

dr inż. Elżbieta Radzka¹

dr hab. inż. Jolanta Jankowska

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

System zarządzania jakością wody pitnej w Polsce

Management system of drinking water quality in Poland

Streszczenie: Zbiorowe zaopatrzenie w wodę pitną prowadzone jest przez przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne. Są one zobowiązane przepisami prawa do zapewnienia dostaw wody w sposób ciągły i o należytej jakości. Nadzór nad jakością wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi sprawowany jest w Polsce przez organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej. Systematyczną kontrolę wody przeprowadza powiatowy inspektor sanitarny. Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna prowadzi monitoring kontrolny średnio 4 razy w roku w każdym wodociągu, natomiast monitoring przeglądowy raz w roku.

Słowa kluczowe: woda pitna, struktura organizacyjna, Państwowa Inspekcja Sanitarna

Abstract: Collective drinking water supply is carried out by water and sewage companies. They are obliged by law to ensure of water supply in a continuous way with adequate quality. Supervision of the water quality intended for human consumption in Poland is held by State Sanitary Inspection. Systematic water control is carried out by the district sanitary inspector. District Sanitary-Epidemiological Station conducts control monitoring an average 4 times a year in each water supply while revision monitoring once a year.

Key words: drinking water, organizational structure, State Sanitary Inspection

Wstęp

W warunkach względnie małych zasobów wodnych Polski użytkowanie wody powinno być racjonalne i zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju. Badania i oceny stanu wód powierzchniowych oraz stanu wód podziemnych dokonuje się w ramach państwowego monitoringu środowiska (PMŚ) jako tzw. monitoring wód. Dostarcza on informacji o stanie wód powierzchniowych i podziemnych dla potrzeb planowania w gospodarowaniu wodami oraz oceny osiągnięcia celów środowiskowych. Stan czystości wód powierzchniowych w naszym kraju jest zły, głównie z powodu małych nakładów inwestycyjnych na ich ochronę. Jakość źródeł wody pitnej jest ściśle związana z wymaganym poziomem jej uzdatnienia. Dlatego bardzo duże znaczenie w sprawie wody pitnej ma poziom ochrony zasobów wodnych, w szczególności wód podziemnych i powierzchniowych, ponieważ ma on wpływ na koszty uzdatniania.

¹ Adres do korespondencji: Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Wydział Przyrodniczy, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce, e-mail: elzbieta.radzka@uph.edu.pl

Woda do picia zawiera wiele różnych substancji, głównie są to składniki mineralne pochodzenia naturalnego, które są nieodzowne do prawidłowego funkcjonowania organizmu. W wodzie pojawiają się również substancje niepożądane, które mogą być szkodliwe dla zdrowia. Analiza dopuszczalnych wartości wskaźników jakości wody przeznaczonej do zaopatrzenia ludności wskazuje na systematyczne podnoszenie norm jakości wody pitnej. Zmieniają się one w zależności od bieżącego stanu wiedzy, lokalnej sytuacji ekonomicznej, politycznej i socjalnej. Z jednej strony jest to spowodowane obecnością zwiększającej się liczby zanieczyszczeń w ujmowanych wodach oraz lepszymi możliwościami analitycznymi identyfikacji i określania wpływu tych substancji na zdrowie ludności, a z drugiej strony zrozumieniem roli właściwej jakości wody.

Jakość wody wodociągowej zależy od źródła jej poboru, sposobu ujmowania i oczyszczania, stanu sanitarnego ujęć i zbiorników magazynujących wodę, sieci wodociągowej, przyłączy i wewnętrznych instalacji wodociągowych². Woda przeznaczona do spożycia przez ludzi powinna spełniać określone normy. Powinna być wolna od substancji szkodliwych: bakterii chorobotwórczych oraz nadmiernych ilości żelaza, manganu, chlorków, siarczanów, azotanów III i V, wapnia i magnezu³. Musi być również klarowna, bezbarwna, nie posiadać zapachu oraz mieć przyjemny i orzeźwiający smak. Dlatego badania składu i właściwości wód przeznaczonych do picia należą obecnie do rutynowych obowiązków stawianych przed przedsiębiorstwami zajmującymi się dystrybucją wody. Przeprowadzane przed uzdatnianie wody polega na jej klarowaniu, dezynfekowaniu, odmanganianiu, odżelazianiu i zmiękczeniu. Powinna być ona dostarczana bez przerw i pod wystarczającym ciśnieniem. Przerwy w dostawach wody i wynikające z tego jej magazynowanie przez ludność, sprzyjają skażeniu bakteriologicznemu. Wahania ciśnienia w sieci mogą powodować jej zanieczyszczenie innymi obcymi wodami zassanymi do sieci wodociągowej⁴. Warunki stawiane wodzie mogą być spełnione przez ujmowanie wody o odpowiedniej jakości, stosowanie niezbędnych i właściwych procesów oczyszczania, należyte gromadzenie oraz zapewnienie stabilności chemicznej i biologicznej wody wprowadzanej do sieci wodociągowej. Jakość wody pitnej jest normowana i kontrolowana na całym świecie, dlatego ocena jej przydatności do spożycia jest przedmiotem licznych badań⁵.

Celem pracy jest charakterystyka systemu zarządzania jakością wody pitnej w Polsce.

² A. Kowal, M. Świdorska-Bróz, *Oczyszczanie wody: podstawy teoretyczne i technologiczne, procesy i urządzenia*, PWN, Warszawa 2007.

³ M. Gromiec, *Postanowienia traktatu akcesyjnego i zobowiązania wynikające z przystąpienia Polski do UE w zakresie jakości zasobów*, „Gospodarka Wodna” Nr 4/2004, s.129-132.

⁴ J. Piekutin, *Evaluation of the notable water quality provided by rural*, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” Nr 6/2012, s. 266-269.

⁵ T. Bergel, J. Pawełek, Z. Rułka, *Turbidity of Water Provided by the Water Supply Systems in the Malopolskie Voivodeship*, „Ochrona Środowiska”, nr 4/2009, s. 61-64; T. Bergel, K. Kudlik, *Physical, Chemical and Bacteriological Efficiency of Dyna Sand Filters in the Water Treatment Plant Supplying Municipal Water to Nowy Sącz*, „Ochrona Środowiska” Nr 4(33)2011, s. 57-61; E. Radzka, K. Rymuza, *Zastosowanie analiz wielowymiarowych do oceny jakości wody pitnej*, „Żywność. Nauka. Technologia. Jakość”, nr 6(91)2013, s.165-174; A. Włodyka-Bergier, T. Bergier, *The occurrence of haloacetic acids in Krakow water distribution system*, „Archives of Environmental Protection”, nr 37 (3) 2011, s. 21-29.

Wytyczne WHO

Wytyczne WHO są uznawane na całym świecie za najbardziej wiarygodne informacje odnośnie jakości wody pitnej i stanowią podstawę do tworzenia krajowych przepisów ustawowych i wykonawczych. Zawierają one zalecenia dotyczące zasad ich stosowania, a także zagrożeń mikrobiologicznych, które nadal są głównym problemem w krajach rozwijających się. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) opracowała normy jakości wody, które zostały przedstawione w formie zaleceń⁶, zaakceptowanych przez państwa członkowskie i uwzględnionych przy ustalaniu przepisów wewnętrznych. Według zaleceń WHO woda do picia powinna spełniać nie tylko kryteria bezpieczeństwa dla zdrowia, ale również powinna mieć odpowiednią klarowność, smak i zapach. Regulacje prawne dotyczą głównie jakości organoleptycznej oraz chemicznej wody. Zalecenia WHO dotyczą następujących wskaźników:

- bakteriologicznych,
- substancji chemicznych (organicznych i nieorganicznych) o znaczeniu zdrowotnym,
- pestycydów,
- środków dezynfekujących,
- radioaktywnych składników wody,
- substancji i wskaźników, które nie mają znaczenia zdrowotnego, ale mogą powodować skargi ze strony użytkowników (barwa, mętność, żelazo, itd.).

Celem wytycznych WHO jest stworzenie podstawy gwarantującej ustalenie norm w poszczególnych krajach, które zagwarantują dostarczanie do konsumentów wody bezpiecznej dla zdrowia⁷.

Wytyczne Unii Europejskiej

Najważniejszym aktem prawnym dotyczącym gospodarki wodnej w Unii Europejskiej jest obecnie Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW) nr 2000/60/WE zatwierdzona przez Parlament Unii Europejskiej i Radę Unii Europejskiej 23 października 2000 r. (obowiązuje od 22 grudnia 2000 r.). Ramowa Dyrektywa Wodna ustanowiła ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej. Jest ona wynikiem wieloletnich prac Wspólnot Europejskich, zmierzających do lepszej ochrony wód poprzez wprowadzenie wspólnej europejskiej polityki wodnej opartej na przejrzystych, efektywnych i spójnych ramach legislacyjnych. Zobowiązuje państwa członkowskie do racjonalnego wykorzystywania i ochrony zasobów wodnych w myśl zasady zrównoważonego rozwoju obejmującego działania polityczne, gospodarcze i społeczne nie naruszające równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych. Dla przedsiębiorców, których działalność oparta jest na użytkowaniu wód, wiąże się z zaostrzeniem rygorów i nakładaniem dodatkowych obowiązków. W świetle tej dyrektywy za wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi uważa się „każdą wodę w stanie pierwotnym lub po uzdatnieniu przeznaczoną do picia, gotowania lub przygotowywania żywności

⁶ *Guidelines for Drinking-Water Quality*, WHO, Geneva 2004.

⁷ A. Mizera, *Woda do picia i na potrzeby gospodarcze*, „Aura”, Kraków, nr 2/2002.

lub innych celów domowych...” oraz „wodę wykorzystywaną przez każde przedsiębiorstwo produkcji żywności do wytwarzania, przetwarzania, konserwowania, bądź wprowadzania do obrotu produktów lub substancji przeznaczonych do spożycia przez ludzi...”. Zalecenia zawarte w RDW opierają się na wytycznych WHO i obejmują:

- parametry organoleptyczne,
- parametry fizyko-chemiczne – dotyczące substancji niepożądanych (w nadmiernych ilościach),
- parametry mikrobiologiczne,
- wskaźniki dotyczące substancji toksycznych.

Wytyczne Unii Europejskiej zobowiązują państwa członkowskie do podejmowania działań koniecznych do dostarczania użytkownikom wody o odpowiedniej jakości, niestanowiącej bezpośredniego i pośredniego zagrożenia dla zdrowia publicznego. Jednak monitorowanie jakości wody pitnej różni się w poszczególnych państwach członkowskich.

Monitoring jakości wody pitnej w Polsce

Jakość wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi w Polsce do 2010 roku określały załączniki do Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku⁸. Obecnie obowiązującym aktem prawnym jest Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2010 roku⁹. Rozporządzenia te są zgodne ze standardami Unii Europejskiej oraz uwzględniają zalecenia Światowej Organizacji Zdrowia. Woda jest bezpieczna dla zdrowia ludzi, jeżeli jest wolna od organizmów chorobotwórczych, pasożytów w liczbie niestwarzającej potencjalnego zagrożenia dla zdrowia, substancji chemicznych w ilościach niezagrażających zdrowiu oraz spełnia wymagania mikrobiologiczne, fizykochemiczne, organoleptyczne i radiologiczne.

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 roku z późniejszymi zmianami¹⁰ określa zasady i warunki zbiorowego zaopatrzenia w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi i zbiorowego odprowadzenia ścieków, w tym zasady działalności przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych, zasady tworzenia warunków do zapewnienia ciągłości dostaw i odpowiedniej jakości wody, niezawodnego odprowadzania i oczyszczania ścieków, wymagania dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, a także zasady ochrony interesów odbiorców wody.

Zbiorowe zaopatrzenie w wodę pitną prowadzone jest przez przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne. Są one zobowiązane przepisami prawa do zapewnienia dostaw wody w sposób ciągły i o należytej jakości. Przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne są zobowiązane również do prowadzenia regularnej kontroli jakości wody, która obejmuje analizę parametrów fizyko-chemicznych, bakteriologicznych i organoleptycznych zarówno na wyjściu z zakładu wodociągowego, jak i w sieci rozdzielczej, a także bezpośrednio u odbiorców.

⁸ Dz.U. Nr. 61, poz. 417.

⁹ Dz.U. Nr 72, poz. 466.

¹⁰ Dz.U. Nr 85, poz. 729, art. 1.

Nadzór nad jakością wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi sprawowany jest w Polsce przez organy **Państwowej Inspekcji Sanitarnej**. Zakres jej działania wynika z obowiązujących aktów prawnych, w tym związanych z integracją z Unią Europejską, wskazuje na określone miejsce Inspekcji Sanitarnej w strukturach działających na rzecz zdrowia publicznego. Są one komplementarne w stosunku do zadań zakładów opieki zdrowotnej, administracji rządowej i samorządowej. Powiatowy inspektor sanitarny przeprowadza systematyczną kontrolę wody. Przekroczenie zalecanych wartości przez pewien krótki czas nie oznacza, że woda jest nieodpowiednia do spożycia. Zakres i czas trwania tych przekroczeń, które mogą być uważane za mające wpływ na zdrowie, zależą od substancji lub wskaźnika, którego dotyczą. Przedsiębiorstwo może starać się uzyskać zgodę na czasowe odstępstwo od wymogu spełnienia norm od regionalnej inspekcji sanitarnej. Na podstawie sprawozdań z przeprowadzonych badań wody sporządzonych przez laboratoria, właściwy inspektor sanitarny może stwierdzić następujące warianty: przydatność wody do spożycia, przydatność wody do spożycia na warunkach przyznanego odstępstwa, warunkową przydatność wody do spożycia lub brak przydatności wody do spożycia. Zgoda na odstępstwo przyznawana jest na możliwie najkrótszy okres, nie dłużej jednak niż na trzy lata.

Prowadzone działania kontrolne obwarowane są szeregiem aktów prawnych¹¹. Stopniowo kontrola jakości wody zaczęła przekształcać się w system zarządzania jej jakością.

Państwowa Inspekcja Sanitarna podlega ministrowi właściwemu do spraw zdrowia (rys.1). Państwową Inspekcją Sanitarną kieruje **Główny Inspektor Sanitarny** jako centralny organ administracji rządowej, który wykonuje swoje zadania przy pomocy Głównego Inspektoratu Sanitarnego (rys. 2).

Na obszarze województw zadania Inspekcji wykonują Państwowi Wojewódzcy Inspektorzy Sanitarni, którzy w strukturze Państwowej Inspekcji Sanitarnej podlegają bezpośrednio Głównemu Inspektorowi Sanitarnemu, zaś sami są organem nadrzędnym w stosunku do Państwowych Powiatowych Inspektorów Sanitarnych w danym województwie. Na rysunku 3 przedstawiono schemat organizacyjny Głównego Inspektoratu Sanitarnego.

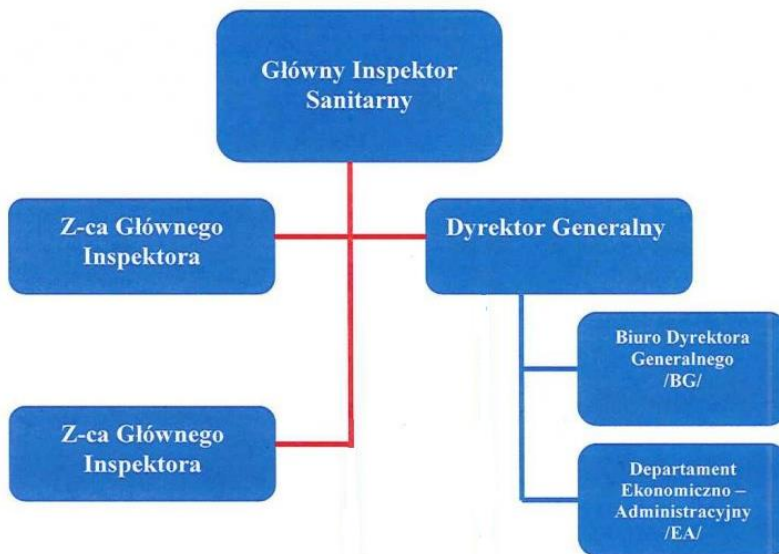
¹¹ Dz.U. nr 61, poz. 417.



Rys. 1. Schemat organizacyjny Państwowej Inspekcji Sanitarnej
Źródło: www.gis.gov.pl



Rys. 2. Państwowy Inspektor Sanitarny
Źródło: www.gis.gov.pl

STRUKTURA ORGANIZACYJNA GIS

Rys. 3. Struktura organizacyjna Głównego Inspektoratu Sanitarnego
Źródło: www.gis.gov.pl

Jakością wody w GIS zajmuje się Departament Bezpieczeństwa Zdrowotnego Wody. Do jego zadań należy:

1. Opracowywanie procedur dotyczących zarządzania jakością wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi oraz wody w kąpieliskach i basenach kąpielowych.
2. Opracowanie i rozwój systemu zarządzania ryzykiem w aspekcie chorób wodopochodnych.
3. Współpraca z organizacjami rządowymi i samorządowymi, jednostkami naukowo-badawczymi, organizacjami pozarządowymi i konsumentckimi w zakresie poprawy bezpieczeństwa zdrowotnego wody.
4. Współpraca w zakresie bezpieczeństwa zdrowotnego wody z odpowiednimi jednostkami międzynarodowymi, w szczególności z Komisją Europejską i WHO, uczestniczenie w pracach grup roboczych i eksperckich WHO i UE, w tym Europejskiej Sieci Organów ds. Jakości Wody Pitnej (ENDWARE).
5. Ustalanie kierunków działania, koordynowanie i nadzorowanie organów Państwowej Inspekcji Sanitarnej w zakresie bezpieczeństwa zdrowotnego wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi oraz wody w kąpieliskach i basenach kąpielowych.
6. Planowanie i organizowanie szkoleń mających na celu wdrażanie nowego systemu nadzoru nad bezpieczeństwem zdrowotnym wody.
7. Przygotowywanie raportów dla Komisji Europejskiej dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia i wód w kąpieliskach.
8. Koordynowanie i zarządzanie systemem wymiany informacji o jakości wody¹².

¹² www.gis.gov.pl

Zadania i zakres działania **Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej** wynikają z treści ustawy o Państwowej Inspekcji Sanitarnej z 31 sierpnia 2011 roku¹³. Celem działalności stacji jest ochrona zdrowia ludzkiego przed wpływem czynników szkodliwych lub uciążliwych, a w szczególności zapobieganie powstawaniu chorób zakaźnych i zawodowych. Stacje te sprawują nadzór nad warunkami:

- higieny środowiska,
- higieny pracy w zakładach pracy,
- higieny w szkołach i innych placówkach oświatowo-wychowawczych, szkołach wyższych oraz w ośrodkach wypoczynku
- zdrowotnymi żywności i żywienia,
- higieny radiacyjnej.

Państwowi Powiatowi i Graniczni Inspektorzy Sanitarni wykonują swoje zadania przy pomocy podległych im powiatowych i granicznych stacji sanitarno-epidemiologicznych, których są jednocześnie dyrektorami¹⁴. Zadaniem Państwowej Inspekcji Sanitarnej jest sprawowanie nadzoru nad zbiorowymi ujęciami wody (wodociągami) poprzez prowadzenie badań obejmujących swym zakresem monitoring kontrolny i przeglądowy. Głównym celem badań w zakresie monitoringu kontrolnego jest stwierdzenie, czy woda nie wykazuje cech zanieczyszczenia pod względem fizyczno-chemicznym i bakteriologicznym. Tego rodzaju badania wykonuje się podczas rutynowej kontroli jakości wody do spożycia przez ludzi ze źródeł stale zaopatrujących w wodę mieszkańców tj. z wodociągów. **Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna** prowadzi monitoring kontrolny średnio 4 razy w roku w każdym wodociągu, natomiast monitoring przeglądowy raz w roku. Bezpieczeństwo zdrowotne wody przeznaczonej do spożycia, dostarczanej przez przedsiębiorstwa wodociągowe jest głównym celem Inspekcji Sanitarnej. Stały nadzór nad jakością wody daje gwarancję dostarczenia wody o odpowiedniej jakości dla wszystkich odbiorców. Komunikaty o jakości wody pitnej, w celu podania ich do publicznej wiadomości, umieszczane są na stronach internetowych powiatowych stacji sanitarno-epidemiologicznych i wojewódzkich stacji sanitarno-epidemiologicznych.

Podsumowanie

W Polsce jakość wody do spożycia określają załączniki do Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku. Uwzględniają one zalecenia Światowej Organizacji Zdrowia, ale przede wszystkim są zgodne z Dyrektywą Rady Unii Europejskiej (Ramową Dyrektywą Wodną), która określa parametry dopuszczalnego stężenia substancji szkodliwych dla zdrowia, barwę, mętność, ogólną liczbę bakterii, zawartość ogólnego węgla organicznego, smak i zapach. Przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne są odpowiedzialne za zbiorowe zaopatrzenie w wodę pitną dobrej jakości. Nadzór nad jakością wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi sprawowany jest w Polsce przez organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej. Bezpieczeństwo zdrowotne wody przeznaczonej do

¹³ Dz.U. Nr 212 poz. 1263.

¹⁴ Dz.U. z 2005 r. Nr 249, poz. 2104.

spożycia, dostarczanej przez przedsiębiorstwa wodociągowe w ramach zbiorowego zaopatrzenia w wodę jest jej priorytetem działań. Stały nadzór Inspekcji Sanitarnej daje gwarancję dostarczenia wody o odpowiedniej jakości wody dla wszystkich odbiorców. Powiatowe stacje sanitarno-epidemiologiczne prowadzą monitoring kontrolny średnio 4 razy w roku w każdym wodociągu. Zadania nadzoru sanitarnego (monitoringu jakości wody pitnej) nad zaopatrzeniem ludności w wodę są realizowane poprzez badania próbek wody, wydawanie ocen, opiniowanie urządzeń i preparatów mających kontakt z wodą, nowych technologii uzdatniania wody.

W ciągu ostatnich lat polityka UE w dziedzinie wody pitnej doprowadziła do uzyskania jej wysokiej jakości w całej Wspólnocie. Aby jednak utrzymać jej wysokie standardy należy poprzez nowoczesne technologie informacyjne umożliwić konsumentom łatwiejszy dostęp do informacji o jakości wody pitnej. Plany Bezpieczeństwa Wody (PBW) dotyczą wdrażania systemów oceny zagrożeń i zarządzania jakością wody. Są one skutecznym narzędziem poprawy jej jakości. Wiele krajów jest przekonanych o konieczności wprowadzenia obowiązku ich wdrożenia. Istotnym zagadnieniem w PBW jest ciągłe monitorowanie systemu przez kompetentne, niezależne instytucje.

Bibliografia

- Bergel T., Pawełek J., Rułka Z., *Turbidity of Water Provided by the Water Supply Systems in the Malopolskie Voivodeship*, „Ochrona Środowiska”, nr 4/2009.
- Bergel T., Kudlik K., *Physical, Chemical and Bacteriological Efficiency of Dyna Sand Filters in the Water Treatment Plant Supplying Municipal Water to Nowy Sącz*, „Ochrona Środowiska”, nr 4/2011, vol. 33.
- Dz.U. nr 212 poz. 1263.
- Dz.U. nr. 61, poz. 417.
- Dz.U. nr 85, poz.729. art. 1.
- Dz.U. nr 249, poz. 2104.
- Dz.U. nr 72, poz. 466.
- Gromiec M., *Postanowienia traktatu akcesyjnego i zobowiązania wynikające z przystąpienia Polski do UE w zakresie jakości zasobów*, „Gospodarka Wodna”, nr 4/2004.
- Guidelines for Drinking-Water Quality*, WHO, Geneva 2004.
- Kowal A., Świdorska-Bróż M., *Oczyszczanie wody: podstawy teoretyczne i technologiczne, procesy i urządzenia*, PWN, Warszawa 2007.
- Mizera A., *Woda do picia i na potrzeby gospodarcze*, „Aura”, Kraków, nr 2/2002.
- Piekutin J., *Evaluation of the notable water quality provided by rural*, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”, nr 6/2012.
- Radzka E., Rymuza K., *Zastosowanie analiz wielowymiarowych do oceny jakości wody pitnej*, „Żywność. Nauka. Technologia. Jakość”, nr 6(91) 2013.
- Ramowa Dyrektywa Wodna UE, nr 2000 60 WE.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. nr 61, poz. 417).

Włodyka-Bergier A., Bergier T., *The occurrence of haloacetic acids in Krakow water distribution system*, "Archives of Environmental Protection", nr 37 (3)2011.

www.gis.gov.pl

Zięba Z., *On the Quality of Drinking Water in Poland*, „Ochrona Środowiska”, nr 3(58)1995.