

Badania mikrobiologiczne próbek wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi



- Wdrożony system jakości badań wody został zatwierdzony przez Państwowego Inspektora Sanitarnego w Białymstoku co uprawnia nasze laboratorium do pobierania próbek i badania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- Badania i pobór próbek odbywa się zgodnie z polskimi normami przez certyfikowanych próbkobiorców.

W Podlaskim Laboratorium Oceny Mleka Sp. z o.o. funkcjonuje system zarządzania jakością realizowany poprzez:

- spełnienie wymagań normy PN-EN ISO 17025:2018-02
- cykliczny udział w badaniach biegłości
- prowadzenie systemu kontroli w oparciu o audyty wewnętrzne, obejmujące swoim zakresem wszystkie elementy działalności badawczej
- ciągłe doskonalenie poprzez uczestnictwo w szkoleniach dotyczących bieżącej pracy oraz wprowadzania nowych metod badawczych
- kompetentny i upoważniony personel

Metody stosowane w badaniach mikrobiologicznych wody:

- *Escherichia coli* , bakterii grupy coli - PN-EN ISO 9308-1:2014-12 :A1 2017-04 **Z**
- Ogólna liczba mikroorganizmów w temp. 22°C i 36 °C - PN-EN ISO 6222:2004 **Z**
- Enterokoki - PN-EN ISO 7899-2:2004 **Z**
- *Clostridium perfringens* (łącznie ze sporami) - PN-EN ISO 14189:2016-10
- *Legionella sp.* – PN-EN ISO 11731:2017-08

Z - badania zatwierdzone przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Białymstoku (Decyzja Nr HK - 11/D/2023 z 19.01.2023 r.)



Parametry mikrobiologiczne:



- bakterie grupy coli
- Escherichia coli
- enterokoki kałowe
- Ogólna liczba mikroorganizmów w temp. 22°C i 36°C
- Clostridium perfringens (łącznie ze sporami)
- Legionella sp.

Escherichia coli

Cechy charakterystyczne

- Występuje naturalnie w jelicie grubym człowieka oraz zwierząt. Do wód trafia wraz z kałem.
- Może kolonizować skórę, błony śluzowe jamy ustnej oraz układ oddechowy
- Wywołuje biegunki, zakażenia dróg moczowych, zapalenie opon mózgowych – u osób z obniżoną odpornością

Escherichia coli

zwana również pod potoczną nazwą pałeczki okrężnicy

Cechy charakterystyczne

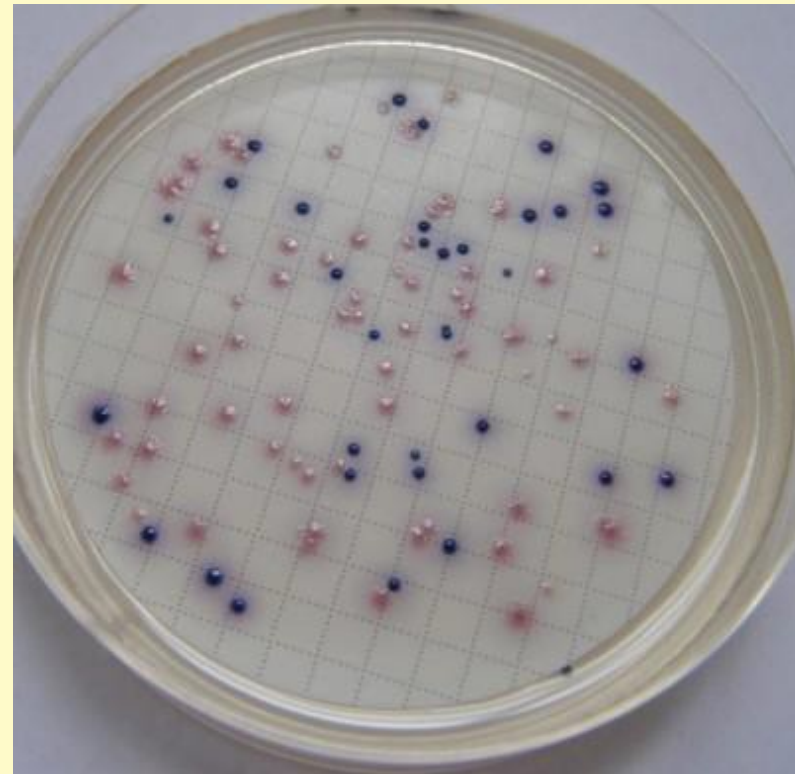
- Najbardziej odpowiedni wskaźnik zanieczyszczenia kałowego wody – niezdolna do namnażania się w wodzie
- Wskaźnik nieprawidłowo działającego systemu dezynfekcji wody, świeżego zanieczyszczenia
- Wrażliwa na powszechnie stosowane środki dezynfekcyjne
- Znajduje się w dużych ilościach w ściekach surowych i oczyszczonych.
- Występuje w wodach naturalnych i glebach niedawno zanieczyszczonych

Bakterie grupy coli

Cechy charakterystyczne

- Wskaźnik efektywności uzdatniania wody
- ich występowanie świadczy o wtórnym zanieczyszczeniu wody, nieprawidłowym jej uzdatnieniu lub zbyt dużej ilości substancji odżywczych sprzyjających rozwojowi tych organizmów;
- Jeśli okaże się, iż w wodzie są bakterie typu coli - wody nie można pić bez przegotowania.
- Same bakterie grupy coli w większości nie są szkodliwe dla człowieka. Ich obecność świadczy, jednak o obecności innych bakterii chorobotwórczych.

Wzrost *Escherichia coli* w postaci fioletowych lub granatowych kolonii na pożywce CCA



Ogólna liczba mikroorganizmów w temperaturze 22°C

- Uważa się, że nie istnieje niebezpieczeństwo choroby, jeśli ilość tych bakterii nie przekracza **100 w 1 ml wody**
- Gdy występują licznie są wskaźnikiem zanieczyszczenia organicznego stwarzającego dogodne warunki dla rozwoju bakterii chorobotwórczych
- Organizmy blisko związane z człowiekiem (bakterie, drożdże, grzyby, pleśnie) występujące w wodzie oraz nieliczne glebowe
- Wśród bakterii izolowanych z wody można wymienić bakterie z rodzaju *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Bacillus*, jak też szczepy bakterii, które wykrywane są w wyższych temperaturach, w tym należące do rodzajów *Vibrio*, *Serratia*, *Proteus*, *Staphylococcus* oraz *E.coli*.



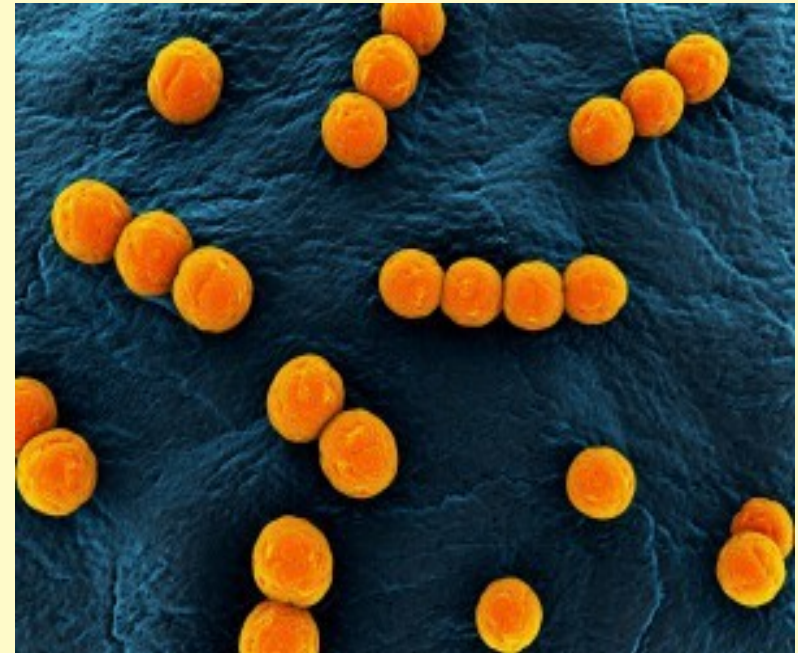
Ogólna liczba mikroorganizmów w temperaturze 36°C

- Wysoka wartość kolonii bakteryjnych jest źródłem informacji co do możliwego zanieczyszczenia wody ściekami lub drobnoustrojami pochodzenia jelitowego,
- Wskazuje iż może występować prawdopodobieństwo pojawienia się wśród nich kolonii bakterii potencjalnie chorobotwórczych dla człowieka.
- Są to m.in. bakterie z rodziny Enterobacteriaceae w tym: Proteus, Serratia oraz bakterie grupy coli: Citrobacter, Enterobacter, Hafnia, Klebsiella czy E. coli.
- Spośród innych bakterii wykrywane są pałeczki z rodzaju Aeromonas, Pseudomonas (P.cepacia, P. fluorescens, P. maltophilia), bakterie z rodzaju Staphylococcus, enterokoki.
- Według normy PN-EN ISO 6222:2004 w wodzie pitnej ogólna liczba mikroorganizmów w 36°C po 48 godzinach nie powinna przekraczać 100 jtk/ml

Enterokoki

Cechy charakterystyczne

- Składnik flory przewodu pokarmowego
- Mogą wywołać zakażenia dróg moczowych, układu sercowo-naczyniowego, zapalenie opon mózgowych
- Wskaźnik kontaktu wody pitnej z zanieczyszczeniami pochodzenia kałowego
- Mają podwyższoną odporność na działanie chloru
- Przydatne w rutynowej kontroli przeprowadzanej po ułożeniu nowych lub po dokonaniu napraw istniejących przewodów wodociągowych.



Entrokoki

(obraz spod mikroskopu wybarwionych komórek metodą Grama)

Clostridium perfringens (łącznie ze sporami)

Cechy charakterystyczne:

- Bakterie beztlenowe tworzące formy przetrwalnikowe
- Stały składnik mikroflory jelitowej człowieka i zwierząt stałocieplnych
- Wskaźnik odległego w czasie starego zanieczyszczenia wody kałem lub glebą skażoną kałem, przy jednoczesnym braku *Escherichia coli* i enterokoków



Clostridium perfringens

(obraz spod mikroskopu wybarwionych
komórek metodą Grama)

Clostridium perfringens

(łącznie ze sporami)

Cechy charakterystyczne:

- Wskaźnik charakterystyczny dla wody wodociągowej pochodzącej z ujęć wód powierzchniowych lub z wód mieszanych (z których część pochodzi za wód powierzchniowych).
- Spożywanie zanieczyszczonej wody powoduje trudne do przebycia zatrucia pokarmowe, które wiążą się z bólami brzucha oraz ostrą biegunką.
- Powodują zakażenia ran.
- Bakterie z tego rodzaju są bardzo odporne na dezynfekcję, są w stanie przetrwać w wodzie bardzo długo.
- Obecność ich może wskazywać na błędy w uzdatnianiu wody

Legionella sp.

Co to jest Legionella?

- **Bakterie z rodzaju Legionella to drobnoustroje, które mogą wywołać niebezpieczne zapalenie płuc.** Występują głównie w wodzie, w tym w sztucznych systemach wodnych. Duże ilości Legionelli są obecne między innymi w instalacjach wodnych w budynkach.
- Bakterie rozwijają się w tzw. biofilmie, przez co trudno jest je usunąć po skolonizowaniu instalacji wodociągowej. Biofilm z Legionellą może także powstać w warunkach domowych, np. na sitku napowietrzacza na kran.
- Najlepsze warunki dla Legionelli stwarza woda o temperaturze 30-40°C. Sprawia to, że często namnaża się w nieprawidłowo działających instalacjach ciepłej wody użytkowej.



Legionella sp.

Jakie choroby wywołuje Legionella

- ❑ Chorobę legionistów – ciężki zapalenie płuc
- ❑ gorączkę Pontiac – łagodna postać zakażenia
- ❑ Do infekcji dochodzi poprzez wdychanie aerozolu wodnego, w których znajdują się bakterie, np. podczas brania prysznic. Szczególnie narażone na zakażenie są dzieci, osoby starsze oraz osłabione przez inne dolegliwości.

Legionella sp.

Gdzie można spotkać bakterie Legionella?

- ☐ Bakterie Legionella są powszechne w środowisku naturalnym, jednak ich ilość jest zbyt mała, aby stanowiły zagrożenie dla człowieka. Pomimo że powszechnie występuje w naturalnych zbiornikach wodnych oraz glebie, bardzo rzadko dochodzi do zachorowania z powodu kontaktu człowieka z nimi w tym środowisku.
- ☐ Poza środowiskiem naturalnym **Legionella występuje bardzo często w sztucznym środowisku wodnym, jakim są instalacje wodociągowe wewnątrz budynków.** Różnica polega na tym, że zagęszczenie bakterii jest w nich znacznie większe, przez co stanowią większe zagrożenie. Ponieważ bakterie Legionella najlepiej czują się w środowisku o temperaturze od 32°C do 42°C, **najczęściej możemy je spotkać w ciepłej wodzie użytkowej.**
- ☐ Innymi źródłami są również pozostałe instalacje i urządzenia z wodą, takie jak:
 - klimatyzacja,
 - wytwornice pary wodnej,
 - jacuzzi,
 - węże ogrodowe,
 - wieże chłodnicze.
- ☐ Jeżeli woda zimna w naszych kranach i prysznicach ma ponad 20°C, również może być miejscem rozwoju bakterii Legionella.

Legionella sp.

Jak można zarazić się Legionellą?

- Legionella stanowi dla nas zagrożenie, gdy dostanie się do naszych dróg oddechowych. **Nie jest niebezpieczna, gdy trafi do układu pokarmowego razem z wypitą wodą.**
- Legionellą możemy się więc zarazić wdychając powietrze, w którym znajduje się aerozol skażonej bakteriami wody.
- Do zakażenia może dojść na przykład podczas kąpieli pod prysznicem, kiedy w powietrzu unosi się mgiełka z aerozolem wodnym. **Jeżeli instalacje wodne w budynku, w którym bierzemy kąpiel, są skażone bakteriami Legionella, zakażenie podczas kąpieli jest bardzo prawdopodobne.** Podczas oddychania kropelki aerozolu dostają się do naszych dróg oddechowych i osadzają się na płucach, gardle czy śluzówce nosa.
- Szczególnie niebezpieczny jest aerozol o bardzo małej średnicy, **poniżej 5µm (1/200 milimetra)**. Taki aerozol jest wytwarzany w ultradźwiękowych nawilżaczach powietrza, inhalatorach czy wytwornicach mgły.
- Dodatkowe niebezpieczeństwo stanowią znajdujące się na dachach budynków **wieże chłodnicze**, które potrafią transportować skażony aerozol na bardzo duże odległości.
- Do zarażenia Legionellą może dojść również poprzez **używanie zanieczyszczonych urządzeń klimatyzacyjnych** lub do **inhalacji** oraz **podczas hospitalizacji przy pomocy wspomagania układu oddechowego.**

Gdzie rozwijają się bakterie Legionella?

- ❑ Legionella może skolonizować różnego rodzaju instalacje wodociągowe, takie jak instalacja wody zimnej, instalacja ciepłej wody użytkowej, instalacja wody przeciwpożarowej, czy też woda przemysłowa.
- ❑ Ze względu na temperaturę oraz charakter użytkowania, największe zagrożenie stanowią instalacje c.w.u. i właśnie tam najczęściej spotykamy bakterie Legionella.
- ❑ Największe zagrożenie skażenia występuje w budynkach, które są rozległe i mają skomplikowaną sieć. Duże ryzyko wystąpienia Legionelli dotyczy starych budynków. W nich częściej dochodzi do zmian w instalacjach, podczas których mogą powstawać tzw. martwe odnogi. W ślepo zakończonych odcinkach rur dochodzi natomiast do stagnacji wody, co sprzyja rozwojowi bakterii.
- ❑ Stare instalacje są też częściej zakamienione, co jest kolejnym czynnikiem ułatwiającym namnożenie mikroorganizmów. Łatwiej osadzają się one na ściankach przewodów, tworząc biofilm bakteryjny. Bakterie mają wtedy dostęp do składników mineralnych.
- ❑ Można wyznaczyć 3 główne miejsca zakażenia Legionellą, które razem stanowią aż 70-80% wszystkich miejsc zakażeń:
 - miejsce zamieszkania,
 - szpital,
 - miejsce tymczasowego pobytu, takich jak hotel czy hostel.

Legionella w miejscu zamieszkania

- ❑ Źródłem może być przykładowo klimatyzacja lub prysznic, a więc Legionella obecna w ciepłej wodzie użytkowej.
- ❑ Aby uniknąć zakażenia w swoim własnym domu, należy:
 - utrzymywać instalację w czystości (np. regularne czyszczenie i dezynfekcja perlatorów oraz słuchawek prysznicowych),
 - wykonywać regularne badania wody,
 - monitorować temperaturę wody (bezpieczny przedział to mniej niż 20°C lub więcej niż 50°C).



Legionella w hotelach

- ❑ Najczęściej źródłem występowania bakterii w tej kategorii budynków jest klimatyzacja, ciepła woda użytkowa pod prysznicem lub woda w wannach z hydromasażem.
- ❑ **Każdy hotel ma obowiązek wykonać badanie wody przynajmniej raz w roku, jednak bardziej świadome jednostki wykonują badania częściej.** Wybierając miejsce wypoczynku, warto zapytać hotel o wyniki badań wody lub o to, w jaki sposób stara się zminimalizować ryzyko wystąpienia Legionelli.

Legionella w szpitalach

- ❑ Szpitale mają obowiązek badania wody przynajmniej dwa razy w roku.
- ❑ Legionella jest w szczególności niebezpieczna dla osób, których układ odpornościowy jest osłabiony z powodu chorób współistniejących, leczenia lub urazów. Śmiertelność choroby legionistów u osób hospitalizowanych to ponad 40%.

Zapobieganie rozwojowi bakterii Legionella

- ❑ Utrzymanie temperatury wody zimnej poniżej 20°C, a w instalacji wody ciepłej powyżej 55°C.
- ❑ Izolowanie instalacji wody zimnej i wody ciepłej od siebie.
- ❑ Unikanie tworzenia zastoin wody.
- ❑ Likwidacja ślepych odcinków instalacji zasilającej.
- ❑ Zapobieganie procesom korozji i tworzenia złogów instalacyjnych.
- ❑ Utrzymanie instalacji w czystości.



Wymogi dla obiektów użyteczności publicznej w walce z Legionellą

Wymogi dla placówek zdrowotnych - badania wody minimum 2 razy w roku

Ilość pałeczek Legionella nie może przekraczać **50jtk/1000ml**

Wymogi dla budynków zamieszkania zbiorowego (hotele, akademiki, domy wczasowe, placówki wychowawcze) - badania wody minimum 1 raz w roku

Ilość pałeczek Legionella nie może przekraczać **100jtk/1000ml**

Wymogi dla obiektów edukacyjnych i sportowych (szkoły, uniwersytety, baseny) - badania wody minimum 1 raz w roku

Ilość pałeczek Legionella nie może przekraczać **100jtk/1000ml**

Odpowiedzialność za stan wody oraz jego kontrolowanie ponosi dyrekcja w/w placówek

Wymagania w zakresie jakości wody przeznaczonej do spożycia i ciepłej wody użytkowej oraz podstawy prawne

❑ **Prowadzący obiekt ma obowiązek wykonać badania jakości ciepłej wody użytkowej z urządzeń w których w trakcie ich użytkowania wytwarzany jest aerozol wodno-powietrzny (natryski) zgodnie z częstotliwością wymaganą przepisami cytowanego rozporządzenia:**

- tego typu badania ma wykonać **w pierwszym roku** uruchomienia działalności, następne **w odstępach 1 roku**
- natomiast jeżeli w kolejnych dwóch badaniach próbek ciepłej wody wykonanych stwierdzono $< 100 \text{ jtk}/100 \text{ ml}$, kolejne badanie wykonuje się **po 3 latach**.

❑ Próby wody mogą pobierać tylko przeszkoleni próbkobiorcy, natomiast analizy próbek wody w kierunku bakterii *Legionella sp.* mogą wykonywać laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej lub inne laboratoria o udokumentowanym systemie jakości prowadzonych badań wody, zatwierdzonym przez Państwową Inspekcję Sanitarną (zgodnie z art. 12 ust. 4 Ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 7 czerwca 2001 r.).

- ❑ § 3 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 r. poz. 2294 z późn. zm.), tzn. woda jest zdatna do użycia, jeżeli jest wolna od mikroorganizmów chorobotwórczych i pasożytów w liczbie stanowiącej potencjalne zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, wszelkich substancji w stężeniach stanowiących potencjalne zagrożenie dla zdrowia ludzkiego oraz nie wykazuje agresywnych właściwości korozyjnych i spełnia wymagania:
 - mikrobiologiczne określone w części A załącznika nr 1 do rozporządzenia;
 - chemiczne określone w części B załącznika nr 1 do rozporządzenia.
- ❑ Natomiast zgodnie z zapisem w ust. 2 ww. rozporządzenia **ciepła woda użytkowa** powinna, oprócz wymagań określonych w ust. 1, spełniać wymagania określone w części A załącznika nr 5 do rozporządzenia tj. *Legionella sp.*
- ❑ Ponadto zgodnie z § 18 ww. rozporządzenia, minimalna częstotliwość pobierania próbek ciepłej wody oraz procedury postępowania w zależności od wyników badania bakteriologicznego, przez przedmioty wykonujące działalność leczniczą w rodzaju stacjonarne i całodobowe świadczenia zdrowotne oraz właścicieli lub zarządców budynków zamieszkania zbiorowego oraz budynków użyteczności publicznej, w których w trakcie ich użytkowania wytwarzany jest aerozol wodno-powietrzny, określone są w części B załącznika nr 5 do ww. rozporządzenia.
- ❑ Parametr ***Legionella sp.*** należy badać w próbkach wody ciepłej pobranych w przedsiębiorstwach podmiotu wykonującego działalność leczniczą w rodzaju stacjonarne i całodobowe świadczenia zdrowotne i w budynkach zamieszkania zbiorowego oraz w budynkach użyteczności publicznej, w których w trakcie ich użytkowania wytwarzany jest aerozol wodno-powietrzny

Wymagania w zakresie jakości wody przeznaczonej do spożycia i ciepłej wody użytkowej oraz podstawy prawne

- ❑ w przypadku gdy obiekt zaopatrywany jest w wodę pochodzącą z indywidualnego ujęcia (studni), prowadzący ma obowiązek uzgodnić harmonogram badań wody z Inspektorem Sanitarnym oraz wykonać badania jakości wody zgodnie z częstotliwością wymaganą przepisami cytowanego rozporządzenia:
 - dla produkcji wody z ujęcia ≤ 100 m³ /doba – nie rzadziej niż 2 próby na rok (parametry grupy A) oraz 1 próba raz na dwa lata (parametry grupy B);
 - dla produkcji wody z ujęcia $>100 \leq 1000$ m³/doba 4 próby na rok (parametry grupy A) i 1 próba na rok (parametry grupy B).
- ❑ Próby wody mogą pobierać tylko przeszkoleni próbkobiorcy, natomiast analizy próbek wody mogą wykonywać laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej lub inne laboratoria o udokumentowanym systemie jakości prowadzonych badań wody, zatwierdzonym przez Państwową Inspekcję Sanitarną (zgodnie z art. 12 ust. 4 Ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 7 czerwca 2001 r.).
- ❑ podmiot dostarczający lub wykorzystujący wodę, pochodzącą z indywidualnego ujęcia, w ramach działalności gospodarczej lub w budynkach użyteczności publicznej, budynkach zamieszkania zbiorowego lub w podmiotach działających na rynku spożywczym, wykorzystujących wodę przeznaczoną do spożycia dla co najmniej 50 osób lub co najmniej średnio 10 m³ wody na dobę
- ❑ § 7 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 r. poz. 2294 z późn. zm.) - ustalanie harmonogramu pobierania próbek wody do badań jakości wody (zakres, częstotliwość) tak, aby liczba próbek, w miarę możliwości, rozkładała się równomiernie w czasie i miejscu;
- ❑ § 7 pkt 7 lit. c ww. rozporządzenia – przekazywanie właściwemu inspektorowi sanitarnemu sprawozdań z badań jakości wody w terminie miesiąca od dnia sporządzenia sprawozdania z badań jakości wody;
- ❑ § 12 ust. 3 ww. rozporządzenia – przedłożenie oceny ryzyka (w przypadku jej przeprowadzenia) do zatwierdzenia właściwemu inspektorowi sanitarnemu w zakresie bezpieczeństwa zdrowotnego konsumentów
- ❑ podmiot dostarczający lub wykorzystujący wodę pochodzącą z indywidualnego ujęcia w ramach działalności gospodarczej lub w budynkach użyteczności publicznej, budynkach zamieszkania zbiorowego lub w podmiotach działających na rynku spożywczym, wykorzystujących wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi dla mniej niż 50 osób lub mniej niż średnio 10 m³ wody na dobę ustala z właściwym inspektorem sanitarnym zakres badanych parametrów oraz częstotliwość wykonywania badań jakości wody.

Monitoring kontrolny podstawowy do odbioru budynku lub lokalu oraz na potrzeby atestu gospodarstwa rolnego

Woda ze studni głębinowej lub kopanej oraz sieci wodociągowej:

W skład zestawu wchodzi następujące badania:

Mikrobiologia:

Liczba bakterii grupy coli,

Liczba Escherichia coli,

Liczba mikroorganizmów w $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ po 72h,

Enterokoki kałowe.

Fizykochemia - badanie wody podstawowe.

mętność,

barwa,

zapach,

smak,

przewodność elektrolityczna właściwa,

pH.



Zakres analiz zgodny z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.