

OGÓLNE WYTYCZNE NA TEMAT METODYKI, ZAKRESU I FORMY HYDROGEOLOGICZNYCH OPERATÓW REGIONALNYCH

Zakład Hydrogeologii IG od szeregu lat prowadzi badania nad oceną zasobów wód podziemnych w skali regionalnej. Końcowym efektem tych badań będzie monografia zasobowa kraju, której realizację przewiduje się w najbliższych kilku latach. Podobne opracowania, mające istotne znaczenie m.in. dla perspektywnego planowania gospodarki wodnej, są przedmiotem studiów lub zostały już częściowo wykonane również w innych krajach, np. w ZSRR (4).

Dla przyspieszenia prac związanych z realizacją tego tematu już w przyszłym roku do badań regionalnych włączone zostanie Zjednoczenie Przedsiębiorstw Hydrogeologicznych oraz niektóre Katedry Geologii i Hydrogeologii wyższych uczelni. W tej sytuacji dla zabezpieczenia możliwie jednolitej formy operatów regionalnych, stanowiących punkt wyjścia przy zestawianiu końcowej monografii, w niniejszym artykule przedstawiono ogólny zarys metodyki i zakresu badań, wynikający z dotychczasowych doświadczeń instytutu w dziedzinie opracowań regionalnych. Wytyczne te, dotyczące w zasadzie opracowań naturalnych regionów wód podziemnych mogą być również wykorzystane przy realizacji operatów hydrogeologicznych dla jednostek administracyjnych (zespółów urbanistycznych, przemysłowych, powiatów, województw).

UKD 551.491.56:553.042(438)

Opracowania regionalne, zawierające ocenę zasobów wód podziemnych, zgodnie z obowiązującymi przepisami muszą być zatwierdzone przez Centralny Urząd Geologii. Dotyczy to również projektów prac badawczych.

PROJEKT BADAŃ

Projekt powinien być poprzedzony wstępnym zaznajomieniem się z budową geologiczną, warunkami hydrogeologicznymi oraz stopniem rozpoznania zasobów wód podziemnych w skali regionalnej. Studia te jakkolwiek krótkotrwałe (2—3 tygodnie) muszą być jednak wystarczające dla wstępnej oceny ilości materiałów archiwalnych (wierceń, otworów studziennych, analiz chemicznych) oraz zakresu prac terenowych i kameralnych.

Projekt badań powinien zawierać następujące rozdziały tekstu:

1. Wstęp, określający cel oraz przewidywane wyniki;
2. Zakres i metodykę badań terenowych oraz prac kameralnych, w tym również przewidywany sposób określenia zasobów wód podziemnych;
3. Elementy, formę i objętość opracowania z wyszczególnieniem rozdziałów tekstu, załączników tabe-

larycznych i graficznych (map, szkiców, wykresów, przekrojów), podziały map itp.

4. Harmonogram prac z ewentualnym wyodrębnieniem poszczególnych etapów badań oraz udziału w nich pracowników zespołu opracowującego;

5. Kosztorys;

6. Część ilustracyjna — mapa z zaznaczoną granicą opracowania, uwzględniająca stopień dotychczasowego rozpoznania regionalnego wód podziemnych o charakterze kartograficznym i dokumentacyjnym.

Projekt po zweryfikowaniu powinien być przekonsultowany z Zakładem Hydrogeologii IG i następnie przedłożony do zatwierdzenia w Centralnym Urzędzie Geologii.

FAZY OPRACOWANIA

1. Faza wstępna. Obejmuje ona przegląd i analizę materiałów publikowanych i archiwalnych dotyczących budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych, hydrologii, klimatu, morfologii, aktualnej i planowanej eksploatacji wód podziemnych (ewentualnie wód powierzchniowych) oraz zagospodarowania terenu (przemysł, urbanistyka, budownictwo wodne, kopalnictwo i ewentualnie rolnictwo). Przegląd powinien objąć archiwa Centralnego Urzędu Geologii, Instytutu Geologicznego, Przedsiębiorstw Hydrogeologicznych i Geologicznych oraz Biur Projektowych Przedsiębiorstw Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę działających na terenie opracowania. Uwzględnić należy również takie źródła materiałów, jak: oddziały geologii prezydiów WRN, katedry geologii i hydrogeologii wyższych uczelni, Stacje Sanitarно-Epidemiologiczne oraz Centralnego Urzędu Gospodarki Wodnej (Departament Planowania i Koordynacji) i Ministerstwa Gospodarki Komunalnej. Dwie ostatnie instytucje posiadają informacje odnośnie do poboru wody przez większe ujęcia komunalne i przemysłowe.

Szczególną uwagę należy zwrócić na syntetyczne opracowania regionalne o charakterze kartograficznym (mapy geologiczne i hydrogeologiczne w skali 1:500 000—1:50 000) i dokumentacyjnym (operaty administracyjne, dokumentacje zbiorcze większych miast lub ośrodków przemysłowych), które niejednokrotnie zawierają obszerny i zinterpretowany pod względem hydrogeologicznym materiał archiwalny.

W toku analizy i systematyzacji materiałów archiwalnych, zwłaszcza otworów wiertniczych, w zasadzie należy pomijać te punkty badawcze, które nie wnoszą istotnych informacji i niepotrzebnie zwiększają objętość opracowania (część otworów w strefach dużego zagęszczenia punktów np. przy złożach surowców, w większych miastach, wiercenia fundamentowe itp.). Już we wstępnym etapie badań zebrany materiał powinien być odpowiednio grupowany (np. studnie wiercone, otwory badawcze, otwory strukturalne, źródła) i lokalizowany na roboczej mapie dokumentacyjnej w podziale dwukrotnie większej od oficjalnie przyjętej. Przykładowo mapy robocze dla opracowań w skali 1:200 000 powinny być zestawiane w podziale 1:100 000. Tak zestawiony materiał archiwalny po zakończeniu operatu regionalnego powinien być przekazany w 1 egzemplarzu do archiwum jednostki opracowującej i przedstawiony do wglądu na ewentualne żądanie Komisji Dokumentacji Hydrogeologicznych lub zespołu przygotowującego monografię zasobów Polski.

2. Faza terenowa. W toku prac terenowych należy dokonać jednorazowego przeglądu wszystkich ujęć wodociągowych komunalnych i przemysłowych, niektórych pojedynczych studzien wierconych o niepewnej lokalizacji lub niekompletnych danych archiwalnych oraz większych źródeł naturalnych ($Q > 1$ l/sek.). Wskazane jest, aby przegląd taki odbył się w okresie minimalnych stanów zwierciadła wód podziemnych, np. koniec I kwartału lub koniec III i na początku IV. W czasie wizji terenowej obok uściślenia lokalizacji ujęć i ich aktualnego stanu (ozymna, nieczymna, zlikwidowana) należy dążyć do ustalenia wielkości eksploatacji na podstawie wyników rejestracji ciągłej

(wodomierze) lub szacunkowo (wydajność pomp pomnożona przez czas pracy). Pożądane jest dokonanie jednorazowego pomiaru kontrolnego zwierciadła statycznego, zwłaszcza w studniach nieczymnych. Uzupełnieniem badań jest również wywiad, co do brakujących danych geologicznych, wodnych lub konstrukcyjnych studzien wierconych.

Przy badaniach regionalnych należy bezwzględnie przewidzieć założenie sieci punktów obserwacyjnych w wybranych studniach wierconych, które swym zasięgiem powinny objąć wszystkie horyzonty użytkowe wód podziemnych z wyjątkiem płytkich wód przypowierzchniowych dostatecznie scharakteryzowanych siecią obserwacyjną PIHM. Ilość punktów obserwacyjnych uzależniona jest od skali opracowania oraz warunków hydrogeologicznych. Ogólnie założyć można, że przy skali 1:100 000—1:200 000 jeden punkt obserwacyjny powinien charakteryzować ok. 500—1000 km². Obserwacje należy prowadzić nie rzadziej niż 1—2 razy w tygodniu i objąć przynajmniej 1 rok hydrologiczny. Pomiar można zlecić płatnym obserwatorom. Wybór punktów wymaga dodatkowego przeglądu terenu dla wyjaśnienia możliwości technicznych pomiarów, stanu studni, zawarcia umowy itp. Oczywiście przegląd należy dokonać w początkowej fazie opracowania po wstępnej analizie materiałów archiwalnych w celu zapewnienia przynajmniej 1 rocznego cyklu obserwacji. Zakłada się bowiem, że opracowanie regionu przez zespół 4—6 pracowników wymagać będzie 1,5—2,5 lat. Jeśli punkty obserwacyjne nie posiadają niwelacji, prace takie należy przewidzieć w kosztorysie.

W obrębie opracowywanego regionu występują niekiedy ośrodki miejskie lub przemysłowe o wybitnej koncentracji ujęć wód podziemnych, wytwarzających leje depresyjne o zasięgu rejonowym. Dla takich zespołów celowe jest organizowanie jednorazowych i zarazem jednoczesnych pomiarów w zwierciadła w wybranych studniach, co umożliwi określenie formy i zasięgu rejonowego leja depresyjnego.

W toku prac terenowych w zasadzie nie przewiduje się poboru próbek wody do analiz chemicznych. Charakterystyka jakości wód powinna być oparta na materiałach archiwalnych i publikowanych. Nie można jednak wykluczyć poboru kontrolnych próbek wody w punktach szczególnie interesujących dla wyjaśnienia anomalii hydrochemicznej lub określenia składu chemicznego słabiej rozpoznanych poziomów użytkowych.

3. Faza kameralna. Interpretacja materiałów powinna być prowadzona w aspekcie hydrogeologicznym, co wyraża się m.in. różnicowaniem profili i przekrojów geologicznych pod kątem przepuszczalności otworów, skróceniem lub pominięciem opisu głębokich wierceń strukturalnych itp. Zestawienie punktów dokumentacyjnych, a zwłaszcza studzien wierconych powinno przyjąć postać tabelaryczną lub formę graficzną (przykładowo opracowanie regionu kredy lubelskiej).

Budowę geologiczną (opis, mapy) należy szerzej zinterpretować tylko w obrębie występowania pięter użytkowych, głębiej zaś wyłącznie w zakresie niezbędnym dla wyjaśnienia ewentualnego wpływu podłoża na chemizm wód użytkowych, zwłaszcza w strefach intensywnej eksploatacji głębszych horyzontów.

Opis warunków hydrogeologicznych powinien zawierać przede wszystkim rejonizację wód podziemnych i oczywiście rozmieszczenie, miąższość, głębokość, przepuszczalność oraz system alimentacji głównych kolektorów wód podziemnych. Przestrzenny rozkład elementów hydrochemicznych wymagać jest tylko w przypadku istotnego zróżnicowania składu chemicznego i ogólnej mineralizacji.

Skala opracowania zależy od wielkości regionu oraz stopnia rozpoznania warunków hydrogeologicznych powinna mieścić się w granicach 1:100 000—1:200 000. Oczywiście wybrane odcinki regionu np. większe miasta mogą być dodatkowo przedstawione w większej podziale np. 1:50 000. Każdy operat regionalny powinien zawierać charakterystykę zasobów

wód podziemnych. W przypadku dobrego rozpoznania warunków hydrogeologicznych oraz regularnego rozmieszczenia poziomów użytkowych ocena zasobów może być odniesiona do jednostki powierzchni, w innych powinna być ściśle związana z rejonizacją hydrogeologiczną. W zasadzie szacunek ilościowy powinien być na tyle ścisły, aby zasoby można zakwalifikować do kategorii „C”. Nie mniej obszary lepiej rozpoznane w miarę możliwości powinny być charakteryzowane w wyższej kategorii (A+B). Ta część regionu, dla której ze względu na niedostateczne rozpoznanie lub złożone warunki hydrogeologiczne nie można dokonać oceny zasobów w kategorii bilansowej, powinna być opracowana orientacyjnie w postaci tzw. zasobów dyspozycyjnych (perspektywicznych).

Oceny zasobów można dokonać na podstawie jednej z następujących metod:

- analogii do rejonów dobrze rozpoznanych;
- ekstrapolacji wyników długoletniej eksploatacji dużych, skoncentrowanych ujęć wód podziemnych (metoda leja depresyjnego);
- hydrologicznych — w przypadku silnego zdrenowania kolektorów wód podziemnych;
- długoletnich obserwacji wahań zwierciadła — dla płytkich i dobrze odsłoniętych kolektorów wód podziemnych na podstawie wyników pomiarów PIHM; metodę tę można również stosować dla szacunkowej oceny głębszych poziomów, wykorzystując własne, roczne obserwacje w studniach wierconych, jeśli wyniki będą dostatecznie jednoznaczne;
- analitycznych i modelowych — dla obszarów dobrze rozpoznanych (metoda Darcy, Bindemana i Boczewera).

FORMA I TREŚĆ OPRAWOWANIA

Część tekstowa powinna zawierać:

- wstęp;
- metodykę badań — w odniesieniu do wszystkich faz opracowania, szczególnie zaś prac terenowych i materiałów ilustracyjnych;
- przegląd dotychczasowych badań hydrogeologicznych ze szczególnym uwzględnieniem opracowań przestrzennych (kartograficznych i regionalnych);
- rzeźbę terenu, wody powierzchniowe, warunki klimatyczne;
- budowę geologiczną — poza krótkim (2—3 str.) opisem podłoża, głównie charakterystyka pięter stratygraficznych obejmujących wody użytkowe;
- warunki hydrogeologiczne z podaniem rozpręstrzenia, miąższości, głębokości występowania oraz własności filtracyjnych, hydraulicznych i hydrochemicznych użytkowych pięter wodonośnych, zasięg ich stref alimentacyjnych i drenażowych oraz ogólny zarys warunków krążenia i reżimu wód podziemnych;
- rejonizacja hydrogeologiczna wraz z oceną zasobów wód podziemnych — kryteria podziału, krótki opis wydzielonych jednostek z podkreśleniem cech charakterystycznych, ocena zasobów wraz z uzasadnieniem wyboru metody obliczeń. W miarę możliwości obliczenia powinny być prowadzone dwiema niezależnymi metodami.

SUMMARY

In the next years, the Geological Institute will complete works on a monograph of underground water resources of the country, compiled mainly on the basis of regional investigations of natural hydrogeological units. To advance the realization of the purposes, the regional research works will, in 1968, be additionally assisted by other institution, too.

The recommendations presented in this article aim at securing both the uniform character and the scope of the regional reports. The projects and the final elaborations of these researches will be consulted with the Geological Institute, and then approved by the Central Office of Geology.

Prócz oceny zasobów naturalnych (dynamicznych i ewentualnie statycznych) należy przedstawić szacunek zasobów eksploatacyjnych. Te ostatnie mogą być określone w warunkach ruchu ustalonego i wówczas muszą być zawsze niższe od zasobów dynamicznych lub w warunkach ruchu nieustalonego przy założeniu umownego położenia poziomu dynamicznego pod koniec okresu obliczeniowego, wówczas zasoby eksploatacyjne mogą przekroczyć wielkość zasobów dynamicznych (1, 2). Przy obliczeniach zasobów eksploatacyjnych tą metodą okres eksploatacji umownych ujęć cząstkowych przyjmuje się na 50 lat, a depresję dopuszczalną mniejszą od 100 m (parametry pomp), natomiast w przypadku wód pod ciśnieniem — mniejszą od ciśnienia piezometrycznego.

Przy ocenie zasobności opracowywanego regionu należy również uwzględnić potencjalne rezerwy wód infiltracyjnych dużych cieków wód powierzchniowych. Obliczenia takie, zresztą bardzo orientacyjne, mogą być prowadzone przy założeniu drenu „nieskończonego” lub innych prostych wzorów;

h) użytkowanie wód podziemnych — omówienie aktualnej i planowanej eksploatacji wód podziemnych;

i) wnioski i zalecenia wraz z ewentualnym programem dalszych szczegółowych badań w rejonach perspektywicznych dla budowy dużych ujęć wód podziemnych;

j) literatura publikowana i ważniejsza archiwalna.

Część graficzna powinna zawierać:

a) mapę geologiczną tak dobraną, aby najlepiej obrazowała charakterystykę pięter stratygraficznych, zawierających główne poziomy wód użytkowych;

b) mapę hydrogeologiczną;

c) mapę rejonów hydrogeologicznych z elementami zasobowymi oraz hydrodynamicznymi (strefy alimentacji, przepływu i drenażu);

d) zestawienia graficzne lub tabelaryczne: studzien wierconych, otworów badawczych, źródeł, analiz chemicznych, głównych parametrów hydrogeologicznych, zatwierdzonych zasobów w kategorii A+B i wielkości eksploatacji;

e) wykresy wahań zwierciadła wód podziemnych na podstawie wyników obserwacji sieci własnej i PIHM.

Ponadto do opracowania w uzasadnionych przypadkach włączyć należy szkice i mapy tektoniczne podłoża, hipsometrii, hydrografii, hydrochemii oraz przekroje geologiczne.

Operat hydrogeologiczny powinien być możliwie zwięzły i mieścić się w jednej teczce o szytywnej okładce formatu A-4.

LITERATURA

- Bindeman N. N. — Ocienka eksploatacyjnych zasobów podziemnych wód. Gosgiteohtechizdat, 1963.
- Bindeman N. N., Boczewer F. M. — Regionalnaja ocienka eksploatacyjnych zasobów priesnykh podziemnykh wód. Sow. Geol. 1964, nr 1.
- Kudelin B. I. — Podziemnyj stok na territorii SSSR, Izd. Mosk. Uniw. 1966.

РЕЗЮМЕ

В ближайшие годы Геологический институт завершит работы по составлению монографии запасов подземных вод страны, основанную на региональных исследованиях естественных гидрогеологических структур. Для ускорения реализации этих мероприятий в 1968 году региональные исследования будут вести и другие организации.

Изложенные в статье указания должны обеспечить единую форму и объемы региональных работ. Проекты и отчеты по этим работам будут согласовываться с Геологическим институтом и утверждаться Центральным Геологическим управлением