

Przemysław Andrzejewski  
Marian Błażejowski

## URZĄDZENIE DO AUTOMATYCZNEJ SYGNALIZACJI ZANIECZYSZCZENIA WODY

Rzeki, które stanowią podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę znacznej części polskich wodociągów, są okresowo zanieczyszczane poprzez incydentalne skażenia powstałe na skutek awarii systemów usuwania lub oczyszczania ścieków, spływów powierzchniowych z pól, jak również na skutek zdarzeń losowych. Jeżeli zakłady wodociągowe stosują technologię oczyszczania dostosowaną do zanieczyszczeń stale obecnych w wodzie, to w przypadku wykrycia incydentalnego skażenia i jego identyfikacji, wyjściem z sytuacji jest zastosowanie przewidzianych w takim przypadku zmian technologicznych lub zamknięcie ujęcia wody.

O pogorszeniu jakości wody powinny ostrzegać obsługę ujęć automatyczne stacje pomiaru jakości wody (ASPJW), wyposażone w monitory jakości wody. Produkowane w Polsce monitory umożliwiają oznaczanie tylko niektórych wskaźników, tj.: tlen rozpuszczony, pH, potencjał red-ox, przewodnictwo i temperatura wody (urządzenie typu „Aquamer” produkcji Zakładów Elektronicznych „Elwro” we Wrocławiu). Kontrola powyższych parametrów niestety nie pozwala na wykrycie np. spływu z pól nawożonych solami amonowymi lub gnojowicą lub też zrzutu ścieków sanitarnych. Rolę tę może spełniać zestaw do sygnalizacji zmian zapotrzebowania wody na chlor — „CHLOREDOX”, pozwalający na szybkie wykrycie pojawiających się w wodzie związków organicznych łatwo utleniających się chlorem, a także soli amonowych.

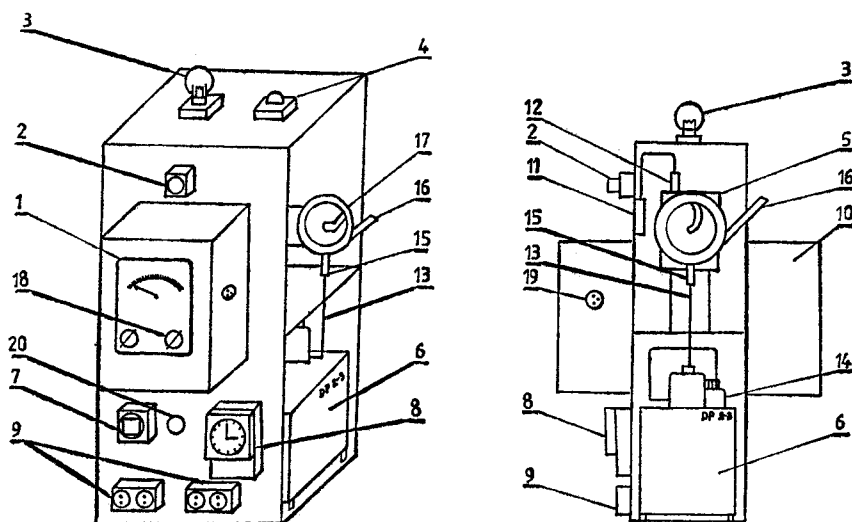
Urządzenie „CHLOREDOX” jest automatycznym urządzeniem służącym do sygnalizowania zmian jakości przepływającej przezeń wody. Urządzenie to reaguje sygnałem świetlnym i dźwiękowym na pojawienie się w wodzie substancji organicznych (oznaczanych jako utlenialność) lub związków amonowych. W urządzeniu wykorzystano

dukcyjno-oksydacyjnego wody chlorowanej stałą dawką chloru, w przypadku pojawienia się w wodzie substancji redukujących jon pochloranowy. Przeprowadzone badania wykazały istnienie dodatniej korelacji pomiędzy wzrostem stężenia związków amonowych lub utlenialności badanej wody a obniżeniem jej potencjału red-ox.

Urządzenie „CHLOREDOX” składa się z głowicy przepływowej (produkcji „Elwro”), w którą wmontowane są dwie elektrody: platynowa elektroda red-ox typ PtP-200 oraz chlorosrebrowa elektroda odniesienia typ R-20. Oczyszczanie elektrod z osadów i zawiesin zapewnia sterowany zegarem wibrator ultradźwiękowy wraz z generatorem. Przed głowicą pomiarową (do przewodu tłocznego wody w odległości zapewniającej wymieszanie) dawkowany jest roztwór podchlorynu sodowego w ilości zapewniającej uzyskanie po czasie kontaktu 1 minuty stężenia chloru czynnego w wodzie równego  $5 \text{ gCl}_2/\text{m}^3$ . Stężenie to zapewnia

całkowite utlenienie zawartych w wodzie związków amonowych pod warunkiem, że ich stężenie nie przekracza  $0,5 \text{ g N/m}^3$ , czyli wartości dopuszczalnej dla wód przeznaczonych do picia. W związku z tym dla stężeń mniejszych od  $0,5 \text{ g N/m}^3$  pozostały w wodzie chlor wolny zapewni utrzymanie wysokiego potencjału red-ox. Z tych samych przyczyn zestaw nie reaguje, gdy utlenialność badanej wody nie przekracza  $2,5 \text{ g O}_2/\text{m}^3$ . Drugim elementem urządzenia jest zestaw pomiarowy, w którego skład wchodzi Eh-metr typ N 5230 (produkcji „Elwro”) wyposażony w czujnik reagujący na przekroczenie założonego minimalnego napięcia oraz system ostrzegający (dzwonek i żarówka). Z uwagi na inercję elektrody red-ox opóźnienie sygnału alarmowego wynosi  $6 \div 15 \text{ min.}$ , w zależności od stopnia pogorszenia jakości wody.

Urządzenie „CHLOREDOX” zapewnia wykrycie zmian stężenia związków



Rys. 1. Schemat urządzenia „CHLOREDOX” (1 — miernik Eh, 2 — bezpiecznik, 3 — żarówka sygnalizująca spadek potencjału red-ox, 4 — dzwonek sygnalizujący spadek potencjału red-ox, 5 — komora pomiarowa, 6 — pompa DP-2-3, 7 — wyłącznik ultradźwiękowego oczyszczania elektrod, 8 — zegar ultradźwiękowego oczyszczania elektrod, 9 — gniazda zasilania urządzeń peryferyjnych, 10 — generator ultradźwiękowego oczyszczania elektrod, 11 — przełącznik miernika Eh, 12 — elektroda red-ox, 13 — przewód podchlorynu sodowego, 14 — zbiornik podchlorynu sodowego, 15 — króciec dawkowania podchlorynu sodowego do wody, 16 — króciec doprowadzający wodę do komory przepływowej, 17 — przewód doprowadzający wodę do komory przepływowej, 18 — pokrętło regulacji wartości minimalnej napięcia, 19 — wyjście prądowe na rejestrator, 20 — lampka neonowa)

amonowych o  $0,25 \text{ g N/m}^3$  w przedziale stężeń  $0,5 \div 1,5 \text{ g N/m}^3$  oraz o  $0,5 \text{ g N/m}^3$  w przedziale  $1,5 \div 5,0 \text{ g N/m}^3$ , a także zmian utlenialności wody o ok.  $1 \text{ g O}_2/\text{m}^3$  w przedziale  $2,5 \div 10 \text{ g O}_2/\text{m}^3$ . Dla wyższych wartości tych parametrów skład wody pomiar ma charakter wyłącznie jakościowy. Zestaw ten powinien być montowany na ujęciach wody oraz w stacjach wczesnego ostrzegania jako element monitoringu jakości wody surowej, jak również w stacjach uzdatniania wody jako element kontrolujący jakość wody uzdatnionej. Konstrukcja urządzenia chroniona jest zastrzeżeniem patentowym.

## Opis urządzenia

Badana woda wpływa do urządzenia poprzez króciec (16) i dalej przepływa

przez wąż (17), na którym zamontowano punkt dawkowania podchlorynu sodowego (16), do komory przelewowej (5) wyposażonej w ultradźwiękowy system oczyszczania elektrody zasilany z generatora (10). System ten może być uruchamiany okresowo poprzez zegar (8) lub w dowolnym momencie poprzez wyłącznik (7). Podchloryn sodowy pobierany z naczynia (14) pompką dawkującą (6) podawany jest węzłem (13) do punktu dawkowania (15).

Różnica potencjałów elektrod (12) poprzez przekaźnik (11) dociera do Ehmometru (1). W przypadku, gdy napięcie to jest niższe od nastawionej pokrętkiem (18) wartości minimalnej, uruchamiany jest sygnał dźwiękowy (4) i wizualny (3). Całość urządzenia pod względem elektrycznym zabezpieczona jest bezpiecznikiem (2). Zamocowane w dolnej części urządzenia gniazda

$220 \text{ V}$  (9) umożliwiają instalację urządzeń peryferyjnych, np. rejestratora łączonego logicznie poprzez wyjście prądowe (19).

## AUTOMATIC WATER POLLUTION MONITORING

*The design and operating principles of CHLOREDOX, a device for automatic water pollution monitoring at the point of intake, are discussed. The operation of the device consists in treating the water with appropriate sodium hypochlorite doses and measuring the redox potential via an electrode system. In this way it is possible to notice rapid variations in the concentration of ammonium ions and COD.*