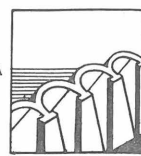


HYDROGEOLOGIA i GEOLOGIA INŻYNIERSKA



ANDRZEJ RÓŻKOWSKI, BRONISŁAW PACZYŃSKI, ZENOBIUSZ PŁOCHNIEWSKI,
ANDRZEJ TOMASZEWSKI, STANISŁAW WITCZAK

Uniwersytet Śląski, Państwowy Instytut Geologiczny, Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie, Zakład w Gdańsku,
Akademia Górniczo-Hutnicza

STAN I PERSPEKTYWY ROZWOJU HYDROGEOLOGII W POLSCE

UKD 556.3(438)

Znaczenie wód podziemnych w gospodarce narodowej Polski wzrasta wyraźnie. Wynika to przede wszystkim z małych zasobów wodnych Polski i szybko postępującej degradacji jakości wód, zwłaszcza powierzchniowych, przy jednoczesnym wzroście zapotrzebowania na nie. Udział wód podziemnych w ogólnym wykorzystaniu wody w Polsce nie przekracza wprawdzie 30%, lecz wody te zaspokajają potrzeby gospodarki komunalnej w ok. 65% i są podstawą zaopatrzenia ludności wiejskiej.

Wody podziemne stają się w tej sytuacji coraz cenniejszym surowcem naturalnym, a planowana gospodarka zasobami wymaga odpowiedniego ich rozpoznania pod względem ilościowym i jakościowym oraz racjonalnego wykorzystania i ochrony. Potrzebne są daleko idące zmiany legislacyjne i organizacyjne, odpowiednie szkolenie kadr oraz unowocześnienie i zwiększenie bazy technicznej i badawczej.

Z inicjatywy Komisji Hydrogeologii przy Komitecie Nauk Geologicznych PAN, przeprowadzono szerokie dyskusje na temat stanu i perspektyw hydrogeologii w Polsce. Wśród 48 dyskutantów i respondentów byli: J. Bieniewski, B. Bińkowski, T. Bocheńska, M. Ciechanowski, J. Dowgiałło, E. Frączek, J. Górski, J. Klukowski, B. Kozerski, S. Krajewski, T. Macioszczyk, J. Malinowski, D. Małecka, Z. Michota, B. Paczyński, Z. Pazdro, Z. Pichiewicz, Z. Płochniewski, M. Rogoż, A. Różkowski, J. Sacha, A. Sadurski, J. Stankiewicz, W. Sołtyk, P. Stenzel, A. Szczepański, B. Szczepkowski, J. Świerzyńska, A. Tomaszewski, Z. Wilk, S. Witczak, A. Zuber.

Wśród dyskutantów wyższe uczelnie reprezentowało 14 osób, PAN — 1 osoba, natomiast instytuty naukowo-badawcze oraz ośrodki badawczo-rozwojowe — 8 osób. Respondentami z przedsiębiorstw geologicznych oraz z resortowych i wojewódzkich struktur administracyjnych było odpowiednio 5 i 6 osób.

Na podstawie zgromadzonych materiałów i przeprowadzonych dyskusji opracowano raport o stanie i perspektywach rozwoju badań hydrogeologicznych w Polsce. Niższy artykuł jest próbą sformułowania opinii środowiska hydrogeologów na ten temat.

OBECNY STAN HYDROGEOLOGII

**Struktury organizacyjne: administracyjne,
naukowo-badawcze i wykonawcze**

Służba geologiczna na szczeblu resortowym istnieje w Ministerstwie Ochrony Środowiska i Zasobów Natural-

nych (MOŚiZN) oraz w Ministerstwie Przemysłu (MP). Departament Rozwoju Geologii i Polityki Ochrony Zasobów Naturalnych (MOŚiZN) kontroluje i koordynuje badania hydrogeologiczne resortu oraz zajmuje się problemami zagospodarowania wód podziemnych w skali krajowej. Służba geologiczna MP rozwiązuje zagadnienia z zakresu hydrogeologii kopalnianej i ochrony środowiska obszarów górniczych.

W strukturach organizacyjnych urzędów wojewódzkich znajdują się wydziały ochrony środowiska, gospodarki wodnej i geologii. Zadaniem tych jednostek administracyjnych jest koordynacja i kontrola prowadzonych badań hydrogeologicznych w zakresie dokumentowania i ochrony zasobów wód podziemnych.

Ważne dla naukowego rozwoju polskiej hydrogeologii badania podstawowe i problemowe prowadzą wyższe uczelnie, PAN oraz instytuty resortowe, grupujące się w MOŚiZN oraz w MP. Na szczególną uwagę zasługuje Państwowy Instytut Geologiczny, stanowiący największy ośrodek hydrogeologiczny kraju. Należy stwierdzić z zaniepokojeniem, że informacje dotyczące planów badawczych instytutów naukowych są niewystarczające i nie docierają do zainteresowanych ośrodków. Największym potencjałem wykonawczym dysponują przedsiębiorstwa geologiczne i wiertniczo-górnice (MOŚiZN). Spośród omawianej problematyki przedsiębiorstwa te realizują podstawowe zadania w zakresie dokumentowania zasobów wód podziemnych, zaopatrzenia ludności i przemysłu w wodę oraz oceny warunków hydrogeologicznych i odwadniania złóż surowców mineralnych.

W strukturach organizacyjnych urzędów wojewódzkich mieszczą się przedsiębiorstwa zaopatrzenia rolnictwa w wodę (WODROL), melioracyjne biura projektowe (BI-PROMEL) oraz nieliczne przedsiębiorstwa wiertnicze — studniarskie, kilka jednostek wykonawczych działających przy Centralnym Związku Spółdzielni Pracy. Ponadto wiercenia studni prowadzi znaczna liczba jednostek rzemieślniczych. Należy podkreślić, iż układ struktur organizacyjnych przedsiębiorstw jest przystosowany do aktualnych zadań.

Szkolenie kadr

Szkolenie kadr do zawodu hydrogeologa odbywa się na szczeblu szkolnictwa średniego i wyższego oraz poprzez studia podyplomowe i specjalistyczne. Kadry wiertnicze są szkolone, ale w niedostatecznej ilości, na wyższych uczelniach.

Szkolnictwo średnie jest reprezentowane przez technika geologiczne, mające swe siedziby w Krakowie, Kielcach

i w Warszawie. Programy nauczania nie są jednak w pełni dostosowane do charakteru pracy techników, laboratoria zaś w technicach są słabo wyposażone. Dopyły techników do pracy w hydrogeologii jest zbyt mały i nie zaspokaja potrzeb gospodarki narodowej.

Szkolnictwo wyższe kształci geologów o specjalności hydrogeologicznej na trzech uczelniach: Akademii Górniczo-Hutniczej, Uniwersytecie Warszawskim i Uniwersytecie Wrocławskim. W skali rocznej studia kończy ok. 30–40 studentów specjalności hydrogeologicznej, ale nie wszyscy podejmują pracę w tej dziedzinie i dlatego liczba ta nie zaspokaja potrzeb krajowych. Programy nauczania na ogół zapewniają właściwe kształcenie hydrogeologów. Zastrzeżenie budzi niedostateczne zaopatrzenie bibliotek w fachową literaturę obcojęzyczną oraz przede wszystkim nie wystarczające wyposażenie laboratoriów w aparaturę pomiarową i analityczną.

Baza techniczna działalności hydrogeologicznej

Prace hydrogeologiczne wykonywane są głównie przy użyciu starych aparatów wiertniczych. Obecnie w kraju nie dysponuje się taką wiertnicą, która spełniałaby wszystkie wymogi procesu technologicznego wiercenia w poszukiwaniu wody. Ocenia się, iż stosowane urządzenia wiertnicze mają stopień zużycia 70–80%, brak zaś części zamiennych i podzespołów powodują ich znaczną awaryjność. Odczuwa się dotkliwy niedobór pomp oraz kabli i przewodów, co utrudnia użytkowanie wykonanych już studni.

Poza trudnościami technicznymi, bardzo ważnym zagadnieniem jest stały odpływ kadry wiertniczej z przedsiębiorstw, wywołany niskimi płacami.

Stan rozpoznania zasobów wód podziemnych i problemy ich ochrony

Aktualizacja zasobów wód podziemnych Polski, dokonana w 1984 r., wykazała istnienie zasobów regionalnych wód użytkowych w ilości 14,4 km³/rok. Pobór wód wynosi natomiast ok. 6 km³/rok. Rezerwy użytkowych wód podziemnych występują głównie w północnych, słabo zagospodarowanych regionach Polski, w części zaś południowej, zachodniej i częściowo środkowej notuje się silny deficyt wodny. Zagospodarowanie wód podziemnych, sformalizowane i częściowo opanowane pod względem ustalania zasobów i pozwoleń wodnoprawnych, stanowi nadal problem otwarty w odniesieniu do racjonalnego użytkowania i ochrony wód o dobrej jakości i ograniczonych zasobach.

Syntetycznym obrazem stosunków hydrogeologicznych kraju są mapy hydrogeologiczne. Ilustracja kartograficzna Polski jest na ogół zadowalająca. Wykonano mapy hydrogeologiczne Polski w skali 1:300 000 i 1:200 000. Przygotowane są próbne arkusze mapy w skali 1:50 000. Zrealizowano atlas zasobów wód podziemnych w skali 1:50 000, a obecnie trwają prace nad Atlase hydrogeologicznym Polski. Podjęto również wstępne działania do opracowania map zagrożeń i ochrony wód podziemnych w skali 1:200 000. Opracowania te dobrze odzwierciedlają stan rozpoznania warunków hydrogeologicznych na obszarze Polski.

Prowadzone są badania reżimu wód podziemnych, w celu prawidłowego określenia ich zasobów i jakości wód. Pierwszy poziom wód podziemnych jest badany przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, głębsze zaś poziomy o charakterze użytkowym są obserwowane w niekompletnej jeszcze sieci badań stacjonarnych Państwowego

Instytutu Geologicznego. Od ponad roku trwają prace nad koncepcją monitoringu jakości wód podziemnych, który będzie stanowić część składową państwowego monitoringu środowiska.

Badania podstawowe i problemowe grupują się przede wszystkim w centralnie sterowanych programach badań podstawowych i rozwojowych (CPBP i CPBR) oraz w ramach badań resortowych instytucji naukowych i badawczych.

Rozwój badań problemowych doprowadził do realizacji komputerowego banku danych (HYDRO) oraz opracowania wielu nowych programów możliwych do wykorzystania za pomocą istniejącego w kraju sprzętu. Jednakże dotychczasowy rozwój systemu HYDRO nie osiągnął, ze względu na brak środków, zadowalającego hydrogeologów poziomu funkcjonowania bazy danych.

PERSPEKTYWY ROZWOJU HYDROGEOLOGII W ŚWIETLE POTRZEB GOSPODARKI NARODOWEJ

Zagadnienia formalnoprawne i organizacyjne

Prawidłowy rozwój krajowej hydrogeologii wymaga weryfikacji istniejących przepisów prawnych i wprowadzenia zmian w strukturach organizacyjnych. Unormowania wymagają zwłaszcza niektóre ogólne przepisy prawne dotyczące wykonawstwa hydrogeologicznego, gospodarki wodnej oraz ochrony wód podziemnych. Pilnym zadaniem jest nowelizacja ustawy „Prawo geologiczne” i wszystkich aktów wykonawczych pochodnych tego prawa.

Zmiana przepisów o dokumentowaniu zasobów wód podziemnych, prowadzona w ramach aktualizacji prawa geologicznego, powinna umożliwić podjęcie działań w zakresie dystrybucji zasobów wód podziemnych. Zatwierdzenie zasobów wód podziemnych i gospodarowanie nimi powinno być prowadzone przede wszystkim w granicach regionalnych. W nowych przepisach należy dążyć m.in. do ustawowej ochrony głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) oraz do jednolitej klasyfikacji jakości wód podziemnych i powierzchniowych.

Woda podziemna powinna uzyskać status kopaliny użytecznej, ze wszystkimi skutkami prawnymi i ekonomicznymi tego faktu. W pierwszej kolejności status powinien objąć główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP) oraz głębokie systemy wodonośne o dobrej i trwałej jakości, ale ograniczonych zasobach. Podstawy do wydzielenia GZWP oraz do sposobu ich ochrony są obecnie opracowywane w ramach CPBP 04.10.09. „Strategia ochrony GZWP w Polsce”. W nowych ustawach należy zapewnić środki rzeczowe i organizacyjne, umożliwiające efektywne działania Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska w zakresie wód podziemnych. Powinny one również zagwarantować prawidłowy zakres i obsługę prowadzonych badań hydrogeologicznych.

Uwzględniając konieczność racjonalnej gospodarki zasobami wodnymi, należy zapewnić bezwzględne przestrzeganie i egzekwowanie przepisów dotyczących rejestrowania i właściwej dystrybucji poboru wód podziemnych. Opłaty za pobór wód powinny zasilać fundusz przeznaczony na badania i ochronę głównych zbiorników wód podziemnych. Gospodarka wodami podziemnymi wymaga istnienia wyspecjalizowanych i sprawnych struktur organizacyjnych na szczeblu regionalnym.

Szkolenie kadr

Potrzeby gospodarki narodowej wymagają od techników geologicznych i uczelni krajowych bardziej nowoczes-

nego programu nauki, wyższego poziomu nauczania oraz dobrze wyposażonych laboratoriów i bibliotek. Wskazana jest modyfikacja programów kształcenia studentów hydrogeologów w kierunku opanowania przez nich instrumentalnych technik pomiarowych i analitycznych oraz formułowania postulatów pod adresem specjalistów z innych dziedzin, jak i możliwości współpracy z nimi.

W programach studiów należy rozszerzyć nauczanie, zwłaszcza dotyczące aspektów badań i użytkowania wód podziemnych oraz hydrogeochemii i techniki izotopowej. Umożliwi to lepsze przygotowanie studentów do podejmowania prac związanych z zagospodarowaniem i oceną jakości oraz ochroną zasobów wód podziemnych i powierzchniowych. W celu właściwego szkolenia studentów na wyższych uczelniach oraz podnoszenia kwalifikacji pracowników naukowych konieczne jest wyposażenie bibliotek w aktualną literaturę obcojęzyczną, laboratoriów uczelni zaś – w nowoczesną aparaturę pomiarową. Pracownikom naukowym należy również zapewnić możliwość odbywania staży naukowych w liczących się ośrodkach naukowych za granicą, jak również udziału w sympozjach i kongresach międzynarodowych. Celowa jest kontynuacja studiów doktoranckich i podyplomowych, umożliwiających podniesienie ogólnego poziomu naukowo-badawczego krajowej hydrogeologii.

Należy przeprowadzić pełną analizę stanu i rozwoju kadr hydrogeologicznych, w celu uzyskania podstaw do wystąpienia do ministra edukacji narodowej o zwiększenie naboru na studia wyższe w tej specjalności. Wymagane jest szkolenie kadry wiertników o średnim wykształceniu oraz zwiększenie szkolenia kadry wiertniczej o wyższym wykształceniu.

Dla prawidłowego i efektywniejszego rozwoju badań hydrogeologicznych w Polsce niezbędna jest szczegółowa, ogólnie dostępna informacja, dotycząca planów badawczych krajowych instytutów resortowych, uczelni, PAN oraz przedsiębiorstw geologicznych.

Zagadnienia techniczno-materiałowe

Prawidłowy rozwój bazy technicznej działalności hydrogeologicznej wymaga przede wszystkim odnowienia parku urządzeń wiertniczych, sprzętu i osprzętu wiertniczego i zapewnienia części zamiennych w ilościach umożliwiających wyeliminowanie przerw w wierceniach. Konieczne jest zapewnienie produkcji maszyn wiertniczych, głównie samojezdnych, łatwych w montażu, o napędzie hydraulicznym i dużym stopniu mechanizacji, dostosowanych do nowoczesnych technik i technologii.

W celu usprawnienia prac wiertniczych, wymagane jest wprowadzenie nowych rozwiązań konstrukcyjnych podzespołów oraz urządzeń umożliwiających mechanizację i automatyzację pomocniczych operacji wiertniczych. W związku z koniecznością eksploatacji coraz głębszych poziomów wodonośnych należy zapewnić możliwości techniczne wiercenia głębokich studzien. W celu zagwarantowania wykonawstwa technicznie sprawnych studzien, należy opracować i wprowadzić zabiegi usprawniające ich wiercenie oraz stosować obiektywne kryteria odbioru.

Laboratoria stanowią w cyklu badań hydrogeologicznych przedsiębiorstw ważne ogniwo, decydujące o ich wynikach. Dlatego istnieje konieczność zakupu nowoczesnej aparatury laboratoryjnej oraz samorejestrującej terenowej aparatury pomiarowej.

Racjonalne zagospodarowanie i ochrona wód podziemnych

Racjonalne zagospodarowanie wód podziemnych wymaga systemowych badań w zakresie bilansowania i ochro-

ny ich zasobów. Dla potrzeb bilansowania i katastru wód podziemnych celowe jest wprowadzenie uproszczonej systematyki krajowych regionów hydrogeologicznych. Konieczna jest również dalsza intensyfikacja regionalnych badań zasobów wód podziemnych oraz wiarygodności systemu informacji o stanie tych zasobów. W celu oceny regionalnych warunków krążenia i zasobów wód podziemnych, wskazane jest dalsze doskonalenie modelowania matematycznego.

Ograniczone zasoby i szybko postępująca degradacja jakości wód podziemnych, przy jednoczesnym stałym wzroście zapotrzebowania, wymagają podwyższenia dokładności i kompleksowości prognoz rozpoznawania zasobów, w tym również nowelizacji przepisów dotyczących ich dokumentowania. Aby zapewnić wiarygodność parametrów hydrogeologicznych zbiorników wód podziemnych, należy prowadzić w szerszym niż obecnie zakresie badania terenowe. Niezbędna jest pełna realizacja monitoringu wód podziemnych zarówno w zakresie ich dynamiki i zasobów, jak i jakości.

Potrzebny jest również dalszy rozwój prac dających podstawy do tworzenia i wdrażania systemowej gospodarki wodnej, ze zwróceniem szczególnej uwagi na oszczędne korzystanie z wód podziemnych przeznaczonych zgodnie z prawem wodnym głównie na cele spożywcze. Konieczne jest poszukiwanie wód podziemnych o wysokiej jakości, nie skażonych wpływem oddziaływań antropogenicznych i zapewnienie ich szczególnej ochrony. Pod szczególną obserwacją powinny pozostawać rejony i strefy deficytowe w wodę, zwłaszcza zaburzone nadmierną eksploatacją lub zagrożone zanieczyszczeniami. Istotne znaczenie dla gospodarki narodowej ma również dokumentowanie zasobów wód mineralnych i termalnych.

Metody i organizacja systemu badań nad zanieczyszczeniem i ochroną zasobów wód podziemnych wymagają weryfikacji i unowocześnienia. System i metody badań powinny szerzej uwzględniać specyfikę warunków hydrogeologicznych zbiorników wód podziemnych, istniejący i projektowany zakres eksploatacji wód oraz obiekty będące źródłem zanieczyszczeń i potencjalne ogniska zagrożeń. Wymagane jest m.in. opracowanie programu kompleksowych badań wybranych, najważniejszych wskaźników zanieczyszczeń komunalnych, przemysłowych, rolniczych, petrochemicznych i rutynowa ich realizacja. W regionach silnie uprzemysłowionych i zurbanizowanych należy podjąć stacjonarne obserwacje dynamiki degradacji jakości wód podziemnych.

Stan czystości wód podziemnych, istniejących i przewidywanych zagrożeń, powinien być ujęty w postaci map przeglądowych i szczegółowych w skali 1:200 000 i 1:50 000, które powinny obowiązywać w planowaniu przestrzennym. Połączenie ochrony wód podziemnych z planowaniem zagospodarowania przestrzennego należy uznać za najlepsze rozwiązanie trudnego problemu tej ochrony.

GLÓWNE KIERUNKI BADAŃ PODSTAWOWYCH I PROBLEMOWYCH

Dalszy efektywny rozwój hydrogeologii w Polsce wymaga prowadzenia na szeroką skalę badań podstawowych i problemowych. W celu pełniejszego ujęcia problematyki regionalnych badań hydrogeologicznych, należy rozwijać kierunki badawcze tzw. „głębokiej hydrogeologii” obejmujące m.in. badania nad genezą głębokich wód podziemnych oraz ich składu chemicznego, gazowego i izotopowego. W zakres tych badań wchodzi również poszukiwanie wód zmineralizowanych, traktowanych jako źródła cennych substancji chemicznych oraz wód termalnych. Konieczna

jest również kontynuacja prac z zakresu kartografii hydrogeologicznej, uwzględniających w szerokim zakresie problemy ochrony wód podziemnych. Racjonalne wykorzystanie wód podziemnych dla potrzeb gospodarki narodowej wymaga prowadzenia systemowych badań nad ich planowanym zagospodarowaniem i ekonomicznym użytkowaniem. Ważnym zadaniem, wymagającym prac badawczych i studialnych, w niewielkiej skali dotychczas stosowanym, jest ustalenie możliwości sztucznego uzupełniania zasobów i magazynowania wód podziemnych.

Postępująca degradacja wód podziemnych wskazuje na konieczność prowadzenia systemowych badań nad ochroną środowiska wód podziemnych. Wiąże się to m.in. z koniecznością rozszerzenia badań nad naturalnym tłem hydrochemicznym, zwłaszcza dla głównych zbiorników wód podziemnych. Jednym z efektów tych badań powinno być wyznaczenie naturalnego poziomu zawartości w wodach pitnych substancji wywierających istotny wpływ na zdrowie człowieka, a dotychczas rzadko oznaczanych. Bardzo istotnym kierunkiem badań jest lepsze poznanie procesów

samooczyszczania się wód podziemnych. Łączy się z tym ocena możliwości występowania barier ekologicznych do zahamowania migracji zanieczyszczeń.

Konieczne jest prowadzenie badań ilościowych, prowadzących do uzyskania wartości parametrów charakteryzujących typowe procesy związane z migracją zanieczyszczeń. Parametry takie są niezbędne przy prognozowaniu migracji zanieczyszczeń oraz przy określaniu zasad zagospodarowania obszarów zasilania zbiorników wód podziemnych, co zapewnia efektywną ochronę tych zbiorników.

Ważne jest wprowadzenie działań badawczych i wykonawczych zapobiegających rozpraszaniu substancji zanieczyszczających wody podziemne. Należy wypracować i wdrażać metody bezpiecznej likwidacji ognisk zanieczyszczeń lub ich izolacji od środowiska wodno-gruntowego. Na szczególną uwagę zasługują, ze względu na skalę problemu, kompleksowe badania nad negatywnym wpływem górnictwa na środowisko wodne oraz nad pełniejszym wykorzystaniem wód kopalnianych dla celów komunalnych i przemysłowych.