

Monitoring regionalny jakości wód podziemnych w województwie świętokrzyskim — komputerowa baza i program prezentacji wyników

Katarzyna Janecka-Styrcz*, Jan Prażak*



K. Janecka-Styrcz J. Prażak

Regional monitoring of groundwater quality in the Holy Cross Mts. Province — computerized database and software for visual presentation of the results. *Prz. Geol.*, 53: 63–66.

S u m m a r y. The authors constructed a database and graphic interface for regional monitoring of groundwater quality in the Holy Cross Mts. Province. The software is designed to store the results of chemical analyses of water samples, as well as to evaluate water quality and present the results. Water quality in monitoring points can be viewed (and printed if needed) as summary tables or maps of groundwater reservoirs and administrative units of the province (districts, communes). Database and application are in use in the Provincial Inspectorate for Environmental Protection in Kielce where they facilitate reporting monitoring results for provincial, district and communal authorities.

Key words: monitoring, groundwater, computer database

Monitoring regionalny wód podziemnych w województwie świętokrzyskim jest częścią państwowego monitoringu wód podziemnych, który jest jednym z podsystemów Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS) w bloku „jakość środowiska” (ryc. 1). PMS funkcjonuje od 1991 r. na podstawie ustawy z dn. 10 lipca 1991 r. o Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska, a jego zadaniem jest zapewnienie wiarygodnych informacji o stanie środowiska w Polsce. Główny Inspektor Ochrony Środowiska opracował w 2003 r. już czwarty z kolei *Program państwowego monitoringu środowiska na lata 2003–2005*. W nawiązaniu do niego corocznie są opracowywane programy wojewódzkie, uwzględniające również i monitoring wód podziemnych. Zgodnie ze *Wskazówkami metodycznymi dotyczącymi tworzenia regionalnych i lokalnych monitoringów wód podziemnych* (PIOŚ 1991, 1995) celem monitoringu wód podziemnych jest:

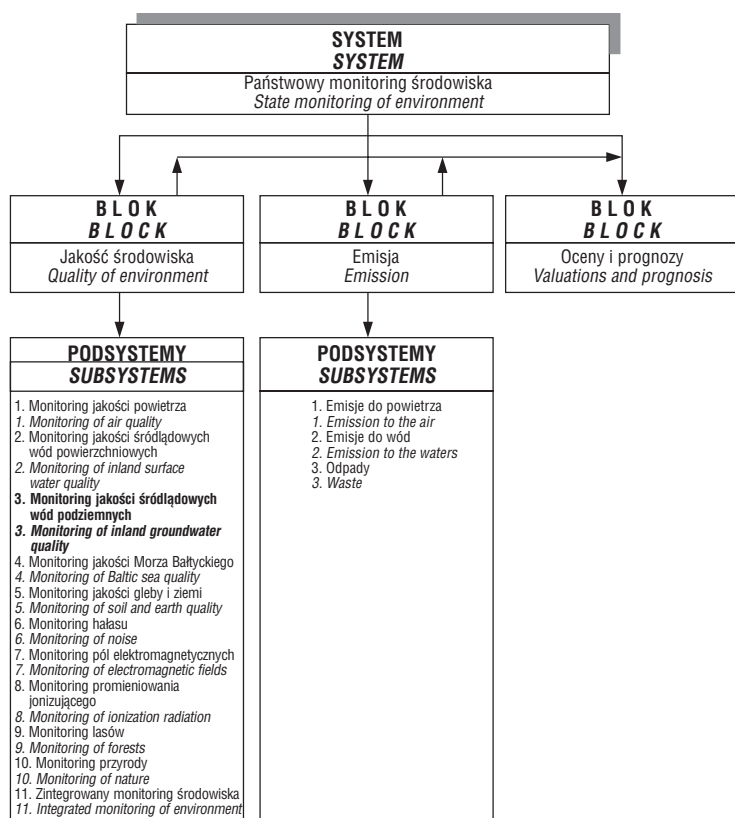
- określenie jakości wód,
- ustalenie i oszacowanie istniejących i potencjalnych ognisk zanieczyszczeń oraz określenie ich zasięgu i zagrożeń w stosunku do wód podziemnych,
- rozpoznanie wpływu naturalnych i antropogenicznych procesów kształtujących jakość wód w czasie i przestrzeni,
- określenie odporności warstw wodonośnych na zanieczyszczenia wieloprzestrzenne z powierzchni terenu,
- prognozę zmian jakości wód podziemnych na podstawie wieloletnich obserwacji,
- dostarczenie danych dla ustalenia strategii ochrony wód,
- dostarczenie danych do racjonalnego zagospodarowania przestrzennego pod kątem ochrony wód podziemnych,
- wskazanie działań o zasięgu regionalnym mających na celu ochronę wód przed zanieczyszczeniem oraz poprawę jakości wód już zanieczyszczonych,

□ dostarczenie informacji do prowadzenia racjonalnej gospodarki zasobami wód podziemnych.

Podstawę merytoryczną dla prowadzenia badań oceny stanu czystości i zagrożenia wód podziemnych ze strony stwierdzonych zanieczyszczeń stanowią m.in. *Katalog wybranych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania — T I i II* (Witczak & Adamczyk, 1994, 1995) i praca *Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy* (Namieśnik i in., 2000).

Monitoring jakości wód podziemnych w sieci krajowej jest prowadzony przez Państwowy Instytut Geologiczny od 1991 r., natomiast w sieci regionalnej, na terenie województwa świętokrzyskiego od 1992 r. Województwo, które powstało w wyniku reformy administracyjnej kraju, objęło części trzech dawnych województw. W każdym z nich był już wcześniej prowadzony monitoring regionalny: w kieleckim od 1992 r., w tarnobrzeskim od 1993 r., a w piotrkowskim od 1996 r. Wykonawcą badań w województwie piotrkowskim był Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Piotrkowie Trybunalskim, a w województwie kieleckim i tarnobrzeskim Oddział Świętokrzyski Państwowego Instytutu Geologicznego w Kielcach, który kontynuuje je również w nowym województwie świętokrzyskim. Badania monitoringowe będą obecnie prowadzone na podstawie *Programu badań regionalnego monitoringu jakości zwykłych wód podziemnych w województwie świętokrzyskim w latach 2004–2007*, który został uzgodniony z Zakładem Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej PIG, sprawującym nadzór merytoryczny nad państwowym monitoringiem wód podziemnych. Program został opracowany zgodnie z wytycznymi podanymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych (projekt z dn. 10.03.2003 r.). Po jego opracowaniu ukazał się nowy projekt rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie klasyfikacji wód, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu wód powierzchniowych i podziemnych (z dn. 9.10.2003 r.), który jednak nie wprowadza istotnych zmian w odniesieniu do wód podziemnych).

*Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce



Ryc. 1. Pozycja monitoringu wód podziemnych w strukturze funkcjonalnej Państwowego monitoringu środowiska

Fig. 1. Position of groundwater monitoring within the functional scheme of State monitoring of environment

Rozporządzenie to zostało ogłoszone w Dz.U. Nr 32 z dn. 1 marca 2004 r.

Obecnie na terenie województwa świętokrzyskiego znajduje się 20 punktów obserwacyjnych sieci krajowej i 92 punkty sieci regionalnej monitoringu jakości wód podziemnych, łącznie 112 punktów. Wśród nich 91 punktów stanowią studnie wiercone, otwory hydrogeologiczno-badawcze, piezometry i studnie kopane ujmujące wodę różnych poziomów wodonośnych: plejstoceniowego (16), neogeńskiego (8), neogeńskiego i górnourajskiego (2), górnokredowego (19), dolnokredowego (1), górnourajskiego (12), środkowo- i górnourajskiego (3), środkowourajskiego (4), dolnourajskiego (9), górnotriasowego (1), środkowotriasowego (6), dolnotriasowego (10), dolnotriasowego i środkowodewońskiego (1), górnopermskiego (2), środkowodewońskiego (15), dolno- i środkowodewońskiego (1) i dolnokambryjskiego (1), natomiast 1 punkt stanowi ujęcie infiltracyjne w dolinie rzeki Nidy.

Analizy chemiczne próbek wody z punktów sieci krajowej wykonuje Centralne Laboratorium Chemiczne PIG w Warszawie, które jest także wykonawcą analiz chemicznych na potrzeby monitoringu regionalnego w województwie świętokrzyskim. Wyniki analiz wody z punktów sieci krajowej są gromadzone w komputerowej bazie MONBADA i udostępnione dla wszystkich wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska. Monitoring regionalny w województwie świętokrzyskim ma odrębną bazę (w programie CLIPPER) sporządzoną i obsługiwaną przez Oddział Świętokrzyski PIG w Kielcach, do której są wprowadzane również z bazy MONBADA wyniki analiz wody otrzymywane ze znajdujących się na terenie województwa

punktów sieci krajowej. Baza regionalna jest zainstalowana w komputerach Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Kielcach i Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa Świętokrzyskiego Urzędu Wojewódzkiego. Jest ona tak zorganizowana, aby zawarte w niej dane mogły być przeniesione do centralnej bazy MONBADA.

Dla oceny jakości wód podziemnych w punktach sieci monitoringu i ich raportowania w 1996 r. Oddział Świętokrzyski PIG wykonał specjalny program komputerowy — przeglądarkę wyników monitoringu regionalnego w dawnym województwie kieleckim (PIOŚ, WIOŚ w Kielcach, PIG Oddział Świętokrzyski 1996). W 1999 r. dostosowano go do potrzeb nowego województwa świętokrzyskiego. Wraz z bazą wyników analiz chemicznych był zainstalowany w komputerach Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Kielcach i Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Wojewódzkiego w Kielcach. W 2004 r. został on ponownie zmodernizowany m.in. w celu dostosowania do nowych zasad prowadzenia badań monitoringowych i klasyfikacji jakości wód podziemnych określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 1 marca 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód (Dz.U. Nr 32).

Opis programu

Program został napisany przy użyciu pakietu Delphi Professional 3.0, a baza danych w formacie ACCESS. Ze strony głównej „Logo” można wejść na strony zawierające informacje tekstowe o monitoringu regionalnym jakości wód podziemnych w województwie świętokrzyskim. Program zawiera kilka opcji przeglądania zawartych w bazie wyników badań monitoringowych:

- Przegląd wyników badań w punktach monitoringu:
 - wybór punktu na mapie,
 - wybór punktu z listy.
- Zestawienia tabelaryczne:
 - zestawienie punktów monitoringu,
 - tabela zbiorcza wyników dla wybranego roku,
 - tabela zbiorcza dla wielolecia:
 - A. Chemizm wody.
 - B. Przekroczenia wymogów dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
 - C. Klasy jakości wody (PIOŚ 1995).
 - D. Klasy jakości wody (MŚ 2004).
- Mapa jakości wody w punktach monitoringu w wybranym roku i serii badań.
- Wprowadzanie danych:
 - informacje o punkcie obserwacyjnym,
 - wyniki analiz chemicznych.

Opcja: przegląd wyników badań w punktach monitoringu pozwala dla każdego punktu obserwacyjnego zaznaczonego na mapie dokumentacyjnej, mapie zbiorników wód podziemnych lub mapie podziału administracyjnego (menu wybór mapy) uzyskać następujące informacje:

Klasyfikacja MJZWP				
Wyniki analizy		Klasa wody 1995	Zapisz bitmapę	
Klasa wody 2004		Drukuj		
607				
rok	seria	Data pomiaru	Klasa 1995	Klasa 2004
1991	1	1991-12-31	Ib	III
1992	1	1992-09-01	Ib	II
1992	2	1992-12-31	Ib	III
1993	1	1993-06-08	Ib	I
1993	2	1993-11-09	Ib	II
1994	1	1994-05-31	Ib	I
1994	2	1994-12-07	Ib	I
1994	3	1994-12-31	Ib	III
1995	1	1995-05-12	Ib	I
1995	2	1995-12-31	Ib	I
1996	1	1996-06-03	Ib	II
1996	2	1996-08-12	Ib	I
1997	1	1997-12-31	Ib	I
1998	1	1998-10-30	Ib	I
1999	1	1999-08-09	Ib	I
2000	1	2000-09-29	Ib	II
2001	1	2001-09-27	Ib	I
2002	1	2002-09-06	Ib	I

Ryc. 2. Klasy jakości wody w punkcie monitoringu wód podziemnych w okresie prowadzenia badań.

Fig. 2. Water quality classes in a groundwater monitoring site (PIOŚ 1995, MŚ 2004) within the study timespan

- dane o punkcie obserwacyjnym,
- typy chemiczne wody ustalone metodą Altowskiego-Szwieca stwierdzone w okresie prowadzenia badań,
- klasy jakości wody według klasyfikacji PIOŚ 1995 w okresie j. w.,

klasy jakości wody według klasyfikacji MŚ 2004 w okresie j.w.

Informacje te można również uzyskać poprzez wybór punktu z listy.

Zestawienia tabelaryczne obejmują tabele:

- zestawienie punktów monitoringu,
- tabelę zbiorczą wyników badań jakości wód podziemnych dla wybranego roku i serii badań (nr punktu, seria badań, miejscowość, stratygrafia poziomu wodonośnego, klasa jakości wody PIOŚ 1995, klasa jakości wody MŚ 2004, składniki decydujące o obniżeniu klasy jakości, składniki przekraczające wartości dopuszczalne dla wody do spożycia przez ludzi, typ chemiczny wody według Altowskiego-Szwieca),

- tabele zbiorcze typów chemicznych wody, przekroczeń wymogów dla wody do spożycia przez ludzi, klasy jakości wody wg PIOŚ 1995, klasy jakości wody wg MŚ 2004.

Jakość wody w punktach monitoringu można przedstawić na mapie zbiorników wód podziemnych lub na mapie podziału administracyjnego województwa (menu: zmiana mapy) dla wybranego roku i serii badań. Można ją scharakteryzować przez podanie dla każdego punktu:

- typu chemicznego wody (menu: typy chemiczne),
- przekroczeń stężeń składników wody w stosunku do wymogów dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. (menu: przekroczenia 2002); po rozwinięciu paska przekroczenia: azotanów, azotynów, amoniaku, śladowych substancji nieorganicznych (Al, Cu, Pb, As, Cr, Ni, Cd), żelaza, manganu, pH, przewodnictwa elektrycznego lub fluorków,

- klasy jakości wody według PIOŚ 1995 (menu: PIOŚ 1995),

- klasy jakości wody według MŚ 2004 (menu: MŚ 2004).

Opcja: wprowadzanie danych składa się z dwóch modułów:

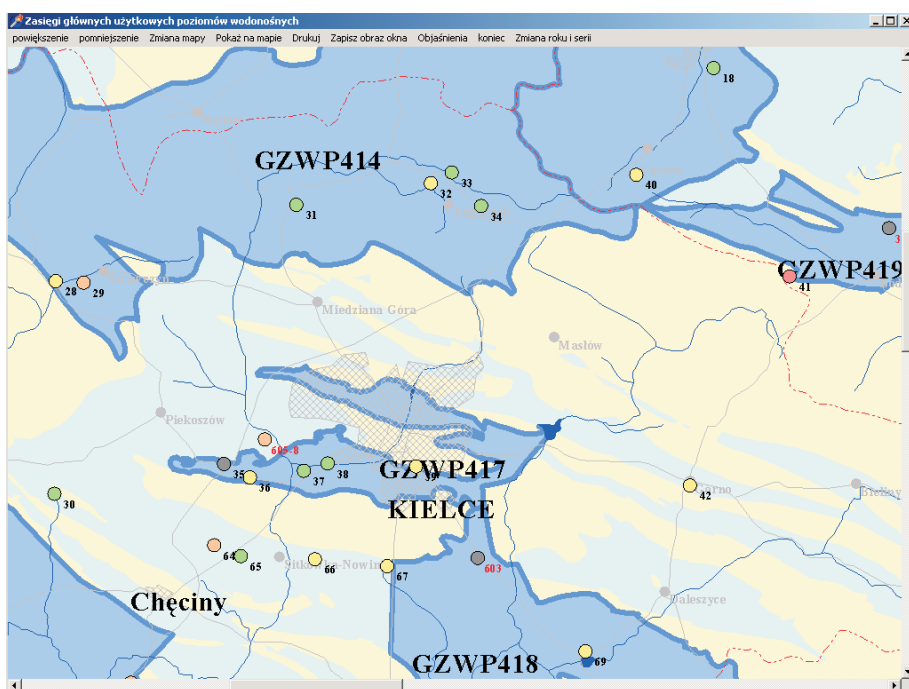
- charakterystyka punktu monitoringu (można dodać/usunąć punkt lub zmienić/uzupełnić informację o istniejącym),

- wyniki analiz chemicznych (można wprowadzić wyniki nowej analizy oraz usunąć lub poprawić analizę już wprowadzoną).

Z boku ekranu wyświetla się okienko z listą punktów monitoringu, z której można wybrać punkt dla którego pragniemy wprowadzić (poprawić) usunąć dane.

Wszystkie wybrane informacje pokazujące się na ekranie monitora łącznie z mapami mogą zostać wydrukowane na życzenie użytkownika. W przypadku map zakreślone ich fragmenty, mogą zostać powiększone (menu: powiększenie).

Komputerowa baza wyników badań monitoringowych i program-przeglądarka umożliwiają bardzo szybki dostęp do wszyst-



Ryc. 3. Wycinek mapy jakości wody (MŚ 2004) w punktach monitoringu na tle zbiorników wód podziemnych w województwie świętokrzyskim

Fig. 3. Fragment of the map of water quality (MŚ 2004) in monitoring sites against the background of groundwater reservoirs in the Holy Cross Mts. province

kich danych zgromadzonych w bazie i ocenę jakości wody oraz wydruk informacji potrzebnych dla sporządzania raportów wyników. W przyszłości program ulegnie rozszerzeniu, między innymi o moduły umożliwiające badanie trendów zmian jakości wód podziemnych. Po odpowiedniej adaptacji może on być wykorzystany także na potrzeby monitoringu regionalnych w innych województwach oraz większości monitoringu lokalnych.

Monitoring wód podziemnych ma szczególne znaczenie po wejściu Polski do Unii Europejskiej. Potrzeba jego prowadzenia wynika z Dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dn. 23 października 2000 r. ustanawiającej ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej. Zgodnie z artykułem 8 Dyrektywy „Państwa członkowskie zapewniają opracowanie programów monitoringu stanu wód, w celu ustanowienia spójnego i kompleksowego przeglądu stanu wód na każdym obszarze dorzecza.” W odniesieniu do wód podziemnych programy te obejmują monitoring stanu chemicznego i ilościowego. Mapa sieci monitoringu i jego wyniki mają być częścią przewidzianych w art. 13 *Planów gospodowania wodami w dorzeczu*. Do tych zapisów odwołuje się też propozycja dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady dotycząca ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem (*Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the protection of groundwater against pollution*) z dn. 19.09.2003 r.

Literatura

- Dyrektywa** 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dn. 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej. GIOŚ 2003 — Program Państwowego monitoringu środowiska na lata 2003–2005. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa.
- NAMIEŚNIK J. i in. — 2000 Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
- PIOŚ** 1991 — Wskazówki metodyczne dotyczące tworzenia regionalnych i lokalnych monitoringu wód podziemnych. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa.
- PIOŚ** 1995 — Wskazówki metodyczne dotyczące tworzenia regionalnych i lokalnych monitoringu wód podziemnych (Wydanie II zmienione). Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa.
- PIOŚ**, WIOŚ w Kielcach, PIG Oddział Świętokrzyski 1996— Raport o jakości zwykłych wód podziemnych województwa kieleckiego na podstawie badań monitoringowych wykonanych w latach 1991–1995. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Kielce.
- Proposal** for a Directive of the European Parliament and of the Council on the protection of groundwater against pollution z dnia 19.09.2003 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska — Dz.U. Nr 32 z 1 marca 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód.
- Rozporządzenie** Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. D U Nr 203, poz. 1718. Warszawa, dnia 5 grudnia 2002 r.
- WITCZAK S. & ADAMCZYK A. 1994 — Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania. Tom I. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Wyd. PIOŚ Warszawa.
- WITCZAK S. & ADAMCZYK A. 1995 — Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania. Tom II. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Wyd. PIOŚ Warszawa.