

## **Materiały dla słuchaczy CHM.05 – 21.02.2021r.**

Z przedmiotu: Monitoring środowiska.

### **TEMAT: Monitoring wód.**

Parametry wody pitnej, dokładność i częstotliwość ich mierzenia określa Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z dn. 6 kwietnia 2007 r.). Woda do picia nie powinna zawierać żadnych mikroorganizmów chorobotwórczych i pasożytów. Załącznik nr 1 do Rozporządzenia Ministra Zdrowia podaje, że w 100 ml próbce wody pobranej do badania nie może się znajdować ani jedna jednostka tworząca kolonię (jtk) bakterii *Escherichia coli* ani enterokoków.

Woda przeznaczona do spożycia przez ludzi, **pobierana z ujęć powierzchniowych i głębinowych**, objęta jest **monitoringiem kontrolnym i przeglądownym**. Częstotliwość badań zależy od wielkości ujęcia i liczby mieszkańców zaopatrywanych przez to ujęcie. **Przy najmniejszych ujęciach, woda powinna być poddana przynajmniej 2 razy w roku monitoringowi kontrolnemu i 1 raz na dwa lata monitoringowi przeglądownemu.**

Woda przeznaczona do spożycia przez ludzi, **pobierana z ujęć powierzchniowych i głębinowych**, objęta jest **monitoringiem kontrolnym i przeglądownym**. Częstotliwość badań zależy od wielkości ujęcia i liczby mieszkańców zaopatrywanych przez to ujęcie. **Przy najmniejszych ujęciach, woda powinna być poddana przynajmniej 2 razy w roku monitoringowi kontrolnemu i 1 raz na dwa lata monitoringowi przeglądownemu.**

**Monitoring kontrolny ujęć powierzchniowych obejmuje:**

- **badanie parametrów fizycznych i organoleptycznych** (barwa, mętność, pH, przewodność, zapach i smak),
- **badanie parametrów chemicznych** (jon amonowy, azotany(V), azotany(III), chlor wolny - jeśli woda jest dezynfekowana chlorem i jego związkami, suma chloranów(V) i chloranów(III) - jeśli woda jest dezynfekowana ditlenkiem chloru, glin - jeśli związki glinu są stosowane do koagulacji lub woda naturalna z ujęcia zawiera glin),
- **badanie parametrów mikrobiologicznych** (*Escherichia coli*, enterokoki, bakterie grupy coli, *Clostridium perfringens* łącznie ze sporami).

**Monitoring kontrolny wód z ujęć podziemnych** obejmuje badanie tych samych parametrów fizycznych i organoleptycznych, parametrów chemicznych rozszerzonych o mangan i żelazo oraz parametrów mikrobiologicznych bez *Clostridium perfringens*.

**Monitoring przeglądowy ma szerszy zakres badań i obejmuje:**

- podstawowe badania mikrobiologiczne,
- podstawowe badania chemiczne,
- dodatkowe badania mikrobiologiczne,
- dodatkowe badania organoleptyczne,
- dodatkowe badania fizykochemiczne,
- dodatkowe badania radiologiczne,
- badania chloru wolnego, sumy chloranów(V) i chloranów(III) oraz ozonu w zależności od stosowanych metod dezynfekcji.

Dla jednolitej oceny stopnia zanieczyszczenia wody opracowano zestaw metod, które należy wykorzystywać w jej badaniach. Metody analityczne zalecane do stosowania w monitoringu wód przedstawiono w tabeli 5 i 6.

Kontrola stanu wód podziemnych wymaga wyznaczenia **punktów poboru**, które będą odpowiadały właściwym do wykorzystania zasobom wody, skali zaopatrzenia w wodę, warunkom hydrogeologicznym warstw wodonośnych (np. kierunkowi spływu wód podziemnych, które określa Mapa Hydrologiczna Polski) i lokalizacji obszarów chronionych. Kryteria wyboru punktów poboru wody muszą również uwzględniać obszary o wzmożonej antropopresji, by móc oceniać zagrożenia dla używanych warstw wodonośnych, śledzić stopień ich degradacji oraz określać trendy i szybkość zmian. **Punkty poboru wody to studnie wiercone, piezometry, studnie kopane i źródła.** Strukturę krajowego monitoringu wód podziemnych przedstawiono na rysunku 6.

Ocenę stanu jakości **wód powierzchniowych przeznaczonych do kąpielisk** przeprowadza się na podstawie pomiarów 15 wskaźników bakteriologicznych i fizykochemicznych dotyczących wód naturalnych (Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 16 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda w kąpieliskach, Dz. U. nr 183, poz. 1530). W rozporządzeniu podany jest wykaz wskaźników i ich wartości pożądane i dopuszczalne oraz częstotliwość pomiarów. Ocenę przeprowadza się po rocznym okresie obserwacji i jest ona pozytywna, gdy 80 % próbek odpowiada wymaganiom bakteriologicznym a 95% próbek - pozostałym wymaganiom.

Ocenę stanu jakości **wód naturalnych, będących środowiskiem życia ryb** (nie dotyczy hodowli ryb) dokonuje się w skali roku na podstawie wielkości 14 wskaźników fizykochemicznych, mierzonych 1 raz na miesiąc. Rozporządzenie M Ś z dn. 4 października 2002 r.

w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych, Dz. U. nr 176, 2002 r. ustala, jakim warunkom powinny odpowiadać wody będące środowiskiem naturalnym dla ryb łososiowatych (wyższa jakość) i ryb karpionowatych (niższa jakość).

Parlament Europejski ustanowił tzw. "Ramową Dyrektywę Wodną" określającą zasady polityki wodnej, której głównymi celami są: ochrona wód przed zanieczyszczeniem, zapobieganie degradacji wód oraz poprawa stanu ekosystemów wodnych. **Zgodnie z tymi zasadami, podstawą polityki wodnej w Polsce jest obserwacja i kontrola jakości wód powierzchniowych poprzez monitoring diagnostyczny (kontrolny), operacyjny (uzupełniający) i badawczy.** Wody, których stan jest słaby lub zły, niegwarantujący poprawy w ciągu kilku najbliższych lat, objęty jest monitoringiem operacyjnym. Monitoring operacyjny obejmuje badanie wskaźników podstawowych i specyficznych, zależnych od rodzaju presji i wykorzystywany jest od oceny krótkoterminowych zmian jakości wód.

Monitoring badawczy stosuje się do tych wód, które nie zostały dotąd rozpoznane. Stosowany jest często przy realizacji Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego.

## **TEMAT: Metody monitoringu wód.**

Badania monitoringowe wody wykonuje się wszędzie, gdzie jest wykorzystywana oraz w punktach sieci obserwacyjno-badawczej. Wody powierzchniowe badane są z lądu, w stałych punktach monitoringowych lub na powierzchni akwenu, z łodzi. Wody podziemne monitoruje się przy pomocy **otworów hydrogeologicznych**, wykonanych w stałych punktach obserwacyjnych lub miejscu skażenia. Są to **studnie, studnie kopalne i piezometry**. Piezometry to wąskie otwory (o średnicy < 10 cm) wywiercone w ziemi dla poboru (obserwacji poziomu) wody do analizy. Badania monitoringowe obejmują również **wywiad terenowy** wokół punktów poboru, dla wykrycia ewentualnych źródeł skażenia. W obserwacji stanu zanieczyszczeń dużych zbiorników wodnych stosuje się **teledetekcję**.

Jest to metoda badawcza za pomocą, której uzyskuje się informację o przedmiocie badań bez fizycznego kontaktu z nim. Informacje można uzyskiwać z lądu, statku, samolotu czy satelity.

W badaniu stanu zanieczyszczeń środowiska wodnego dużą rolę odgrywa również biomonitoring, polegający zwykle na długoterminowych obserwacjach występowania, liczebności oraz zachowania wodnych organizmów żywych zwanych bioindykatorami. Obserwacji poddawane są małże, ryby i owady wodne.

Podstawowe analizy wody oraz pomiar parametrów wody, które szybko ulegają zmianom najczęściej mogą być wykonywane bezpośrednio w zbiorniku wodnym lub, również w terenie, po pobraniu próbki i dodaniu odpowiedniego odczynnika. Analizy wody wymagające specjalistycznego sprzętu muszą być wykonywane w laboratorium, po uprzednim zabezpieczeniu próbek przed procesami zmieniającymi ich skład i właściwości z chwili pobrania.

Do **pomiarów terenowych** należą: pomiar temperatury, odczynu wody, zasolenia, przezroczystości, prędkości przepływu (w rzekach), ilości tlenu rozpuszczonego, zawartości wolnego chloru, cyjanków, amoniaku, azotynów i innych. Do wykonywania analiz terenowych stosuje się **aparaty polowe**, tzn. urządzenia spełniające następujące wymagania:

- **mała masa**, umożliwiająca transport przez jedną osobę (od 250 g do 7,5 kg, zwykle umieszczone w walizce),
- **zasilanie z baterii lub akumulatora samochodowego**,
- **uzyskiwanie wyniku w miejscu pomiaru w krótkim czasie** (do kilkunastu minut),
- **precyzyjnie określone takie parametry**, jak: **zakres stężeń** oznaczanych substancji, **dokładność i precyzja pomiarów** oraz **wpływ matrycy** na wynik oznaczenia, a także **prosta procedura** wykonania oznaczenia.

**Współczesne mętnościomierze** to systemy optyczne wykorzystujące promieniowanie podczerwone lub widzialne. Mętnościomierze zamknięte są w odpornej obudowie, umożliwiającą pomiary nawet w trudnych warunkach polowych.

Na rynku istnieje wiele aparatów do badań terenowych wody, w których wykorzystuje się pomiary elektrochemiczne i kolorymetryczne. Aparaty elektrochemiczne służą do pomiarów: pH, stężenia różnych jonów poprzez wykorzystanie odpowiednich elektrod jonoselektywnych, zasolenia, przewodnictwa wody poprzez wykorzystanie

konduktometrów. Aparaty kolorymetryczne to szeroka gama urządzeń, od prostych, z wykorzystaniem papierków wskaźnikowych, do spektrofotometrów z siatką dyfrakcyjną wyposażonych w komputer. W zależności od rodzaju zjawiska, będącego podstawą pomiaru oraz złożoności przyrządu stosowane są aparaty przenośne, mierzące jeden, kilka lub kilkadziesiąt parametrów.