* od pozostałych bakterii grupy coli, w odróżnieniu od których

nie wykazuje ona także zdolności do namnażania się w środowisku. Bakterie *E. coli* wykrywane w wodzie są więc wyłącznie pochodzenia kałowego, co sprawia, że ich znaczenie w ocenie jakości wody jest odmienne od pozostałych bakterii grupy coli. Uzasadnia to ich wykorzystanie w ocenie jakości wody jako wskaźnika o odrębnym znaczeniu, sygnalizującego skażenie kałowe wody. Przyczyną szczególnego typu infekcji mogą być enteropatogenne szczepy *E. coli*, mogące również bytować w przewodzie pokarmowym człowieka. Człowiek jest głównym rezerwuarem tych drobnoustrojów, głównie szczepów EPEC, ETEC i EIEC, a zwierzęta hodowlane (np. bydło i owce), stanowią zasadnicze źródło szczepów EHEC. Obecność tego ostatniego szczepu stwierdzano również w surowych warzywach, np. kiełkach fasoli. Ponadto bakterie te były wykrywane w różnorodnych środowiskach wodnych.

Pewne nieliczne szczepy enteropatogennych *E. coli* mogą wywoływać ostrą biegunkę. Wśród nich serotypy EHEC (enterokrwotoczne) takie jak *E. coli* O157:H7 i *E. coli* O111, są przyczyną biegunki o zróżnicowanym nasileniu od łagodnej bez domieszki krwi w stolcach do biegunki krwotocznej o ciężkim przebiegu, nieróżniącej się klinicznie od krwotocznego zapalenia jelita grubego. W 2% do 7% przypadków zakażenie przybiera postać zespołu hemolityczno-mocznicowego, na który składa się ostra niewydolność nerek i niedokrwistość hemolityczna, mogące prowadzić do zejścia śmiertelnego. Do grupy najwyższego ryzyka rozwoju tego zespołu należą dzieci poniżej 5 roku życia. Potencjał zakaźny szczepów EHEC jest znacznie wyższy w porównaniu ze szczepami innych patogennych grup *E. coli*, gdyż zakażenie wywołać może zaledwie 100 bakterii.

Możliwość przenoszenia patogennych szczepów *E. coli* przez skażoną wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi jest dobrze udokumentowana. W ramach planów bezpieczeństwa wody, środkami kontroli zapewniającymi skuteczną ochronę przed enteropatogennymi szczepami *E. coli* jest ochrona wody surowej przed zanieczyszczeniem przez ścieki pochodzące od ludzi i zwierząt, jej właściwe uzdatnianie, dezynfekcję i ochronę przed wtórnym zanieczyszczeniem na etapie dystrybucji. Dostępne dowody nie wskazują na różnicę w podatności na uzdatnianie i dezynfekcję wody między enteropatogennymi i innymi szczepami *E. coli*. Stąd konwencjonalne metody wykrywania bakterii *E. coli* stanowią dobry wskaźnik obecności enteropatogennych serotypów w wodzie do spożycia przez ludzi. Przy czym należy pamiętać, że standardowe testy wymienione w dyrektywie Rady 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, na ogół nie wykrywają szczepów EHEC, gdyż szczepy te są glukuronidazo ujemne (np. *E. coli* O157, które posiada gen *gusA* dla tego enzymu, ale mutacje tego obszaru powodują, że jest on nieaktywny).

3. BAKTERIE GRUPY COLI W WODZIE PRZEZNACZONEJ DO SPOŻYCIA PRZEZ LUDZI

3.1 Bakterie grupy coli w wodzie przeznaczanej do spożycia – w świetle postanowień dyrektywy Rady 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczanej do spożycia przez ludzi

Dyrektywa Rady 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczanej do spożycia przez ludzi, ujmuje **bakterie grupy coli** jako **parametr wskaźnikowy**. Dyrektywa określa dla niego wartość parametryczną wynoszącą **0 w 100 ml wody**. Wartość ta odnosi się tylko do próbek pobranych u odbiorców. W każdym przypadku izolowania bakterii grupy coli z wody przeznaczanej do spożycia należy przeprowadzić badania w celu ustalenia źródła zanieczyszczenia.

Według założeń dyrektywy bakterie grupy coli, obok ogólnej liczby mikroorganizmów, są parametrem wykorzystywanym do zarządzania jakością wody w systemach dystrybucji wody.

Obecnie w badaniach rutynowych wody przeznaczanej do spożycia, wskazanych w dyrektywie Rady 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczanej do spożycia przez ludzi i w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczanej do spożycia przez ludzi oznaczana jest liczba bakterii grupy coli i *E. coli*.

3.2 Bakterie grupy coli w wodzie przeznaczanej do spożycia – wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczanej do spożycia przez ludzi

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczanej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 r., poz. 2294) określa wymagania, jakim powinna odpowiadać woda przeznaczona do spożycia przez ludzi, implementując postanowienia dyrektywy Rady 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczanej do spożycia przez ludzi.

Zgodnie z powyższym rozporządzeniem, wartość parametryczna wskaźnika bakterie grupy coli wynosi 0 jtk lub NPLw 100 ml wody (analogicznie jak w Dyrektywie Rady 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczanej do spożycia przez ludzi).

Z uwagi na brak bezpośredniego odniesienia tego wskaźnika do skażenia kałowego wody dopuszcza się obecność pojedynczych bakterii grupy coli w badanej próbce wody (<10 jtk/NPL w 100 ml), zastrzegając, że każdy taki przypadek wymaga wykonania badania wody w kierunku *E. coli* i enterokoków w celu jednoznacznego wykluczenia skażenia kałowego wody, przy jednoczesnym podjęciu odpowiednich działań naprawczych. W takich przypadkach właściwy państwowy inspektor sanitarny może stwierdzić warunkową przydatność wody do spożycia.

3.3 Zalecenia Światowej Organizacji Zdrowia (WHO)

Wytyczne WHO określają znaczenie bakterii grupy coli i będącej szczególnym przedstawicielem tej grupy *E. coli*. *E. coli* należy jednocześnie do bakterii grupy coli i termotolerancyjnych bakterii grupy coli, gdyż oprócz innych charakterystycznych cech dla obu grup, wykazuje zdolność do fermentacji laktozy w temperaturze 35-37°C i 44-45°C. Według WHO bakterie grupy coli oraz termotolerancyjne bakterie grupy coli inne niż *E. coli* mogą mieć pochodzenie niekałowe, a niektóre z nich są ponadto laktozoujemne. Ilość bakterii grupy coli izolowanych z próbek wody zazwyczaj jest wyższa niż *E. coli* w przeciwieństwie do bakterii termotolerancyjnych, których liczba jest zwykle związana z ilością *E. coli*.

Zdaniem ekspertów WHO w ocenie jakości wody bakterie grupy coli nie są przydatne do wskazywania obecności patogenów pochodzenia kałowego. Mogą być one natomiast wykorzystywane jako wskaźnik ogólnej jakości wody do spożycia przez ludzi, którego obecność może wskazywać na pogorszenie jakości wody spowodowane wnikaniem ciał obcych (pochodzenia kałowego, roślinnego, glebowego) lub w wyniku rozwoju biofilmu czy naruszenia jego struktury. Pośrednio mogą służyć zatem do oceny czystości i szczelności systemów dystrybucyjnych wody.

Bakterie te nie powinny być wykrywane w wodzie tuż po zakończeniu dezynfekcji i wprowadzanej do sieci. Ich wykrycie w próbkach wody pobranych w powyższych punktach wskazuje na nieskuteczność procesów uzdatniania i dezynfekcji wody. Z kolei obecność tych bakterii w systemach dystrybucyjnych i zbiornikach wody poddanej uprzednio uzdatnianiu i dezynfekcji może świadczyć o odradzeniu się populacji mikroorganizmów i możliwym powstawaniu biofilmu, bądź zanieczyszczeniu wody materiałem obcym, np. pochodzenia roślinnego lub glebą.

Eksperti WHO zwracają uwagę na różnorodność pochodzenia i występowania bakterii grupy coli. Według wcześniejszej definicji pojęcie „bakterie grupy coli” ograniczało się do bakterii z rodzaju *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter* i *Citrobacter*. W rzeczywistości grupa ta jest bardziej

zróżnicowana. Zaliczane są tu inne rodzaje m.in.: *Hafnia*, *Serratia*, *Kluyvera*, *Yersinia*, *Leclercia* i *Rahnella*. Są to bakterie, które przenikają do wody wraz z zanieczyszczeniami kałowymi, ale wiele bakterii grupy coli, izolowanych z kału występuje i ma też zdolność do namnażania się w środowisku. Bakterie grupy coli takie jak *Pantoea* (dawniej *Enterobacter agglomerans*), *Rahnella aquatilis* i *Serratia fonticola* zostały wyizolowane z wody do spożycia przez ludzi oraz biofilmu, podobnie jak *Citrobacter freundii* i gatunki rodzaju *Enterobacter*, które zaliczane są do tej grupy.

Aktualna definicja „bakterii grupy coli” została oparta o zdolność do wytwarzania enzymu, który wskazuje na rzeczywiste lub potencjalne zdolności bakterii do fermentacji laktozy (wg grupy roboczej ISO) – „Bakterie należące do rodziny *Enterobacteriaceae*, które mają zdolność do wytwarzania enzymu β -D-galaktozydazy”. Przyjęcie tej definicji oznacza, że metody badań oparte na oznaczaniu ww. enzymu skutkują poszerzeniem zakresu wykrywanych rodzajów bakterii.

Według WHO najbardziej odpowiednim wskaźnikiem zanieczyszczenia kałowego wody jest *E. coli* lub alternatywnie termotolerancyjne bakterie grupy coli. *E. coli* nie powinna być obecna w próbce wody o objętości 100 ml.

Obecność *E. coli* stanowi dowód niedawnego skażenia wody odchodami ludzi i zwierząt. Wykrycie jej powinno skłaniać do natychmiastowych działań, w tym pobrania kolejnych próbek wody do badań i poszukiwania potencjalnych przyczyn zanieczyszczenia, takich jak niewłaściwe uzdatnianie i nieskuteczna dezynfekcja wody lub nieszczelność systemu dystrybucyjnego. Podkreślona jest również możliwość wykorzystania *E. coli* jako wskaźnika skuteczności dezynfekcji wody.



4. POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU WYKRYCIA BAKTERII GRUPY COLI W WODZIE PRZEZNACZONEJ DO SPOŻYCIA PRZEZ LUDZI

Monitorowanie liczby bakterii grupy coli w systemie uzdatniania, dystrybucji i przechowywania wody przeprowadzane jest w celu uzyskania informacji na temat skuteczności uzdatniania i dezynfekcji wody do spożycia i stanu sanitarnego systemu jej dystrybucji. Potencjalnym źródłem powyższych mikroorganizmów w punkcie zgodności może być: nieprawidłowy przebieg procesów uzdatniania i dezynfekcji wody, naruszenie integralności systemu dystrybucyjnego np. przez luki/nieszczelności na zbiornikach serwisowych, zaworach powietrznych, zaworach odcinających, połączeniach krzyżowych. Ponadto wykrywanie bakterii grupy coli w punkcie zgodności wyznaczonym przez przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne u konsumenta może być związane z nieodpowiednim stanem instalacji wodociągowych w budynkach oraz urządzeniami z nimi związanymi, takimi jak baterie kuchenne, prysznice.

W niektórych przypadkach dodatkowe informacje dotyczące rodzaju i gatunku bakterii grupy coli mogą okazać się użyteczne w określaniu źródeł i znaczenia wykrytych bakterii. Mikroorganizmy te mogą czasami występować w niewielkiej liczbie w zbiornikach wodnych, ale ich obecność, przy nie stwierdzeniu wskaźników zanieczyszczenia kałowego, nie stanowi zagrożenia dla zdrowia ludzi.

Stwierdzenie obecności bakterii grupy coli, przy jednoczesnym niewykryciu wskaźników kałowego zanieczyszczenia wody może wskazywać na:

- zanieczyszczenie pochodzące z ujęcia wody powierzchniowej,
- zanieczyszczenie pochodzące z warstwy wodonośnej ujęcia wody podziemnej,
- zanieczyszczenie pochodzenia glebowego/roślinnego, na skutek nieszczelności sieci, zassania, niewłaściwego przechowywania rur przed ich instalacją itp.,
- występowanie warunków sprzyjających powstawaniu biofilmu, z którego uwalniane są bakterie grupy coli,
- odrywanie się fragmentów biofilmu na skutek starzenia się, wyczerpania substancji odżywczych, gwałtownej zmiany ciśnienia, przepływu zwrotnego,
- zanieczyszczenie wtórne w przypadkach awarii, wymiany odcinków sieci, niewłaściwie przeprowadzonej konserwacji lub modernizacji sieci/instalacji wodnej.

Obecność bakterii grupy coli w wodzie opuszczającej stację uzdatniania wody oznacza, że procesy uzdatniania wody przebiegały nieprawidłowo i należy podjąć działania mające na celu zbadanie przyczyny skażenia oraz wdrożenie działań naprawczych.

Monitorowanie bakterii grupy coli powinno być stosowane w połączeniu z innymi wskaźnikami jakości wody, zwłaszcza dotyczącymi skuteczności jej uzdatniania i dezynfekcji, w ramach wielobarierowego podejścia do produkcji i dystrybucji bezpiecznej wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Podejście to zakłada etapową poprawę jakości wody, przy którym ewentualna dysfunkcja jednego elementu systemu korygowana jest przez pozostałe. Liczba, częstotliwość i lokalizacja punktów poboru próbek do badania tego parametru będzie różna w zależności od rodzaju i dobowej objętości dostarczanej lub produkowanej wody w strefie zaopatrzenia / danego wodociągu / producenta wody.

W ramach wielobarierowego podejścia do produkcji wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi o odpowiedniej jakości, w przypadku wykrycia bakterii grupy coli na poziomie <10 jtk/NPL w 100 ml należy:

- przeprowadzić przegląd procesów uzdatniania i dezynfekcji wody,
- szczegółowo przeanalizować dziennik awarii, napraw, konserwacji poszczególnych urządzeń,
- wykonać badania wody na ujęciu obejmujące, parametry mikrobiologiczne (*E. coli*, enterokoki, bakterie grupy coli), mętność, chlor wolny (jeżeli woda jest dezynfekowana chlorem),
- pobrać próbki do badań (w zakresie jak wyżej) z każdego etapu produkcji wody,
- zwiększyć częstotliwość poboru próbek do badań,
- wykonać dodatkowe badania innych parametrów takich jak *E. coli*, enterokoki, ogólna liczba mikroorganizmów^{1*}, stężenie środka dezynfekującego (jeżeli woda poddawana jest dezynfekcji), mętność.

UWAGA: każde wykrycie w wodzie z sieci bakterii grupy coli – bez względu na ich liczbę, powinno generować działania zmierzające do znalezienia przyczyny zanieczyszczenia i podjęcia właściwych działań naprawczych, prowadzących do przywrócenia odpowiedniej jakości wody.

UWAGA: nie zawsze konieczna jest szokowa dezynfekcja sieci wodociągowej (przechlorowanie), czasem wystarczającym działaniem jest jej intensywne płukanie lub płukanie z równoczesnym tłoczeniem sprężonego powietrza.

^{1*} Ten parametr może, ale nie musi być uwzględniany. Oznaczanie og.l.m. wydłuży czas badania do 72 godzin. Pozostałe parametry są oznaczane w czasie 48 godz.

Jeżeli wyniki badań prowadzonych w ramach wewnętrznej kontroli jakości wody wykazą obecność, w punkcie zgodności, bakterii grupy coli <10 jtk/NPL w 100 ml, przy jednoczesnym wykluczeniu obecności w badanej próbce *E. coli* i enterokoków:

- informację o wyniku należy przekazać do właściwego państwowego inspektora sanitarnego oraz wójta (burmistrza, prezydenta miasta) **w terminie nie dłuższym niż 7 dni** roboczych od dnia sporządzenia sprawozdania cząstkowego lub całościowego z badań jakości wody, o którym mowa w § 10 ust. 1 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi,
- właściwy państwowy inspektor sanitarny może stwierdzić warunkową przydatność wody do spożycia – przy jednoczesnym podjęciu odpowiednich działań naprawczych.

Jeżeli wyniki badań prowadzonych w ramach wewnętrznej kontroli jakości wody wykazą obecność, w punkcie zgodności, bakterii grupy coli ≥ 10 jtk/NPL w 100 ml:

- informację o wyniku należy przekazać do właściwego państwowego inspektora sanitarnego **w dniu sporządzenia cząstkowego lub całościowego sprawozdania z badań jakości wody**, o którym mowa w § 10 ust. 1, lub uzyskania informacji, o której mowa w § 10 ust. 4 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi,
- właściwy państwowy inspektor sanitarny stwierdza brak przydatności wody do spożycia z jednoczesnym wskazaniem, po przeprowadzeniu oceny bezpieczeństwa zdrowotnego konsumentów, czy woda może być wykorzystywana do innych celów niż do spożycia przez ludzi.

Zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi właściwy państwowy inspektor sanitarny informuje właściwego wójta (burmistrza, prezydenta miasta) m.in. o:

- stwierdzeniu przydatności wody do spożycia,
- warunkowej przydatności wody do spożycia,
- braku przydatności wody do spożycia

oraz wydanych zaleceniach dotyczących możliwości korzystania z wody lub ograniczeniach, jakim to korzystanie powinno podlegać.

W przypadku stwierdzenia m.in.:

- warunkowej przydatności wody do spożycia,
- braku przydatności wody do spożycia

wójt (burmistrz, prezydent miasta) informuje mieszkańców o jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – do jego zadań należy m.in. rozpowszechnianie komunikatów opracowywanych przez właściwego państwowego powiatowego lub państwowego granicznego inspektora sanitarnego, zawierających informacje o jakości wody w przypadku m.in.:

- stwierdzenia warunkowej przydatności wody do spożycia wraz z informacją o zaleceniach i ewentualnych ograniczeniach jej wykorzystania,
- stwierdzenia braku przydatności wody do spożycia z jednoczesnym wskazaniem możliwości jej wykorzystywania do innych celów niż do spożycia przez ludzi.

Komunikaty rozpowszechniane są w sposób umożliwiający bezzwłoczne zapoznanie się z nimi konsumentów z obszaru, dla którego wydano komunikat.

5. PIŚMIENNICTWO

1. Abbaszadegan, M., LeChevallier, M. and Gerba, C. (2003). Occurrence of viruses in US groundwaters. *J. Am. Water Works Assoc.*, 95: 107–120.
2. APHA, AWWA and WEF (2005). Standard methods for the examination of water and wastewater. 21st edition. American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, Washington, DC.
3. Atherholt, T., Feerst, E., Hovendon, B., Kwak, J. and Rosen, J.D. (2003). Evaluation of indicators of faecal contamination in groundwaters. *J. Am. Water Works Assoc.*, 95: 119–131.
4. Besner, M.C., Gauthier, V., Barbeau, B., Millette, R., Chapleau, R. and Prévost, M. (2001). Understanding distribution system water quality. *J. Am. Water Works Assoc.*, 93: 101–114.
5. Besner, M.C., Gauthier, V., Servais, P. and Camper, A. (2002). Explaining the occurrence of coliforms in the distribution system. *J. Am. Water Works Assoc.*, 94: 95–109.
6. Blanch A.R., Galofré, B., Lucena, F., Terradillos, A., Vilanova, X. and Ribas, F. (2007). Characterization of bacterial coliform occurrences in different zones of a drinking water distribution system. *J. Appl. Microbiol.*, 102:711–721.
7. Borchardt, M.A., Bertz, P.D., Spencer, S.K. and Battigelli, D.A. (2003). Incidence of enteric viruses in groundwater from household wells in Wisconsin. *Appl. Environ. Microbiol.*, 69: 1172–1180.
8. Cartier, C., Besner, M.C., Barbeau, B., Lavoie, J., Besjardins, R. and Prévost, M. (2009). Evaluating aerobic endospores as indicators of intrusion in a distribution system. *J. Am. Water Works Assoc.*, 101: 46–58.
9. Council of the European Union (1998). Council directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption. *Off. J. Eur. Commun.*, L330: 32.
10. Edberg, S.C., Allen, M.J. and Smith, D.B. (1988). National field evaluation of a defined substrate method for the simultaneous evaluation of total coliforms and *Escherichia coli* from drinking water: comparison with the standard multiple tube technique. *Appl. Environ. Microbiol.*, 54: 1595–1601.
11. Edberg, S.C., Rice, E.W., Karlin, R.J. and Allen, M.J. (2000). *Escherichia coli*: the best biological drinking water indicator for public health protection. *J. Appl. Microbiol.*, 88: 106S–116S.
12. Escobar, I.C. and Randall, A.A. (2001). Assimilable organic carbon (AOC) and biodegradable dissolved organic carbon (BDOC): complementary measurements. *Water Res.* 35: 4444–4454.
13. Fujioka, R.S. and Yoneyama, B.S. (2001). Assessing the vulnerability of groundwater systems to faecal contamination. *J. Am. Water Works Assoc.*, 93: 62–71.
14. Geldreich, E.E. and Rice, E.W. (1987). Occurrence, significance, and detection of *Klebsiella* in

- water systems. *J. Am. Water Works Assoc.*, 79: 74–80.
15. Health Canada (2012a). Guidelines for Canadian drinking water quality: guideline technical document — *Escherichia coli*. Water, Air and Climate Change Bureau, Healthy Environments and Consumer Safety Branch, Health Canada, Ottawa, Ontario.
 16. Health Canada (2012b). Guidance on the use of heterotrophic plate counts in Canadian drinking water supplies. Water, Air and Climate Change Bureau, Healthy Environments and Consumer Safety Branch, Health Canada, Ottawa, Ontario (Catalogue No. H144-6/2013E-PDF). Available at: www.healthcanada.gc.ca/waterquality
 17. Kirmeyer, G., Friedman, M., Martel, K., LeChevallier, M.W., Funk, J., Jackman, M. and Harbour, J. (1999). Pathogen intrusion into potable water. In: Proceedings of the 1999 AWWA Water Quality Technology Conference, Tampa, Florida. American Water Works Association, Denver, Colorado.
 18. LeChevallier, M.W. and McFeters, G.A. (1990). Microbiology of activated carbon. In: Drinking water microbiology: progress and recent developments. G.A. McFeters (ed.). Springer-Verlag, New York, New York. pp. 104–119.
 19. LeChevallier, M.W., Schulz, W. and Lee, R.G. (1991). Bacterial nutrients in drinking water. *Appl. Environ. Microbiol.*, 57: 857–862.
 20. LeChevallier, M.W., Karim, M.R., Weihe, J., Rosen, J.S. and Sabrinho, J. (2006). Coliphage as a potential indicator of distribution system integrity. *J. Am. Water Works Assoc.*, 98: 87–96.
 21. Leclerc, H., Mossel, D.A.A., Edberg, S.C. and Struijk, C.B. (2001). Advances in the bacteriology of the coliform group: their suitability as markers of microbial water safety. *Annu. Rev. Microbiol.*, 55: 201–234.
 22. Lehtola, M.J., Nissinen, T.K., Miettinen, I.T., Martikainen, P.J. and Vartiainen, T. (2004). Removal of soft deposits from the distribution system improves the drinking water quality. *Water Res.* 38: 601–610.
 23. Ley, A.N., Bowers, R.J. and Wolfe, S. (1988). Indoxyl- β -D-glucuronide, a novel chromogenic reagent for the specific detection and enumeration of *Escherichia coli* in environmental samples. *Can. J. Microbiol.*, 34: 690–693.
 24. Locas, A., Barthe, C., Barbeau, B., Carrière, A. and Payment, P. (2007). Virus occurrence in municipal groundwater sources in Quebec, Canada. *Can. J. Microbiol.*, 53(6): 688–694.
 25. Marrero-Ortiz, R., Riley, K.R., Karpiscak, M.K. and Gerba, C.P. (2009). Groundwater quality of individual wells in small systems in Arizona. *J. Am. Water Works Assoc.*, 101: 89–100.
 26. McMath, S.M., Sumpler, C., Holt, D.M., Delanoue, A. and Chamberlain, A.H.L. (1999). The face of environmental coliforms in a model water distribution system. *Lett. Appl. Microbiol.*, 28: 93–97.
 27. Rompré, A., Servais, P., Baudart, J., de-Roubin, M. and Laurent, P. (2002). Detection and enumeration of coliforms in drinking water: current methods and emerging approaches. *J. Microbiol. Methods*, 49: 31–54.
 28. WHO (2011). Guidelines for drinking-water quality, World Health Organization, Geneva, Switzerland.



ZAŁĄCZNIKI

W załącznikach do niniejszego opracowania zawarto propozycje działań oraz komunikatów w przypadku wykrycia w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi bakterii grupy coli.

Należy jednakże podkreślić, że ewentualne podjęcie działań zgodnie z propozycjami zawartymi w niniejszym opracowaniu, w przypadku stwierdzenia występowania w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi parametru bakterie grupy coli **każdorazowo wymaga uzgodnienia z właściwym państwowym inspektorem sanitarnym.**

PROPOZYCJA DZIAŁAŃ W PRZYPADKU WYKRYCIA BAKTERII GRUPY COLI W WODZIE W PUNKCIE ZGODNOŚCI NA SIECI (PUNKT CZERPALNY, ZLOKALIZOWANY NAJBLIŻEJ PRZED WODMIERZEM GŁÓWNYM LUB PRZYŁĄCZEM WODOCIĄGOWYM)

Wartość	Ocena przydatności	Postępowanie	Parametry dodatkowe
<1 jtk/NPL w 100 ml	Poziom akceptowalny Woda przydatna do spożycia	-----	Bez konieczności badania dodatkowych parametrów
≥1 <10 jtk/NPL w 100 ml, przy jednoczesnym wykluczeniu obecności w badanej próbce parametru <i>E. coli</i> i enterokoki	Poziom ostrzegawczy Woda warunkowo przydatna do spożycia *komunikat 1	<p>Dostawca wody</p> <p>1. Identyfikacja źródła zanieczyszczenia.</p> <p>1.1 Badanie wody w punkcie podawania do sieci</p> <p>a) w przypadku stwierdzenia obecności bakterii grupy coli w punkcie podawania wody do sieci pobranie dodatkowych próbek wody (poza harmonogramem), w miejscu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ujęcia wody (woda surowa), - po każdym etapie produkcji wody (liczba zależna od technologii). <p>b) w przypadku niestwierdzenia obecności bakterii grupy coli w punkcie podawania wody do sieci, pobranie dodatkowych próbek wody (poza harmonogramem) w wybranych punktach na sieci dystrybucyjnej, wskazanych w oparciu o ocenę prawdopodobieństwa występowania zanieczyszczenia mikrobiologicznego.</p> <p>2. Sprawdzenie dziennika napraw i konserwacji urządzeń i sieci.</p> <p>3. Powiadomienie właściwego państwowego inspektora sanitarnego (w terminie wskazanym w rozporządzeniu Ministra Zdrowia¹⁾) o wynikach badań.</p> <p>4. Płukanie sieci.</p> <p>5. Wykonanie kontrolnych badań jakości wody, po zakończeniu działań naprawczych, potwierdzających uzyskanie wyników zgodnych z rozporządzeniem Ministra Zdrowia¹⁾ w zakresie bakterii grupy coli oraz parametrów dodatkowych.</p> <p>6. W przypadku braku uzyskania zgodnego z rozporządzeniem Ministra Zdrowia poziomu bakterii grupy coli (<1 jtk/NPL w 100 ml) dezynfekcja sieci, a następnie płukanie w celu osiągnięcia stężenia chloru wolnego zgodnego z rozporządzeniem Ministra Zdrowia¹⁾. Określenie częstotliwości pobierania próbek wody do badań wymaga indywidualnego podejścia.</p> <p>7. Po doprowadzeniu parametru do poziomu zgodnego z rozporządzeniem Ministra Zdrowia, badanie dodatkowych próbek wody (poza harmonogramem) w ciągu 3 miesięcy w zakresie bakterii grupy coli oraz parametrów dodatkowych.</p> <p>PIS</p> <p>1. Wydanie decyzji o warunkowej przydatności wody do spożycia.</p> <p>2. Opracowanie komunikatu dla konsumentów.</p> <p>3. Wykonanie w ramach prowadzonego nadzoru, po zakończeniu działań naprawczych, kontrolnych badań jakości wody w zakresie: bakterii grupy coli oraz parametrów dodatkowych.</p>	<p><i>E. coli</i> (0 jtk/NPL w 100 ml)</p> <p>Enterokoki (0 jtk/NPL w 100 ml)</p> <p>Ogólna liczba mikroorganizmów w 22oC* (bez nieprawidłowych zmian)</p> <p>Mętność</p> <p>Chlor wolny (jeżeli woda jest dezynfekowana chlorem lub jego związkami)</p> <p>Wykonać w próbce wody z punktu podawania do sieci oraz w punkcie /w punktach gdzie stwierdzono obecność bakterii grupy coli.</p> <p><i>* Ten parametr może, ale nie musi być uwzględniany. Oznaczanie og.l.m. wydłuży czas badania do 72 godzin. Pozostałe parametry są oznaczane w czasie 48 godz.</i></p>

<p>≥10 jtk/NPL w 100 ml</p>	<p>Poziom alarmowy</p> <p>Brak przydatności wody do spożycia</p> <p>**komunikat 2</p>	<p>Dostawca wody</p> <p>Postępowanie jak wyżej pkt 1-3</p> <p>4. Dezynfekcja urządzeń i sieci dystrybucyjnej chlorem o wysokim stężeniu.</p> <p>5. Płukanie sieci dystrybucyjnej do uzyskania zgodnych z rozporządzeniem Ministra Zdrowia wyników stężenia chloru ≤ 0,3 mg/l w punkcie czerpalnym u konsumenta.</p> <p>6. Wykonanie kontrolnych badań jakości wody po zakończeniu działań naprawczych potwierdzających uzyskanie zgodnych z rozporządzeniem Ministra Zdrowia wyników w zakresie bakterii grupy coli (<1 jtk/NPL w 100 ml) oraz parametrów dodatkowych.</p> <p>7. Po doporowadzeniu parametru do poziomu zgodnego z rozporządzeniem Ministra Zdrowia, badanie dodatkowych próbek wody (poza harmonogramem) w ciągu 3 miesięcy w zakresie bakterii grupy coli oraz parametrów dodatkowych.</p> <p>PIS</p> <p>1. Wydanie decyzji o braku przydatności wody do spożycia.</p> <p>2. Opracowanie komunikatu dla konsumentów.</p> <p>3. Wykonanie w ramach prowadzonego nadzoru, po zakończeniu działań naprawczych, kontrolnych badań jakości wody w zakresie: bakterie grupy coli oraz parametrów dodatkowych.</p>	<p><i>E. coli</i> (0 jtk/NPL w 100 ml)</p> <p>Enterokoki (0 jtk/NPL w 100 ml)</p> <p>Ogólna liczba mikroorganizmów w 22oC* (bez nieprawidłowych zmian)</p> <p>Mętność</p> <p>Chlor wolny (jeżeli woda jest dezynfekowana chlorem lub jego związkami)</p> <p>Wykonać w próbce wody z punktu podawania do sieci oraz w punkcie/w punktach w których stwierdzono obecność bakterii grupy coli.</p> <p><i>* Ten parametr może ale nie musi być uwzględniany. Oznaczanie og.l.m. wydłuży czas badania do 72 godzin. Pozostałe parametry są oznaczane w czasie 48 godz.</i></p>
-----------------------------	--	--	---

1) Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. poz. 2294)

* **komunikat 1** - dotyczący zaleceń w przypadku **wykrycia bakterii grupy coli** w wodzie w punkcie zgodności na sieci, w przypadku stwierdzenia **od 1 do <10 jtk/NPL w 100ml**

Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny winformuje, że w badaniach jakości wody z wodociągu zaopatrującego miejscowości:.....,, gmina w powiecie stwierdzono obecność bakterii grupy coli. **Woda warunkowo przydatna do spożycia, po uprzednim przegotowaniu.** Przegotowania wymaga też woda do: przygotowania posiłków, mycia spożywanych na surowo owoców i warzyw, mycia zębów, mycia naczyń, kąpieli noworodków i niemowląt.

Trwają prace mające na celu przywrócenie jakości wody spełniającej wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia

Uwaga: Wodę należy **gotować przez minimum 2 minuty**, a następnie bez gwałtownego schładzania pozostawić do ostudzenia.

Woda bez przegotowania może być stosowana do codziennego mycia, prania odzieży, prac porządkowych (np. mycia podłóg) i splukiwania toalet.

Zalecenie obowiązuje do czasu wydania kolejnego komunikatu.

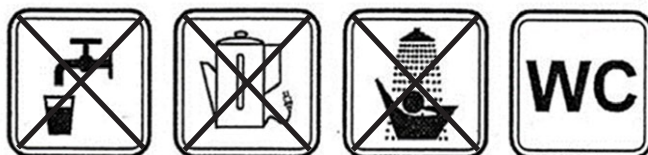


* **komunikat 2** - dotyczący zaleceń w przypadku **wykrycia bakterii grupy coli w wodzie** w punkcie zgodności na sieci, w przypadku stwierdzenia **≥ 10 jtk/NPL w 100 ml**

Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny winformuje, że w badaniach jakości wody z wodociągu zaopatrującego miejscowości:.....,, gmina w powiecie stwierdzono obecność bakterii grupy coli. **Woda nieprzydatna do spożycia.** Trwają prace mające na celu przywrócenie jakości wody spełniającej wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia

Zalecenie obowiązuje do czasu wydania kolejnego komunikatu.

Uwaga: Woda może być używana wyłącznie do prac porządkowych (np. mycia podłóg) i sputkiwania toalet.



Mieszkańcy miejscow.....
przez ludzi poprzez :*

***Informację w tym zakresie jest każdorazowo uzupełniana przez właściwego wójta (burmistrza, prezydenta miasta) - zgodnie z § 27 ust. 2 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi w przypadku pojawienia się potencjalnego zagrożenia dla zdrowia konsumentów wynikającego z nieodpowiedniej jakości wody właściwy wójt (burmistrz, prezydent miasta) zapewnia niezwłoczne przekazanie konsumentom odpowiednich zaleceń wraz ze wskazaniem sposobu zaopatrzenia ich w wodę bezpieczną dla zdrowia).**

**PROPOZYCJA DZIAŁAŃ W PRZYPADKU WYKRYCIA
BAKTERII GRUPY COLI W WODZIE W PUNKCIE
ZGODNOŚCI USTALONYM PRZEZ PRZEDSIĘBIORSTWO
WODOCIĄGOWO-KANALIZACYJNE, W SZCZEGÓLNOŚCI
W BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ/ZAMIESZKANIA
ZBIOROWEGO/MIESZKALNYM**

Wartość	Ocena przydatności	Postępowanie	Parametry dodatkowe
<1 jtk/NPL w 100 ml	Poziom akceptowalny Woda przydatna do spożycia	-----	Bez konieczności badania dodatkowych parametrów
≥1 <10 jtk/NPL w 100 ml, przy jednoczesnym wykluczeniu obecności w badanej próbce parametru <i>E. coli</i> i enterokoki	Poziom ostrzegawczy Woda warunkowo przydatna do spożycia *komunikat 1	<p>Identyfikacja źródła zanieczyszczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> Dokładne czyszczenie i płukanie punktu czerpalnego łącznie z akcesoriami. Pobranie ponowne próbki wody z punktu czerpalnego do badań w zakresie bakterii grupy coli. W przypadku ponownego stwierdzenia przekroczenia bakterii grupy coli w punkcie zgodności ustalonym u odbiorcy usług: <ol style="list-style-type: none"> ustalenie jakości wody dostarczanej odbiorcy usług. Zgodnie z § 20 ust. 1 pkt 6 rozporządzenia Ministra Zdrowia¹⁾ właściwy państwowy powiatowy lub państwowy graniczny inspektor sanitarny w przypadku stwierdzenia przekroczenia wartości parametrycznej badanych parametrów wody pobranej w punkcie czerpalnym zlokalizowanym w budynku użyteczności publicznej, budynku zamieszkania zbiorowego lub budynku mieszkalnym, dąży do ustalenia jakości wody dostarczanej przez przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne w punkcie czerpalnym zlokalizowanym najbliżej zaworu głównego oraz ustalenia podmiotu odpowiedzialnego za nieodpowiednią jakość wody w badanym punkcie poboru wody, pobranie próbki wody najbliżej przed wodomierzem głównym lub przyłączem wodociągowym (odpowiedzialność producenta wody). W przypadku stwierdzenia przekroczenia bakterii grupy coli w próbce wody w punkcie przed wodomierzem głównym (patrz zał. 1 dot. punktu zgodności na sieci). W przypadku stwierdzenia przekroczeń bakterii grupy coli w próbce wody z instalacji wewnętrznej budynku/obiektu, przy wykluczeniu przekroczenia na sieci (przed wodomierzem głównym)¹⁾ <ol style="list-style-type: none"> sprawdzenie dziennika napraw i konserwacji urządzeń oraz instalacji wewnętrznej, pobranie większej liczby próbek w budynku (liczba zależna od wielkości instalacji), płukanie instalacji wewnętrznej, wykonanie kontrolnych badań jakości wody po zakończeniu działań naprawczych potwierdzających uzyskanie akceptowalnych wyników w zakresie bakterii grupy coli. W przypadku braku skuteczności podjętych działań: <ol style="list-style-type: none"> dezynfekcja urządzeń i instalacji wewnętrznej chlorem o zwiększonym stężeniu, płukanie instalacji wewnętrznej do uzyskania akceptowalnych wyników stężenia chloru <0,3 mg/l w punkcie czerpalnym u konsumenta. Wykonanie kontrolnych badań jakości wody po zakończeniu działań naprawczych potwierdzających uzyskanie akceptowalnych wyników w zakresie bakterii grupy coli. <p>PIS</p> <ol style="list-style-type: none"> Wydanie decyzji o warunkowej przydatności wody do spożycia. Opracowanie komunikatu dla konsumentów. Wykonanie z nadzoru, po zakończeniu działań naprawczych, kontrolnych badań jakości wody w zakresie: bakterie grupy coli oraz parametrów dodatkowych. 	<p><i>E. coli</i> (0 jtk/NPL w 100 ml)</p> <p>Enterokoki (0 jtk/NPL w 100 ml)</p> <p>Ogólna liczba mikroorganizmów w 22°C* (bez nieprawidłowych zmian)</p> <p>Mętność</p> <p>Chlor wolny (jeżeli woda jest dezynfekowana chlorem lub jego związkami)</p> <p>Wykonać w próbce wody z punktu przed wodomierzem głównym oraz w punkcie gdzie stwierdzono obecność bakterii grupy coli.</p> <p>* Ten parametr może ale nie musi być uwzględniany. Oznaczenie og.l.m. wydłuży czas badania do 72 godzin. Pozostałe parametry są oznaczane w czasie 48 godz.</p>

<p>≥10 jtk/100ml</p>	<p>Poziom alarmowy</p> <p>Woda nieprzydatna do spożycia</p> <p>**komunikat 2</p>	<p>Punkty 1-4 jak wyżej</p> <p>5. W przypadku stwierdzenia przekroczeń bakterii grupy coli w próbce wody z instalacji wewnętrznej budynku, przy wykluczeniu przekroczenia na sieci (przed wodomierzem głównym)¹⁾:</p> <p>a) pobranie próbek większej liczby próbek w budynku (liczba zależna od wielkości instalacji),</p> <p>b) czyszczenie i dezynfekcja instalacji wewnętrznej chlorem o wysokim stężeniu,</p> <p>c) płukanie instalacji wewnętrznej do uzyskania akceptowalnych wyników poziomu chloru,</p> <p>d) wykonanie kontrolnych badań jakości wody po zakończeniu działań naprawczych potwierdzające uzyskanie akceptowalnych wyników w zakresie bakterii grupy coli.</p> <p>PIS w odniesieniu do producenta wody</p> <p>1. Wydanie decyzji o braku przydatności wody do spożycia.</p> <p>2. Opracowanie komunikatu dla konsumentów.</p> <p>3. Wykonanie w ramach prowadzonego nadzoru, po zakończeniu działań naprawczych, kontrolnych badań jakości wody w zakresie: bakterie grupy coli oraz parametrów dodatkowych.</p>	<p><i>E. coli</i> (0 jtk/NPL w 100 ml)</p> <p>Enterokoki (0 jtk/NPL w 100 ml)</p> <p>Ogólna liczba mikroorganizmów w 22°C* (bez nieprawidłowych zmian)</p> <p>Mętność</p> <p>Chlor wolny (jeżeli woda jest dezynfekowana chlorem lub jego związkami)</p> <p>Wykonać w próbce wody z punktu przed wodomierzem głównym oraz w punkcie gdzie stwierdzono bakterie grupy coli.</p> <p><i>* Ten parametr może, ale nie musi być uwzględniany. Oznaczanie og.l.m. wydłuży czas badania do 72 godzin. Pozostałe parametry są oznaczane w czasie 48 godz.</i></p>
----------------------	---	---	---

¹⁾ Działania powinny być wykonane przez właściciela/zarządcę budynku użyteczności publicznej/zamieszkania zbiorowego/mieszkalnego.

* **komunikat 1** - dotyczący zaleceń w przypadku **wykrycia bakterii grupy coli od 1 do <10 jtk/NPL w 100 ml** w wodzie w punkcie zgodności ustalonym przez przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne, w szczególności w budynku użyteczności publicznej/zamieszkania zbiorowego/mieszkalnym

Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny winformuje, że w badaniach jakości wody z wodociągu zaopatrującego miejscowości:.....,, gmina w powiecie stwierdzono obecność bakterii grupy coli. **Woda warunkowo przydatna do spożycia, po uprzednim przegotowaniu.** Przegotowania wymaga też woda do: przygotowania posiłków, mycia spożywanych na surowo owoców i warzyw, mycia zębów, mycia naczyń, kąpieli noworodków i niemowląt.

Trwają prace mające na celu przywrócenie jakości wody spełniającej wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia

Uwaga: Wodę należy **gotować przez minimum 2 minuty**, a następnie bez gwałtownego schładzania pozostawić do ostudzenia.

Woda bez przegotowania może być stosowana do codziennego mycia, prania odzieży, prac porządkowych (np. mycia podłóg) i sflukiwania toalet.

Zalecenie obowiązuje do czasu wydania kolejnego komunikatu.

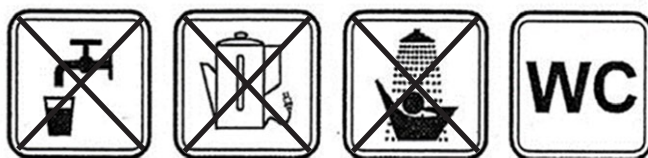


* **komunikat 2** - dotyczący zaleceń w przypadku **wykrycia bakterii grupy coli ≥ 10 jtk/NPL w 100 ml** w punkcie zgodności ustalonym przez przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne, w szczególności w budynku użyteczności publicznej/zamieszkania zbiorowego/ mieszkalnym

Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny winformuje, że w badaniach jakości wody z wodociągu zaopatrującego miejscowości:.....,, gmina w powiecie stwierdzono obecność bakterii grupy coli. **Woda nieprzydatna do spożycia.** Trwają prace mające na celu przywrócenie jakości wody spełniającej wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia

Zalecenie obowiązuje do czasu wydania kolejnego komunikatu.

Uwaga: Woda może być używana wyłącznie do prac porządkowych (np. mycia podłóg) i splukiwania toalet.



Mieszkańcy miejscowości będą zaopatrywani w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi poprzez :*

***Informację w tym zakresie jest każdorazowo uzupełniana przez właściwego wójta (burmistrza, prezydenta miasta)** - zgodnie z § 27 ust. 2 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi w przypadku pojawienia się potencjalnego zagrożenia dla zdrowia konsumentów wynikającego z nieodpowiedniej jakości wody właściwy wójt (burmistrz, prezydent miasta) zapewnia niezwłoczne przekazanie konsumentom odpowiednich zaleceń wraz ze wskazaniem sposobu zaopatrzenia ich w wodę bezpieczną dla zdrowia).

Główny Inspektorat Sanitarny