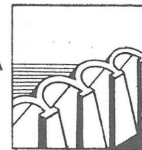


# HYDROGEOLOGIA i GEOLOGIA INŻYNIERSKA



JAROSŁAW PICH  
Instytut Geologiczny

## SIEĆ PODSTAWOWYCH STACJONARNYCH OBSERWACJI WÓD PODZIEMNYCH W POLSCE

UKD 556.3:65.01]001.11/12:061.62:55(438)

Po wielu latach dyskusji na łamach pism fachowych i na konferencjach naukowych na temat konieczności prowadzenia stałych obserwacji hydrogeologicznych, prezes CUG wydał w 1972 r. zarządzenie nakładające na służbę geologiczną obowiązek zorganizowania tzw. podstawowej sieci stacjonarnych obserwacji zwykłych wód podziemnych na obszarze całego kraju. Według zaakceptowanej przez władze CUG koncepcji, stacjonarne obserwacje hydrogeologiczne mają być prowadzone w trzech systemach punktów obserwacyjnych tworzących sieć: podstawową, specjalną i okresową.

Wspomniane zarządzenie prezesa CUG zobowiązuje Instytut Geologiczny do zorganizowania sieci podstawowej, prowadzenia obserwacji i opracowywania wyników przy szerokiej współpracy jednostek wykonawczych i ośrodków naukowo-badawczych działających w resorcie geologii.

### POTRZEBA I CEL PROWADZENIA OBSERWACJI STACJONARNYCH

Systematyczne pomiary poziomu wód gruntowych, w zorganizowanej sieci ok. 1500 punktów na terenie całego kraju, prowadzi od wielu lat Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (dawniej PIHM). Obserwacji głębszych poziomów wodonośnych, w podobnym zakresie i rozprzestrzenieniu, nie prowadzi się w Polsce. Powszechnie wiadomo, że dotychczasowe obserwa-

cje zwykłych wód podziemnych miały w naszym kraju charakter lokalny i na ogół dotyczyły obszarów intensywnie eksploatowanych (większe aglomeracje miejsko-przemysłowe, tereny kopalń). Takie obserwacje w żadnym wypadku nie mogą być podstawą regionalnych badań hydrogeologicznych, nie pozwalają też na określanie, w skali kraju, zmian zachodzących w użytkowych poziomach wodonośnych. Zagadnienie to nabiera szczególnej wagi wraz ze wzrostem zapotrzebowania na czyste wody podziemne oraz stale postępujący wzrost zanieczyszczenia wód powierzchniowych.

Wyniki dotychczasowych prac naukowych oraz praktyka hydrogeologiczna prowadzą do stwierdzenia, że dalszy istotny postęp w badaniach hydrogeologicznych oraz racjonalna eksploatacja i ochrona środowiska przyrodniczego są możliwe tylko wtedy, jeśli będziemy dysponować dobrze zorganizowaną siecią stacjonarnych obserwacji wód podziemnych. Wagę tego problemu najlepiej podkreślono w opinii Komisji Dokumentacji Hydrogeologicznych przy CUG, wydanej po rozpatrzeniu na plenarnym posiedzeniu w dniu 1 XII 1971 r. „Ramowego projektu podstawowej sieci obserwacyjnej wód podziemnych na obszarze kraju”, opracowanego w Instytucie Geologicznym w Warszawie. W opinii tej czytamy m.in.: „Komisja z zadowoleniem przyjmuje do wiadomości fakt, że wielokrotnie wysuwany zarówno przez nas, jak też przez

inne miarodajne czynniki postulat organizacji podstawowej i stałej sieci obserwacyjnej wód podziemnych w Polsce zaczyna przybierać realne kształty. Komisja z naciskiem podkreśla, że organizację podstawowej sieci obserwacyjnej wód podziemnych i prowadzenie w niej stałych pomiarów należy zaliczyć do problemów najwyższej wagi dla rozwoju, postępu i nowocześniejszenia metod polskiej hydrogeologii.

Komisja wyraża przekonanie, że realizacja podstawowej sieci obserwacyjnej będzie stanowić doniosły etap w rozwoju naszej hydrogeologii. Stała obserwacja i kontrola ustroju wód podziemnych będą mieć istotne znaczenie dla pełniejszego poznania całokształtu stosunków hydrogeologicznych i wpływu, jaki na nie wywiera ustawicznie i w szybkim tempie wrażliwa eksploatacja wód podziemnych, jak też dla prawidłowego ustalenia zasad racjonalnej gospodarki tymi wodami”.

#### KONCEPCJA I ZASADY ORGANIZACYJNE OBSERWACJI STACJONARNYCH

Ze względu na wysoki koszt realizacji i eksploatacji sieci obserwacyjnej wód podziemnych, która ma działać przez dziesiątki lat, trzeba stwierdzić, że jej koncepcja należała do zadań wyjątkowo trudnych i skomplikowanych, wymagała głębokich przemyśleń merytorycznych oraz szerokiej i wszechstronnej dyskusji naukowej. W związku z tym zorganizowano w marcu 1973 r. w IG konferencję naukową, na której przedstawiono do dyskusji uzupełnioną i uściśloną koncepcję podstawowej sieci obserwacyjnej wód podziemnych. Myślni i uwagi zebrane w toku dyskusji pozwoliły ostatecznie opracować w Zakładzie Hydrogeologii IG „Projekt podstawowej sieci obserwacyjnej wód podziemnych na obszarze kraju”. Jest on obecnie podstawą zakładania stacjonarnych obserwacji wód podziemnych w Polsce. Projekt, jak wspomniano na wstępie, zakłada prowadzenie obserwacji w ramach trzech systemów punktów:

##### Sieć podstawowa

Punkty sieci podstawowej obejmują obserwacjami wody zwykle wszystkich użytkowych pięt i poziomów wodonośnych na terenie kraju, zarówno naturalnego, jak i zakłóconego reżimu. Sieć punktów będzie pokrywać, w miarę równomiernie, obszary poszczególnych regionów hydrogeologicznych i będzie służyć do stacjonarnych, wielokierunkowych obserwacji, które będą dostarczały danych pozwalających na:

- opracowywanie, w ujęciu regionalnym, bieżących zmian poziomu i składu chemicznego wód,
- ustalania wielkości zasilania i drenażu poziomów wodonośnych,
- określanie wzajemnych związków między wodami różnych pięt wodonośnych oraz wodami powierzchniowymi,
- określanie wpływu na wody podziemne różnych czynników, zarówno naturalnych, jak i sztucznych,
- opracowywanie okresowych prognoz reżimu wód podziemnych,
- stałe uściślanie hydrogeologicznego podziału regionalnego kraju.

Punkty obserwacyjne sieci podstawowej, w zależności od zakresu prowadzonych obserwacji i badań, dzielą się na trzy rodzaje: I rzędu — stacje hydrogeologiczne, II rzędu — studnie obserwacyjne i źródła, III rzędu — piezometry. W celu szczegółowego zlokalizowania powyższych punktów obserwacyjnych przeprowadzono obszerną analizę warunków hydrogeologicznych w poszczególnych regionach. Dążono do tego, aby obserwacje dały obraz regionalnego reżimu wód podziemnych w poszczególnych piętach wodonośnych oraz w obrębie struktur i jednostek hydrogeologicznych. O ostatecznej liczbie i rozmieszczeniu punktów obserwacyjnych poszczególnych rzędów oraz zakwalifikowaniu źródeł do obserwacji stacjonarnych zdecydowały takie kryteria, jak: charakter zbiorowisk wód podziemnych, litologia i facja utworów wodonośnych, sposób zasilania i drenażu, wzajemne powiązanie hydrauliczne poszczególnych poziomów wodonośnych, charakter chemiczny wód i wreszcie bieżące i perspektywiczne, praktyczne znaczenie poszczególnych pięt i poziomów wodonośnych.

**Punkty I rzędu** — stacje hydrogeologiczne — będą się składały z minimum jednego otworu o charakterze studziennym, ujmującego główny na danym terenie poziom wodonośny, oraz kilku otworów piezometrycznych doprowadzonych do wszystkich pozostałych poziomów wód zwykłych. Jednocześnie projektuje się założenie jednego — dwóch płytkich otworów do badania wilgotności strefy aeracji.

Stacje hydrogeologiczne będą wykonywane na podstawie specjalnych projektów, w których znajdzie się szczegółowe uzasadnienie celowości budowy danej stacji, jej lokalizacja oraz rozwiązanie techniczne. Obiekty te będą przeznaczone wyłącznie do badań hydrogeologicznych. Starano się rozmieszczać je w miarę równomiernie na terenie całego kraju, jednakże podstawowymi kryteriami lokalizacji były: 1) miejscowe warunki hydrogeologiczne, które powinny być reprezentatywne dla całego lub części regionu hydrogeologicznego, 2) znaczenie gospodarcze regionu, 3) położenie względem najbliższej stacji synoptycznej lub klimatycznej IMGW.

Ogólnie zakłada się następujący zakres i częstotliwość pomiarów w punktach I rzędu:

- ciągły pomiar zwierciadła wody głównego poziomu,
- codzienny pomiar: temperatury powietrza, zwierciadła wody w poziomach drugorzędnych oraz temperatury, przewodnictwa, pH i twardości wody poziomu głównego,
- cztery razy w roku wykonywanie pełnej analizy fizyczno-chemicznej wody z poziomu głównego,
- badania specjalne dostosowane do specyfiki regionu, np. barwy wody poziomu miocenijskiego w okolicy Poznania, zawartości związków siarki w rejonie Tarnobrzega czy fenoli w rejonie Płocka, Częstochowy, Nowej Huty,
- raz w tygodniu będzie wykonywany pomiar wilgotności strefy aeracji,
- prowadzenie stałych pomiarów radiometrycznych i tła trytowego.

Szczegółową listę badań ustala się w projektach oddzielnie dla każdej stacji hydrogeologicznej.

**Punkty obserwacyjne II rzędu** są pomyslane jako uzupełniające dla stacji hydrogeologicznych. Będą to otwory typu studziennego, a więc warunki techniczne umożliwią prowadzenie pełnych obserwacji i badań hydrogeologicznych przede wszystkim głównych poziomów wodonośnych, a w razie konieczności także i poziomów drugorzędnych. Rozmieszczenie tych punktów będzie w miarę równomierne na terenie całego kraju, z tym że ewentualne zagęszczenie może wystąpić np. na obszarach, gdzie będą tego wymagać ważne względy gospodarcze, w strefach zasilania lub drenażu itd.

Na punkty obserwacyjne II rzędu będą adaptowane istniejące studnie awaryjne lub o niewielkim poborze wody oraz niektóre nadające się do tego celu otwory badawcze. Część otworów (ok. 50%) będzie odwiercona, na podstawie specjalnych projektów, wyłącznie do obserwacji. W punktach II rzędu projektuje się prowadzenie pomiarów cotygodniowych, w każdym poniedziałek, w następującym zakresie:

- poziom wody,
- temperatura wody i powietrza,
- przewodnictwo, pH i twardość wody.

Próbki wody do analizy fizyczno-chemicznej i innych badań specjalnych będą pobierane 2 razy w roku oraz na każdorazowe polecenie komórki zarządzającej. Przed rozpoczęciem stałych obserwacji w punktach II rzędu zostaną wykonane pełne badania hydrogeologiczne, włączając w to i badania chemizmu wód. Pozwoli to na ustalenie wyjściowego tła hydrogeologicznego obserwowanego wodonośca.

Do podstawowej sieci obserwacyjnej, jako punkty II rzędu, zakwalifikowano również wybrane **źródła**. W regionach źródłiskowych, takich jak: Karpaty, Sudety, Wyżyna Krakowsko-Częstochowska, Niecka Nidziańska, Góry Świętokrzyskie i Roztocze będą one stanowiły podstawę do badań ustroju wód podziemnych. Na pozostałym obszarze Polski do obserwacji stacjonarnych wytypowano tylko pojedyncze duże źró-

Piętra wodonośne	Punkty obserwacyjne			Łącznie w piętrze wodonośnym
	I rzędu — stacje hydrogeol.	II rzędu — stud. obserw. + źródła	III rzędu — piezometry	
Czwartorzędowe	39	219+18	150	426
trzeciorzędowe	20	83+12	47	168
kredowe	17	52+18	39	126
jurajskie	12	26+16	21	75
triasowe	4	9+4	6	23
paleozoiczne	2	6+10	9	27
ogółem w kraju (bez Karpat)	45*	395+78	272	

\* Stacji hydrogeologicznych nie należy mechanicznie sumować, ponieważ każda stacja została tyle razy uwzględniona ile obserwuje się w niej pięter wodonośnych.

dła. Zakłada się, że po odpowiednim przystosowaniu źródeł będą w nich prowadzone cotygodniowe obserwacje w następującym zakresie:

- wydajności,
- temperatury wody i powietrza,
- przewodnictwa, pH i twardości wody.

W kwietniu i październiku każdego roku będą pobierane próbki wody do analiz fizyczno-chemicznych, a także badań specjalnych, których zakres będzie ustalony oddzielnie dla każdego źródła. Do obserwacji (cotygodniowej) poziomu wody drenowanej przez źródło warstwy wodonośnej, w pobliżu naturalnych wycieków będą odwiercane odpowiednie otwory piezometryczne.

**Punkty najniższego — III rzędu** mają za zadanie zagęszczenie pomiarów poziomu wód podziemnych, w celu umożliwienia ściślejszej regionalnej interpretacji wyników obserwacji stacjonarnych. Pomiaru głębokości zwierciadła wody będą wykonywane — jak w punktach II rzędu — raz w tygodniu.

Po zrealizowaniu, do 1980 r., pierwszego etapu pracy przy organizowaniu stacjonarnych obserwacji wód podziemnych na obszarze kraju (bez Karpat), sieć podstawowa będzie się składać z ok. 800 punktów obserwacyjnych, w tym: 44 — I rzędu, 473 — II rzędu ( w tym 64 źródła), 272 — III rzędu. Liczba zaprojektowanych punktów obserwacyjnych dla poszczególnych pięter wodonośnych jest proporcjonalna do ich znaczenia użytkowego i rozprzestrzenienia (tab.).

Projekt zakłada, że po zakończeniu pierwszego etapu prac będzie przeprowadzona analiza punktów obserwacyjnych pod kątem prawidłowości ich lokalizacji i jakości wyników obserwacji. Analiza ta będzie połączona z regionalną interpretacją materiałów obserwacyjnych. Prace te pozwolą na wyeliminowanie złych punktów oraz na opracowanie założeń do drugiego etapu organizowania sieci podstawowej, w którym będzie się odbywała korekta wcześniej założonych punktów obserwacyjnych oraz wprowadzanie nowych, niezbędnych punktów I, II i III rzędu. W tym też okresie będzie organizowana sieć podstawowa na obszarze Karpat.

### Sieć specjalna

Zadaniem sieci specjalnej będzie uszczegółowienie, w pewnych rejonach, obserwacji stacjonarnych wód podziemnych prowadzonych w ramach sieci podstawowej oraz umożliwienie prowadzenia specjalnych, ukierunkowanych obserwacji, które są niezbędne do rozwiązywania lokalnych problemów hydrogeologicznych. Rejonami, w których należałoby taką sieć zorganizować, są np.: obszary wielkich aglomeracji miejsko-przemysłowych, gdzie prowadzi się intensywną eksploatację wód podziemnych, tereny kopalniane, obszary przyziornikowe itp.

Sieć specjalna będzie ściśle zintegrowana z siecią podstawową i będzie ona organizowana zgodnie z zatwierdzonym projektem. Wcześniej projekt taki powinien być zaopiniowany przez Instytut Geologiczny. Pozwoli to na prawidłowe powiązanie sieci specjalnej z organizowaną obecnie siecią podstawową, gdyż zgodnie z przyjętymi zasadami omawiana sieć również będzie miała charakter stały.



Podstawowa sieć obserwacyjna na terenie Polski (bez Karpat).

stacje hydrogeologiczne: ■ wykonane, ■ posiadające opracowane projekty robót, □ przewidywane do realizacji do 1980 r. /// obszary z zorganizowaną siecią punktów II i III rzędu.

Basic observation network in the extra-Carpathian Poland. Hydrogeological stations: ■ active, ■ designed, □ planned for construction before 1980, /// areas with organized network of second- and third-order points.

Organizowanie, prowadzenie obserwacji i finansowanie sieci specjalnej będzie należeć do właściwych zainteresowanych jednostek. Prace te mogą być również zlecane Instytutowi Geologicznemu. Materiały z obserwacji, w formie rocznego sprawozdania, powinny być programowo nadsyłane do IG — do komórki zarządzającej siecią podstawową.

### Sieć okresowa

Ten rodzaj sieci przewidziany jest do rozwiązywania określonych celów i zadań w ściśle oznaczonym czasie. Po tym okresie punkty sieci okresowej będą likwidowane. Zakłada się, że organizowanie, prowadzenie obserwacji i finansowanie sieci będzie w całości należało do zainteresowanych jednostek. Do Instytutu Geologicznego powinny napływać informacje o założeniu sieci okresowej, jej lokalizacji, zakresie i celu prowadzonych obserwacji oraz roczne zestawienia wyników.

### OBCYNY STAN REALIZACJI SIECI PODSTAWOWEJ

Zgodnie z ogólnie nakreślonymi zasadami i koncepcją stacjonarnych obserwacji wód podziemnych, już czwarty rok organizowana jest sieć podstawowa. Głó-

wny wysiłek Instytutu Geologicznego oraz przedsiębiorstw i instytucji współpracujących jest skierowany na prace organizacyjne, opracowywanie projektów stacji hydrogeologicznych i ich wykonywanie, adaptowanie dla potrzeb obserwacyjnych otworów badawczych i nadających się do tego celu studzien, wreszcie na zapewnienie odpowiedniej jakości i ilości aparatury i sprzętu pomiarowego.

Efektom powyższych przedsięwzięć jest założenie obserwacji w ok. 300 punktach wszystkich trzech rzędów. Sieć podstawowa jest zorganizowana prawie w 100% na obszarze regionu niecki mazowieckiej, w ponad 30 punktach prowadzi się obserwacje wód piętura jurajskiego w rejonie Częstochowy i w tyluż punktach na obszarze Podhala, w znacznym stopniu jest zaawansowane zakładanie punktów obserwacyjnych na terenie niecki wielkopolskiej. Dotychczas opracowano 25 projektów stacji hydrogeologicznych, 10 obiektów już wykonano i prowadzi się w nich obserwacje hydrogeologiczne, pozostałe będą wykonane sukcesywnie (ryc.).

Dla usprawnienia i przyspieszenia opracowywania wyników pomiarów stacjonarnych oraz ich interpretacji, postanowiono zastosować elektroniczną technikę obliczeniową. Prace w tym zakresie, na zlecenie Instytutu Geologicznego, są prowadzone przez Ośrodek Obliczeniowy PPG. Opracowano już programy kart otworów obserwacyjnych, umożliwiające szybki wybór interesującej karty oraz dowolnego, zakodowanego na niej parametru. Są też gotowe odpowiednie

## S U M M A R Y

The reasons and aims of arrangement of stationary observations of ordinary groundwaters from all the groundwater horizons utilized in Poland are presented. Further part of the paper deals with the main principles of hydrogeological observations and organizational scheme. The types of observation networks, problems which they have to solve, the range and frequency of observations are discussed. On that background, there are given the achievements of the Geological Institute in the field of construction of the basic observation network in the country.

programy do statystycznego opracowywania wyników stacjonarnych pomiarów hydrogeologicznych oraz częściowej interpretacji w formie wykresów i map. Niezwykle ważnym zagadnieniem jest sprzęt i aparatura do pomiarów hydrogeologicznych. Pod tym względem sytuacja jest trudna, ponieważ w kraju brak wykonawcy, który produkowałby sprzęt różnorodny i w dużych ilościach.

W ciągu minionych czterech lat, w wyniku nawiązania przez Instytut Geologiczny kontaktów z ośrodkami badawczo-rozwojowymi i przemysłem, udało się w wielu wypadkach poprawić sytuację sprzętową. Na radykalną zmianę można liczyć za dalsze 2—3 lata, kiedy producenci sprzętu i aparatury przejdą ze stadium badań i prototypów do produkcji ciągłej w dużych seriach.

## UWAGI KOŃCOWE

Zdobyte doświadczenia, w toku dotychczasowych prac przy realizacji projektu sieci podstawowej, pozwalają na sformułowanie dwóch podstawowych wniosków:

1. Potwierdza się w praktyce słuszność przyjętej koncepcji i zasad organizowania stacjonarnych obserwacji wód podziemnych na obszarze kraju.

2. Niezbędne jest ukazanie się zarządzenia rządowego o stacjonarnych obserwacjach wód podziemnych w Polsce. Poza faktem podkreślenia wagi problemu, zarządzenie takie w poważnym stopniu ułatwi pracę w terenie oraz usprawni niezbędną współpracę z licznymi instytucjami na terenie całego kraju.

## P E Z J U M E

В статье рассмотрена целесообразность ведения в Польше стационарных наблюдений подземных вод всех эксплуатационных горизонтов. Проведена характеристика предпосылок гидрогеологических наблюдений и их организационных принципов. Описаны разные типы наблюдательных сетей, их задачи, частота и области наблюдений. Приведены достижения работ проведенных до сих пор Геологическим Институтом по строению основной наблюдательной сети в Польше.