

# Kontrola stężeń związków DBP pochodzących z dezynfekcji wody pitnej chlorem aktywnym z zastosowaniem metody THM Plus

## Problem

Rakotwórcze związki DBP powstają, gdy materia organiczna pochodzenia naturalnego (ang. natural organic matter, NOM) reaguje z chlorem aktywnym wykorzystywanym do dezynfekcji.

## Rozwiązanie

Stosowanie metody THM Plus i włączenie jej do zakresu akredytacji zgodnie z normą BS EN ISO/IEC 17025 w kontrolującym jakość wody pitnej laboratorium dostawcy.

## Zalety

Lepsza kontrola jakości wody pitnej dostarczanej do użytkowników końcowych.

**Do produktów ubocznych dezynfekcji (ang. disinfection by-products, DBP) należą trihalogenometany, kwasy haloctowe, halonitrometany i inne fluorowcopochodne związków organicznych. Udowodniono ich działanie rakotwórcze u ludzi.**

Dyrektywa Rady 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. dotycząca jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi wymaga od wszystkich dostawców wody pitnej dla ludności w Unii Europejskiej monitorowania stężenia trihalogenometanów (całkowitego). Norma określona w dyrektywie wynosi 100 µg/L.

Ustalanie stężeń trihalogenometanów za pomocą standardowych metod analitycznych wymaga drogiego sprzętu i wysoko wykwalifikowanego personelu, co oznacza rów-

nież, że koszty analiz są bardzo wysokie. Z tych względów analiza trihalogenometanów stanowi poważny problem dla firm dostarczających wodę pitną.

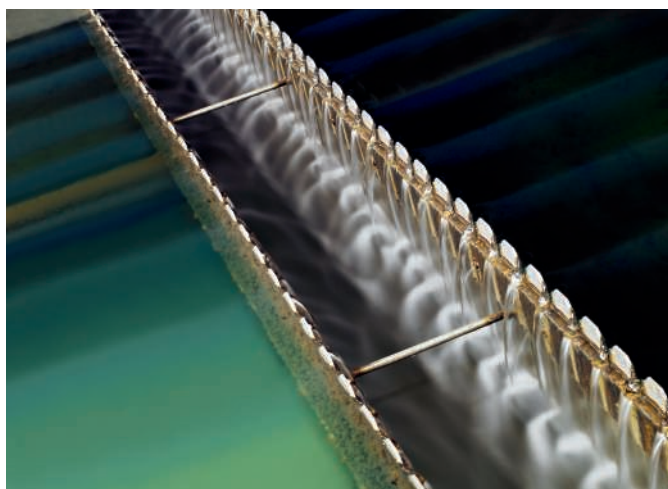
## Sytuacja wyjściowa

W dwóch stacjach uzdatniania wody pitnej w północnej Bułgarii z laboratoriami akredytowanymi zgodnie z normą BS EN ISO/IEC 17025 stosowano spektrofotometrię DR3900.

Pierwsza z nich, Dunav EOOD, znajduje się w mieście Razgrad. Dostarcza wodę pitną do 82 jednostek administracyjnych liczących łącznie 118 874 mieszkańców. Realizuje ona program kontroli wewnętrznej obejmujący analizę stężenia trihalogenometanów z 67 stacji.

Druga stacja, wodociągowo-kanalizacyjna, znajduje się w mieście Targovishte. Dostarcza wodę pitną do 188 jednostek administracyjnych liczących łącznie 118 671 mieszkańców. Realizuje ona program kontroli wewnętrznej obejmujący analizę stężenia trihalogenometanów z 110 stacji.

Obie spółki dostarczające wodę pitną uzdatniają wodę za pomocą chloru i raz w roku, zgodnie z planem kontroli wewnętrznej, przesyłają próbki do analizy trihalogenometanów do laboratoriów zewnętrznych, a następnie wysyłają dane z tych analiz do bułgarskiego Ministerstwa Zdrowia.



### Rozwiązanie

Podjęto decyzję o rozszerzeniu zakresu akredytacji w obydwu laboratoriach poprzez wprowadzenie metody THM Plus, numer referencyjny 2790800. Zakres badań wynosił od 10 do 600 µg/L, co było całkowicie zgodne z oczekiwaniami klientów. Metoda została poddana walidacji w obydwu laboratoriach z zastosowaniem spektrofotometrów DR3900. W procesie walidacji wykorzystano certyfikowany materiał odniesienia (ang. certified reference material, CRM) dla trihalogenometanów w wodzie.



Metoda ta została zweryfikowana za pomocą trzech stężeń roztworów wzorcowych oraz dziesięciu pomiarów wykonanych dla każdego stężenia.

### Wyniki walidacji

Roztwór wzorcowy 1 – stężenie trihalogenometanów 1,6 µg/dm<sup>3</sup>

STDEV	0,483045892	Odchylenie standardowe
Średnia	1,7	
RSD r	28,41446421	Względne odchylenie standardowe (współczynnik zmienności – CV)
CI	0,30550505	Przedział ufności
Błąd mg/dm <sup>3</sup>	0,1000	
Błąd %	6,25	
Powtarzalność pomiaru	$r = 2,8 \times sr = 1,3525$	

Roztwór wzorcowy 2 – stężenie trihalogenometanów 40,10  $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ 

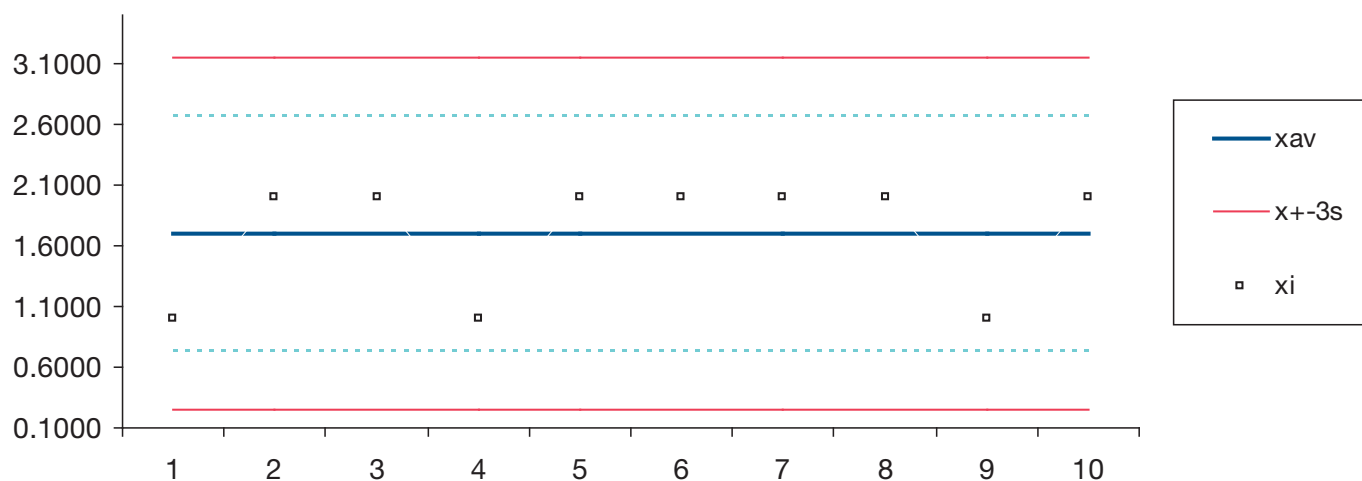
STDEV	<b>0,788810638</b>	Odchylenie standardowe
Średnia	40,2	
RSD r	1,962215517	Względne odchylenie standardowe (współczynnik zmienności – CV)
CI	0,498887652	Przedział ufności
Błąd $\text{mg}/\text{dm}^3$	0,1000	
Błąd %	0,25	
Powtarzalność pomiaru	$r = 2,8 \times sr = \mathbf{2,2087}$	

Roztwór wzorcowy 3 – stężenie trihalogenometanów 80,20  $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ 

STDEV	<b>1,173787791</b>	Odchylenie standardowe
Średnia	79,600	
RSD r	1,474607777	Względne odchylenie standardowe (współczynnik zmienności – CV)
CI	0,742368582	Przedział ufności
Błąd $\text{mg}/\text{dm}^3$	-0,600	
Błąd %	-0,75	
Powtarzalność pomiaru	<b>3,2866</b>	

## Lista kontrolna wartości średnich

Wartość CRM:	1,6 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$
Wartość średnia z pomiaru:	1,7000
Odchylenie standardowe:	0,4830
Punkty:	10
Jednostki:	$\text{mg}/\text{L}$



### Wniosek

Opierając się na przeprowadzonej walidacji, można stwierdzić, że metoda pozwoliła uzyskać spójne i wiarygodne wyniki dla obu laboratoriów. W następstwie kontroli przeprowadzonych przez Bułgarską Służbę Akredytacyjną (BAS) zgodnie z normą BS EN ISO/IEC 17025 metoda THM Plus została uznana za rutynową metodę w laboratoriach i włączono ją do zakresu akredytacji.

### Zalety

- Koszty analizy zmniejszone o 30 %
- Szybka i prosta metoda kontroli jakości wody pitnej dostarczanej do użytkowników końcowych
- Dostępne urządzenia firmy Hach mogą być stosowane w laboratoriach dostawców wody pitnej
- Nie potrzeba drogich i skomplikowanych urządzeń ani wysoko wykwalifikowanego personelu

