

Piotr SIWEK

Katedra Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej, Uniwersytet Śląski, Sosnowiec

REGIONALNY MONITORING WÓD PODZIEMNYCH – OD KONCEPCJI DO DECYZJI

Streszczenie. Na przykładzie zrealizowanego w latach 1991-1996 regionalnego monitoringu wód podziemnych zbiornika Gliwice przedstawiono proces od powstania koncepcji, poprzez tworzenie sieci, realizację badań, do ich interpretacji i wnioskowania, które powinno stać się podstawą decyzji administracyjno-gospodarczych. Podano szereg uwag praktycznych związanych z każdą fazą realizacji monitoringu. Zwrócono uwagę na problemy pojawiające się w trakcie wieloletnich badań i spowodowane przez nie ograniczenia w interpretacji wyników.

GROUNDWATER REGIONAL MONITORING – FROM CONCEPCION TO DECISION

Summary. On the basis of regional monitoring of groundwater from Gliwice reservoir, conducted in years 1991-1996, the whole process was presented starting from a conception, through creating a network and proceeding with examinations, to their interpretation and conclusions, which should become the basis for administrative-economic decisions. Many practical remarks, connected with each stage of monitoring performance, were given. Attention was paid to problems appearing in the course of long lasting research and caused by it – restrictions in interpreting results.

1. Wstęp

W 1990 roku w Katedrze Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej została opracowana, jedna z pierwszych w Polsce, koncepcja regionalnego monitoringu wód podziemnych wybranych GZWP ówczesnego województwa katowickiego [9]. Powstała ona na zlecenie Wydziału Ekologii Urzędu Wojewódzkiego, który już wtedy dostrzegał pilną potrzebę objęcia ochroną jakościową i ilościową zasobów wód podziemnych w obrębie jednostki administracyjnej, szczególnie narażonej na degradację wszystkich elementów środowiska przyrodniczego.

Koncepcja ta, opublikowana równocześnie z koncepcją krajowego monitoringu wód podziemnych [1], pozwoliła modelowo potraktować kwestię monitorowania zmian jakości wód podziemnych w skali krajowej i regionalnej.

Wspomniany projekt monitoringu wybranych GZWP ówczesnego województwa katowickiego został wdrożony do realizacji w 1991 roku i z pewnymi przerwami trwał do 1996 roku. Zrealizowano zamierzone prace I etapu i częściowo – drugiego. Zebrano liczną bazę danych hydrochemicznych, które przetworzono, zanalizowano i sformułowano wnioski mogące stanowić podstawę do decyzji administracyjnych.

2. Koncepcja

Jednym z ważnych aspektów koncepcji monitoringu wód podziemnych jest wyznaczenie obiektu monitorowania. Z punktu widzenia prawidłowej gospodarki wodnej najkorzystniejszym obiektem monitoringu jest naturalna zlewnia, o dobrze wyróżnialnych granicach, stanowiąca system hydrogeologiczny. Okazuje się jednak, że ze względów ekonomicznych (źródła finansowania monitoringu) obiektem tym jest zwykle określona jednostka administracyjna, której granice często nie pokrywają się z granicami zlewni. Rodzi to określone konsekwencje dla możliwości późniejszej interpretacji wyników, zwłaszcza w sferze szacowania zasobów, modelowania warunków filtracji, modelowania zmian hydrochemicznych.

Omawiane prace, choć podjęte w dwóch ważnych z punktu zaopatrzenia w wodę, Głównych Zbiornikach Wód Podziemnych [8], nie były kontynuowane w tych granicach w latach późniejszych. Wdrożony w 1993 roku i kontynuowany do 1998 roku - regionalny monitoring wód podziemnych w zlewni górnej Wisły w granicach RZGW Katowice (a więc jednostce administracji wodno-gospodarczej) nie objął większej części wspomnianych zbiorników. Spowodowane to było miejscami sztucznym przebiegiem granic tej jednostki, nie pokrywającym się z granicami zbiorników. Obecnie monitoring kontynuowany jest w zasięgu województwa śląskiego, którego granice wyznaczono całkowicie w oderwaniu od granic zlewni naturalnych. Zmiana obszaru monitorowania wiąże się ze zmianą podmiotu finansującego badania.

Innym ważnym zagadnieniem na etapie koncepcji jest ustalenie sieci monitoringu. Punkty tej sieci powinny spełniać wiele wymagań formalnych i merytorycznych [4, 6, 14], których dotrzymanie bywa trudne. Jeżeli jednak uda się je pokonać i wyznaczyć sieć punktów monitoringu - odpowiednio reprezentatywną, we właściwym stanie technicznym, dobrze dostosowa-

ną do geometrii obszaru - pozostaje problem utrzymania tej sieci przez cały czas trwania badań. Doświadczenia omawianych tutaj prac wskazują, że niejednokrotnie racjonalizacja zużycia czy też działanie bodźców ekonomiczno-organizacyjnych powodują zamykanie pojedynczych studni i całych ujęć, które wypadają z sieci monitoringu [2, 10, 16]. Powoduje to konieczność typowania nowych punktów, ich adaptacji, skracania ciągów obserwacji w punktach, a często uniemożliwia właściwą interpretację wyników. Trudno bowiem diagnozować np. dynamikę procesów hydrodynamicznych czy hydrochemicznych, dysponując dwu-, trzy-letnimi ciągami obserwacyjnymi [12].

3. Realizacja

Na etapie realizacji badań monitoringowych ścierają się zwykle dwa trendy: trend do minimalizacji kosztów z tendencją do poszerzania zakresu zagadnień, których wyjaśnienia oczekuje się od systemu obserwacji wód podziemnych. Szczupłość środków przeznaczanych na monitoring, w połączeniu z brakiem ciągłości finansowania, działanie procedur wymuszających minimalizację kosztów przez wykonawcę oraz ciągle jeszcze wysoki koszt analiz chemicznych w akredytowanych laboratoriach powodują, że nie dotrzymuje się ustalonych procedur poboru, transportu i przechowywania prób, ogranicza się zakres analiz, częstotliwość opróbowań itp. Działania te nie mają na ogół nic wspólnego z prawidłowo przeprowadzoną optymalizacją monitoringu.

Analiza systemu zapewnienia/kontroli jakości pokazuje, że nawet renomowane, akredytowane laboratoria mają problemy z dotrzymaniem dokładności i precyzji oznaczeń niektórych substancji na poziomie niskich stężeń [13]. Wprowadzone obecnie przepisy sanitarne dla wód pitnych, dostosowane do wymagań obowiązujących w Unii Europejskiej, wymagają w przypadku mikroskładników czy np. związków organicznych dokładności rzędu ppm, podczas gdy wiele laboratoriów może zapewnić żadaną precyzję i powtarzalność wyników na poziomie o dwa, trzy rzędy wyższym [15, 16].

Istotnym problemem, który napotkali realizatorzy monitoringu zbiorników Lubliniec – Myszków i Gliwice, była niemożność dotrzymania reżimu poboru i przechowywania prób. W systemie „on line” dążącym do minimalizacji kontaktu pobieranej wody z powietrzem najslabszym ogniwem jest transfer wody z prasy filtracyjnej (lub filtru) do pojemnika. Jednorazowy wężyk zapuszczany do pojemnika, przynajmniej w pierwszej fazie nie zapewnia braku kontaktu próby z powietrzem. Również pojemniki stosowane przez różne laboratoria nie są

przystosowane do prawidłowego poboru próby. Wydaje się, że kluczowym problemem jest tu konstrukcja odpowiedniego zamknięcia takiego pojemnika, które powinno umożliwiać pobór bez dostępu powietrza, szczelne zamknięcie, właściwe odpowietrzenie pojemnika w trakcie poboru i możliwość wielokrotnego użycia.

4. Archiwizacja, weryfikacja, analiza i interpretacja danych

Po pokonaniu wielu wymienionych wcześniej trudności przychodzi dla badacza czas, wydawałoby się, radosnego analizowania, wnioskowania oraz tworzenia syntez i uogólnień. Tu jednak znowu stajemy przed drobnymi, lecz uciążliwymi problemami. Wyniki! Te zwykle otrzymujemy w tradycyjnej formie wydruku, rzadziej z równoczesnym elektronicznym nośnikiem informacji. W jakiej bazie danych je zarchiwizować, jak te dane przetworzyć, jak przedstawić rezultaty? – przed tymi pytaniami staje każdy, kto choć raz podjął trud opracowania dokumentacji monitoringu. Pomimo tak bujnego rozwoju oprogramowania komputerowego nie doczekaliśmy się w Polsce porządnej bazy danych monitoringowych. Realizatorzy przytaczanego tu monitoringu stworzyli na swój użytek trójczłonową bazę w programie dBase III [11]. Powstała na początku lat dziewięćdziesiątych MONitoringowa BAza Danych (MONBADA), mimo że szeroko rozpowszechniona, w niewielu instytucjach działa i nie zawsze jest wykorzystywana zgodnie z jej przeznaczeniem. Różne programy autorskie (np. „Grensoft”-u) pracują w niektórych WIOŚ-ach, z różnym powodzeniem, nie dając jednak zbyt wielu możliwości edytowania i zestawiania zgromadzonych danych.

Po zebraniu szeregu doświadczeń przez różne zespoły, pracujące w zakresie dokumentowania monitoringów, nadszedł chyba czas, aby sformułować założenia takiej bazy, opracować jej strukturę i spróbować, przy współudziale przedstawicieli nauk informatycznych, stworzyć (ewentualnie adaptować dobre wzory zagraniczne) – UBAW (Uniwersalną Bazę Wyników Monitoringu).

Koncepcja monitoringu zbiorników Lubliniec – Myszków i Gliwice zakładała analizę wyników w powiązaniu z wynikami monitoringów innych elementów środowiska [8], przede wszystkim opadów, wód powierzchniowych i gleb. Wspomniane już zawirowania związane z finansowaniem tych prac spowodowały, że nie doszło w praktyce do realizacji II etapu obejmującej odwiercenie nowych otworów, opróbowania strefy aeracji i wykorzystania wyników badań z innych monitoringów. W tak zwanym II etapie [10], w skromnym zakresie udało się wykorzystać jedynie wyniki prac Leśnioka [3] dotyczące opadów. Pozostałe badania zostały

skreślone z programu ze względu na brak funduszy. W efekcie wnioski z przeprowadzonego monitoringu są ograniczone i nie syntetyzują całości zagadnienia. Dalekie są również od pierwotnych zamierzeń autorów projektu [7].

5. Decyzje

Efektom każdego monitoringu powinny być wnioski dotyczące racjonalnej gospodarki wodami podziemnymi, strategii ich ochrony, przeciwdziałaniu zubożeniu zasobów. Interpretacja wyników powinna odbywać się nie tylko w ujęciu statystycznym, ale i kartograficznym [1]. Wnioski te z kolei powinny być podstawą decyzji administracyjno – gospodarczych wydawanych przez odpowiednie instytucje. W momencie powstawania koncepcji sygnalizowanego monitoringu regionalnego, jak również krajowego monitoringu wód podziemnych tworzony był dopiero system gospodarki wodami podziemnymi [5], który realne kształty przyjął dopiero w latach późniejszych. Powstały Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej, ustawa o Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska powierzyła jej koordynację monitoringu na wszystkich szczeblach, szereg innych ustaw doprecyzował obowiązki różnych organów, instytucji i podmiotów gospodarczych w zakresie wykonywania zadań związanych z zarządzaniem zasobami wód podziemnych i ich ochroną. Aktualnie ustawa o dostępie do informacji o stanie środowiska poszerzyła jeszcze dość znacznie krąg osób, do których mogą trafiać zinterpretowane wyniki badań. Wielość odbiorców stwarza potrzebę takiego dokumentowania prac monitoringowych, aby możliwe było przygotowanie zróżnicowanej informacji, dostosowanej do wymagań konkretnego zainteresowanego.

Jak wynika z doświadczeń wykonawców przytaczanego tutaj monitoringu, podstawowymi elementami takiej informacji powinny być:

- zestawienia tabelaryczne dokumentujące charakterystykę punktów sieci,
- zestawienia tabelaryczne ukazujące aktualne i wcześniejsze obserwacje hydrodynamiczne,
- zestawienia pokazujące aktualne i wcześniejsze obserwacje hydrogeochemiczne, odniesione do obowiązujących przepisów sanitarnych, klasyfikacji i innych kryteriów oceny chemizmu i jakości wód podziemnych, w powiązaniu ze stanem innych elementów środowiska,
- mapy wykonane na dobrym podkładzie topograficznym (ważne dla jednostek administracji), o odpowiednim stopniu szczegółowości, a jednocześnie przejrzystości. Mapy

te powinny mieć charakter warstwowy, umożliwiającą komponowanie dowolnych zestawień, w zależności od aktualnego zapotrzebowania,

- listę wniosków sformułowanych jako dyrektywy do realizacji przez określone instytucje, odpowiednio umotywowane, udokumentowane, być może poparte również rachunkiem ekonomiczno–sozologicznym,
- elektroniczny nośnik informacji lub dostęp do centralnie prowadzonej bazy danych.

Rzeczywistość odbiega niestety od tego schematu. Większość raportów i opracowań monitoringowych choć zawiera zestawienia tabelaryczne, to jednak załączniki kartograficzne nie spełniają oczekiwań odbiorców, baza danych u każdego wykonawcy jest inna i niekompatybilna z innymi bazami. Powoduje to konieczność wielokrotnego wprowadzania nowych danych, co jest powodem błędów i niepotrzebnej straty czasu. Wiele słusznych wniosków wynikających z analizy danych monitoringowych jest niezbyt starannie udokumentowana, wysokie koszty realizacji (nie poparte rachunkiem ekonomicznym) powodują ich nierealność. Nawet wydanie decyzji nie powoduje szybkiej realizacji postulatów zgłoszonych przez zespoły obsługujące badania, a wręcz przeciwnie - formalizuje i wydłuża proces poprawy stanu środowiska.

LITERATURA

1. Błaszyk T., Górski J., Hordejuk T., Płochniewski Z.: Koncepcja monitoringu wód podziemnych, *Prz. Geol.* nr 1, 1991, s. 7 –11.
2. Kropka J.: Monitoring regionalny jakości wód podziemnych zbiorników użytkowych wód podziemnych triasu północnego (GZWP – 327) i gliwickiego (GZWP –330). Raport końcowy z I etapu badań (lipiec 1991 – styczeń 1994), Maszynopis, Arch. KHiGI UŚ, Sosnowiec 1994.
3. Leśniok M.: Zanieczyszczenie wód opadowych w obrębie Wyżyny Śląsko – Krakowskiej. *Pr. Nauk. UŚ* nr 1591, Wyd. UŚ, Katowice 1996.
4. Nielsen D.M.: Ground-Water Monitoring, Lewis Publ., Chelsea 1991.
5. Paczyński B.: Struktury organizacyjne gospodarowania wodami podziemnymi, *Prz. Geol.* nr 1, 1991, s. 1 –5.
6. PIOŚ: Wskazówki metodyczne dotyczące tworzenia regionalnych i lokalnych monitoringuów wód podziemnych. Bibl. Monit. Środ. Wyd. II, Warszawa 1995.

7. Rózkowski A., Kropka J., Siwek P., Witkowski A.: Projekt regionalnego monitoringu jakości wód GZWP województwa katowickiego. Maszynopis, Arch. Wydz. Ekologii Urzędu Woj., Katowice 1990.
8. Rózkowski A., Kropka J., Siwek P., Witkowski A.: Koncepcja regionalnego monitoringu jakości wód podziemnych wybranych GZWP województwa katowickiego. *Techn. Poszuk. Geol. Geosyn. i Geoter.* Nr 5-6, 1991, s. 45 – 50.
9. Rózkowski A., Kropka J., Siwek P., Witkowski A.: Strategia regionalnego monitoringu jakości wód podziemnych wybranych GZWP województwa katowickiego. *Prz. Geol.* nr 1, 1991, s. 11 –14.
10. Rózkowski A., Siwek P.: Monitoring regionalny jakości wód podziemnych głównych zbiorników wód podziemnych triasu północnego i gliwickiego. Sprawozdanie końcowe z II etapu badań (sierpień 1995 – październik 1996). Maszynopis, Arch. Wydz. Ekologii Urzędu Woj., Katowice 1996.
11. Siwek P.: Metody i wyniki regionalnego monitoringu jakości wód podziemnych wybranych zbiorników triasu śląsko–krakowskiego. W: *Współczesne problemy hydrogeologii t. VIII* Kiekrz k. Poznania, 4 – 6 września 1997. Red. J. Górski, E. Liszkowska. Wyd. WIND, Wrocław 1997.
12. Siwek P.: Chemizm i jakość wód podziemnych serii węglanowej zbiornika triasu gliwickiego w świetle monitoringu regionalnego. Pr. Dokt., Bibl. WnoZ UŚ, Sosnowiec 1999.
13. Szczepańska J., Kmiecik E.: Statystyczna kontrola jakości danych w monitoringu wód podziemnych. Wyd. AGH, Kraków 1998, s. 228.
14. Witczak S., Adamczyk A.: Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania, T. I. Bibl. Mon. Środ., PIOŚ, Warszawa 1994, s. 111.
15. Witkowski A.: Monitoring jakości zwykłych wód podziemnych w obszarze działania Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Katowicach. Raport z badań wykonanych w latach 1993 – 1996. RZGW w Katowicach, Katowice 1997, s. 103.
16. Witkowski A.: Regionalny monitoring jakości zwykłych wód podziemnych na obszarze działania Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Katowicach (wyniki badań prowadzonych w latach 1993 – 1999 w granicach Zarządu obowiązujących do 31.12.1999). *Nauki o Ziemi*. RZGW, Gliwice 2000, s.142.

Abstract

The article presents chosen issues connected with creating a monitoring conception, performing field works and analysing received data. Basing on the regional monitoring of groundwater belonging to Lubliniec – Myszków and Gliwice Major Groundwater Basins (MGWB), made to the order of Ecology Department in the Office of Katowice Province in years 1991-1996, difficulties and problems appearing at each stage – from conception to decision, were indicated. Discontinuity in financing the programme results in too short observation periods, impossible to interpret thoroughly. Quality of laboratory works leaves a lot to be desired. One properly working monitoring database does not function. Errors resulting from simplifying applied procedures, made more often, were also discussed. Expectations of people receiving examinations results were indicated, as far as the form and content of transferred reports and available information are concerned.