

Jan MALINOWSKI

Główne kierunki badań hydrogeologicznych Instytutu Geologicznego dla ustalenia zasobów wód podziemnych w latach 1976–1985

Zagadnienia racjonalnej gospodarki wodami podziemnymi stanowią od lat wielu przedmiot intensywnych badań i prac studialnych zainteresowanych resortów gospodarczych i instytucji naukowych. Główną pod tym względem rolę spełnia Centralny Urząd Geologii, który przez podległe mu jednostki, Instytut Geologiczny i Zjednoczenie Przedsiębiorstw Hydrogeologicznych, prowadzi badania zmierzające do ustalenia zasobów wód podziemnych w poszczególnych formacjach geologicznych oraz regionach geologicznych i administracyjno-gospodarczych. O wadze tego problemu świadczą liczne publikacje poruszające zagadnienia wykorzystania wód podziemnych, organizacji i metod badań (W. Olendski, 1964; J. Malinowski, 1968; B. Paczyński, 1968; Z. Pazdro, 1968; T. Kliński, 1974).

Prace badawcze i studialne dla ustalenia zasobów wód podziemnych zostały rozpoczęte przez Instytut Geologiczny w 1956 r. Założeniem ich było przeprowadzenie oceny zasobowej na podstawie istniejących materiałów hydrogeologicznych i geologicznych z niewielką ich weryfikacją w terenie. Ocena tę przeprowadzono dla poszczególnych regionów geologicznych.

Pierwszym regionem, dla którego ustalono zasoby wód podziemnych była niecka mazowiecka. Następnie w kolejności: zapadlisko przedkarpackie, Górny Śląsk, niecka łódzka, synklinorium łódzko-mogileńskie, Karpaty. Z uwagi na szybko narastające duże ilości materiałów hydrogeologicznych i potrzebę przyspieszenia prac, do współdziałania z Instytutem Geologicznym zostały włączone Przedsiębiorstwa Hydrogeologiczne, ZPH* oraz szkoły wyższe. W dalszej więc kolejności opracowano obszary: monokliny przedsudeckiej w PH-Wrocław*, Sudetów w Uniwersytecie Wrocławskim, Gór Świętokrzyskich w PH-Kraków* i wyniesienia mazursko-suwałskiego w Uniwersytecie Warszawskim. Utwory czwartorzędowe Niżu Polskiego opracowały przedsiębiorstwa hydrogeologiczne w Gdańsku i w Warszawie.

* Od stycznia 1976 r. instytucje te zgodnie z nową strukturą organizacyjną weszły w skład regionalnych kombinatów geologicznych.

W miarę postępu prac wyłaniały się nowe problemy, głównie od strony metodycznej, co wymagało bieżącej korekty założeń zestawczych i metodycznych. Dlatego wyniki poszczególnych etapów były demonstrowane na sesjach naukowych. Poszczególne opracowania były dodatkowo opiniowane (prof. dr Z. Pazdro, prof. dr A. Michalik, doc. dr S. Krajewski i doc. dr T. Macioszczyk) i przesyłane do rozpatrzenia przez Komisję Dokumentacji Hydrogeologicznych CUG, co sprawiło, że w poszczególnych opracowaniach uwzględnione są opinie i postulaty szerokiego kręgu hydrogeologów. W ten sposób, zespołowym wysiłkiem instytucji i osób, została przeprowadzona nie tylko inwentaryzacja poziomów wodonosnych kraju, ale po raz pierwszy dokonano próby ilościowego ujęcia zasobów wód podziemnych w skali wielkowymiarowej, co jest wydarzeniem bezprecedensowym w dotychczasowej działalności geologicznej i hydrogeologicznej.

Jak wyżej zaznaczono, w trakcie prac zestawczych przeprowadzono korekty założeń metodycznych. Ale te właśnie względy wyłoniły potrzebę interpretacji materiałów, weryfikacji obliczonych zasobów i sprowadzenia całości opracowania do jednolitej formy kartograficznej.

Tak ukierunkowane prace zostały rozpoczęte w 1970 r. i zakończone w 1974 r. Ich efektem jest kartograficzne opracowanie: miąższości poziomów wodonosnych, rzeźby ich stropu, wodoprzewodności, wysokości bezwzględnej zwierciadła wód podziemnych, wydajności maksymalnej, użytkowania wód oraz zasobów odnawialnych i eksploatacyjnych¹.

Porównując sporządzone opracowanie z przepisami o ustaleniu zasobów wód podziemnych Centralnego Urzędu Geologii z 1969 r. można jednocześnie stwierdzić, że przedstawione w opracowaniu zasoby odpowiadają w pełni wymaganiom przewidzianym dla kategorii rozpoznania C, czyli mieszczą się w grupie zasobów perspektywicznych.

Omawiane opracowanie otwiera nowy etap przyszłych badań hydrogeologicznych dla ustalenia zasobów, wyłonione bowiem zostały nowe zagadnienia dotyczące oceny zasobności najbardziej perspektywicznych poziomów wodonosnych szczególnie głębszych odcinków profilu geologicznego, w kilku regionach geologicznych bądź administracyjno-gospodarczych. Dalsze badania uzupełniające winny doprowadzić przede wszystkim do uściślenia zasobów w takich obszarach gospodarczych, gdzie istnieje stały wzrost poboru wód podziemnych.

W celu ustalenia tematyki hydrogeologicznej do 1985 r. w tym właśnie aspekcie został powołany zespół roboczy przez prezesa Centralnego Urzędu Geologii. Zespół ten na podstawie analizy sporządzonego opracowania zasobowego dokonał podziału tematyki hydrogeologicznej na tzw. dokumentacje regionalne i badania regionalne podstawowe (problemowe). Pierwsza grupa tematyczna będzie realizowana przez Zjednoczenie Przedsiębiorstw Hydrogeologicznych, druga — przez Instytut Geologiczny. Ta druga grupa badań będzie omówiona w dalszej części artykułu.

*

Kierunki dalszych badań podstawowych zmierzających do uściślenia zasobów wód podziemnych wynikają bezpośrednio z danych liczbowych

¹ Materiały Archiwum IG.

charakteryzujących wodonośność poszczególnych systemów geologicznych. Procentowy udział zasobów wód podziemnych w systemach geologicznych według wartości malejących (na podstawie danych B. Paczyńskiego, materiały Arch. Inst. Geol.) przedstawia się następująco:

Nazwa systemu	Udział zasobów wód podziemnych (w ‰)
Czwartorzęd	74
Kreda	11,5
Jura	5,9
Trzeciorzęd	5,2
Trias	2,2
Paleozoik (łącznie)	0,7

Z zestawienia wynika, że największe zasoby (74‰) przypadają na wody podziemne w utworach czwartorzędowych, co jednoznacznie wysuwa je na pierwsze miejsce w przyszłych badaniach. Należy tu podkreślić, że chodzi o te obszary utworów czwartorzędowych, gdzie miąższość ich jest duża i gdzie występuje kilka poziomów wodonośnych. Są to więc w pierwszej kolejności obszary zlodowacenia północnopolskiego, leżące na utworach starszych zlodowaceń, a których łączna miąższość dochodzi do 300 m.

Wiercenia kartujące do zdjęcia geologicznego wskazują, że w tej strefie zlodowacenia występuje kilka poziomów wodonośnych, przy czym głębiej leżące charakteryzują warunki subartezyjskie, a nawet lokalnie artezyjskie. Szczególnego rozpoznania wymagać będą osady fluwialne, wypełniające stare doliny, które rozprzestrzeniają się niekiedy na obszarze ponad 100 km², co stwierdzono w północno-wschodniej i północno-zachodniej części kraju. Te poziomy czwartorzędowe leżące w głębszych odcinkach profilu nie zostały dotąd rozpoznane. Nie znane jest ich rozprzestrzenienie, wydajność, związki hydrauliczne, w tym szczególnie zasilenie, a także jakość. Na podstawie punktowych informacji można przypuszczać, że poziomy te kryją w sobie dodatkowe rezerwy wód podziemnych, które mogą być wykorzystane w przyszłości dla potrzeb użytkowych, a które w obecnym opracowaniu nie są uwzględnione.

Specyfika budowy utworów czwartorzędowych wymagać będzie kompleksowego ujęcia badań, które w pierwszej kolejności winny doprowadzić do regionalnego zlokalizowania pogrzebanych form akumulacyjnych, stanowiących zbiorniki wód podziemnych. Dlatego obok szerokiego zakresu prac wiertniczych, wymagane będzie stosowanie również na szeroką skalę metod geofizycznych. Od geofizyki należy oczekiwać dużej precyzji badań i takiej interpretacji wyników, aby można było prawidłowo zlokalizować badania hydrogeologiczne. W tym względzie przed geofizyką otwierają się duże, niespotykane dotąd możliwości. W Instytucie Geologicznym czynione są przygotowania do opracowania geologicznych podstaw dla takiej działalności. Już w 1976 r. rozpocznie się zestawianie mapy poziomów fluwialnych poszczególnych cykli glacialnych w skali 1 : 200 000.

W ramach realizacji tej koncepcji opracowano pierwszy projekt kompleksowych badań hydrogeologicznych (zatwierdzony przez CUG) dla

obszaru Suwałk, którego realizacja dostarczy wielu wskazówek metodycznych dla prowadzenia tego typu prac badawczych w obrębie utworów czwartorzędowych. W dalszej kolejności będą prowadzone badania w północno-zachodniej części kraju warunków hydrodynamicznych w strefie wybrzeża morskiego, aż po zachodnią granicę państwa.

W obszarze zlodowacenia północnopolskiego i przyległej strefie pradolin i ich południowego obrzeżenia wyłania się kilkanaście obszarów gospodarczo-administracyjnych, dla których wymagane będą badania pod kątem możliwości zwiększenia poboru wód podziemnych dla potrzeb gospodarczych, a także wykazania związku między pradolinami a obszarami przylegającymi w zakresie dynamiki wód podziemnych.

Poza obszarem zlodowacenia północnopolskiego wodonośność utworów czwartorzędowych będzie badana w strefie zapadliska przedkarpackiego, gdzie zaopatrzenie w wodę opierać się będzie głównie na poborze wód z utworów czwartorzędowych, ponadto Kotliny Nowotarskiej oraz jeszcze kilku jednostek administracyjno-regionalnych. Zagadnienia te będą opracowywane w ramach rozbudowy istniejących ujęć w obrębie jednostek administracyjnych.

Drugie miejsce w zasobności wód podziemnych zajmują utwory kredowe. Dominują wśród nich kolejno utwory niecki lubelskiej, łódzkiej i miechowskiej, a pozostałe mają mniejsze znaczenie z uwagi na ograniczone ich rozprzestrzenienie. Ocena zasobów wód dotycząca tych utworów ma duży stopień prawdopodobieństwa. Niemniej wyłania się tu jeszcze kilka problemów wymagających dodatkowego wyjaśnienia. Nie wszędzie ustalony jest z wymaganą dokładnością zasięg występowania wód słodkich, szczególnie w niecce miechowskiej i kredzie opolskiej, co utrudnia jednoznaczną ocenę miąższości strefy efektywnego nasycenia warstwy zawodnionej. Nie zawsze też są znane parametry filtracji, strefowe różnicowanie wodonośności (doliny i płaskowyże), co prowadzi do dużych generalizacji — zawyżenia bądź obniżenia parametrów hydrogeologicznych.

Przy rozpatrywaniu problemu zasobów wód podziemnych wypłynęło ponadto kilka zagadnień, które winny być w przyszłości opracowane. Należy tu wymienić: 1 — zbadanie wodonośności utworów kredy w strefie Płock — Gostynin — Gąbin, jako przedłużenia niecki lubelskiej pod utworami trzeciorzędowymi i czwartorzędowymi; 2 — na pograniczu regionów: pomorskiego, mogileńsko-kujawskiego i zachodniej części niecki mazowieckiej, gdzie wodonośność kredy nie jest jednoznacznie oceniona (wymagane tu będzie wyjaśnienie wzajemnych związków hydraulicznych między piętrami wodonośnymi); 3 — określenie zasięgu zawodnienia utworów kredowych niecki łódzkiej i niecki miechowskiej; dotychczasowe dane wskazują, że zasięg wodonośności tych utworów jest znacznie większy niż to się obecnie ocenia.

Uzupełniające badania wskazane są również w strefie utworów kredowych, leżącej w trójkącie Radom — Pionki — Kozienice — Białobrzegi, z uwagi na stale wzrastający tu pobór wód podziemnych i niewystarczające rozpoznanie wodonośności w części spągowej. Mówiąc o ocenie wodonośności kredy w spągowych częściach profilu należy mieć na uwadze równoczesne badania młodszych utworów wodonośnych (czwartorzęd, trzeciorzęd), jak i podścielających utworów jury, co może mieć

miejsce w skrzydłowych partiach niecki miechowskiej a także częściowo w rejonie Radomia — Pionek.

Na trzecim miejscu pod względem zasobności wód znajdują się utwory jury (około 6‰). W obliczeniach zasobowych uwzględnione są w zasadzie tylko stropowe partie tych utworów. Wymagane jest zatem zbadanie wodonośności tych utworów na większych głębokościach. Na pierwsze miejsce wysuwa się tu strefa północnej osłony Gór Świętokrzyskich, szczególnie na północ od Pilicy. Następnie północno-zachodnie przedłużenie jury krakowsko-wieluńskiej. Według nowszych danych zasięg zawodnienia utworów jury może dochodzić nawet do 1000 m. Poważne perspektywy należy również wiązać z rozpoznaniem wodonośności jury w obrębie antyklinorium pomorskiego, w rejonie Piły i Świdwina. Wodonośne utwory jury łączą się w tej strefie z utworami wodonośnymi trzeciorzędu, tworząc w sumie bardzo zasobny obszar w warunkach artestyjskich.

Utwory trzeciorzędowe zajmują czwarte miejsce pod względem zasobności wód. Największe zasoby wiążą się ze strefą niecki mazowieckiej, w której obrębie wydzielono kilka obszarów hydrogeologicznych. Z uwagi na duże zróżnicowanie litofacjalne utworów trzeciorzędu, a także pozostawanie w więzi hydraulicznej z innymi poziomami wodonośnymi ocena wodonośności w innych regionach (poza nieką mazowiecką) nie jest pełna. Z analizy materiałów wynikły nowe zadania, które winny być opracowane w dalszej przyszłości. Do zadań tych należy przebadanie utworów trzeciorzędowych niecki wrocławskiej, których wodonośność jest dotąd słabo poznana (najpilniejsze jest rozpoczęcie badań w rejonie Wrocławia); obszaru niecki mazurskiej, gdzie wymagane są badania wodonośności dano-paleocenu, oraz strefy pomorskiej. Istnieją przesłanki wskazujące, iż występujące w miocenie wody mogą być wykorzystane dla potrzeb użytkowych. Pod tym względem trzeciorzęd strefy pomorskiej wydaje się być bardzo perspektywiczny dla zwiększonego poboru wód. Przewidziane obszary badań utworów trzeciorzędu pokrywają się z obszarami badań czwartorzęd, dlatego też można będzie utwory tych formacji badać równocześnie w myśl zasady pełnej kompleksowości.

Odrębne zagadnienie stanowią strefa Karpat i ich przedgórze, ze względu na dużą zmienność geologiczną. Przewiduje się tu dokończenie badań mających na celu wyjaśnienie wodonośności piaszczystego miocenu w obrębie zapadliska i ocenę stopnia użytkowania ewentualnie występujących tu wód. W dalszej kolejności przewidziane jest zbadanie warunków hydrodynamicznych w strefie brzeżnej Rostocza i zapadliska przedkarpackiego. Chodzi tu o ustalenie zasięgu wodonośności tortonu i sarmatu w obrębie zapadliska i wykazanie związku z wodonośnymi utworami kredy w tej strefie. Nie przewiduje się natomiast badań w obrębie Karpat. Problemy hydrogeologiczne rozwiązywane tu będą przy okazji rozbudowy ujęć wód.

Wodonośność utworów triasu (piąte miejsce pod względem zasobów wód) występujących w strefie śląskiej i świętokrzyskiej jest w obecnej fazie wystarczająco rozpoznana. Niewielkich uzupełnień wymaga jedynie rozpoznanie zasięgu głębokości zawodnienia w rejonie Lublińca. Zachodzi bowiem przypuszczenie, że wskutek niskiej mineralizacji wód ich zasięg użytkowy może dochodzić nawet do 1000 m. Pewne przesłanki

wskazują również, wody użytkowe mogą występować też w utworach triasowych w rejonie Świdwina, co powinno być wyjaśnione przy okazji badania wodonośności jury w tej strefie.

Zasobność wodonośna utworów paleozoicznych wynosi tylko ok. 10% i odnosi się do utworów permu, karbonu, dewonu i w nieznacznym stopniu do starszego paleozoiku w Sudetach. Wodonośność tych formacji ma znaczenie lokalne i będą one obiektem badań przy okazji rozwiązywania zagadnień miejscowego zaopatrzenia w wodę w obrębie istniejących ujęć (np. dewon dla Kielc, karbon dla Wałbrzycha).

*

Z uściśleniem oceny wodonośności niektórych piętér wiążą się określone problemy metodyczne. Wykonane opracowanie zasobowe opiera się na dość obszernych materiałach badawczych, ale są to materiały niejednolite: pochodzą one z różnych okresów, otrzymane są za pomocą różnych metod i według różnych zasad. Zbyt mało natomiast jest danych — w skali krajowej — opartych na ujednoczonych zasadach pomiarowych oraz czasowej ciągłości obserwacji. Dlatego dalsza działalność badawcza winna uwzględnić kompleksowe metody umożliwiające uzyskanie geometrycznego obrazu struktury hydrogeologicznej bądź warstw wodonośnych oraz wszystkich parametrów hydrogeologicznych charakteryzujących tę strukturę wraz z dynamiką jej wód podziemnych. Aby uzyskać takie wyniki będzie się prowadzić:

1. Systematyczne badania kompleksowe obszarów wymagających uściślenia zasobów wód podziemnych. Przykładem takiego obszaru może być region Suwalszczyzny, dla którego Instytut Geologiczny opracował projekt zawierający program badań wiertniczych, geofizycznych, hydrogeologicznych pomiarowych i stacjonarnych. Tego rodzaju programy winny być systematycznie sporządzane dla poszczególnych obszarów pokrytych utworami czwartorzędowymi w Polsce północnej.

2. Aktualizację zasobów i weryfikację danych hydrogeologicznych opartą na stacjonarnej sieci obserwacyjnej wód podziemnych. Systematyczne pomiary stacjonarne w zakresie dynamiki wód podziemnych będą podstawowym materiałem do weryfikacji danych zasobowych nie tylko w skali regionalnej, ale i miejscowej. Ten kierunek działalności będzie intensyfikowany, aby do 1980 r. założyć podstawową sieć obserwacyjną.

3. Wyjaśnianie zagadnień hydrogeologicznych głębszych poziomów wodonośnych, dla których wymagane jest zaprojektowanie odpowiednich otworów hydrogeologicznych. Z uwagi na wysokie koszty takich wierceń należy wykorzystywać do tych celów głębokie otwory już wykonane przez resort geologii i przemysł oraz przewidziane w programie wierceń w najbliższym pięcioleciu.

*

Na zakończenie należy zwrócić uwagę na jeszcze jeden problem wiążący się z rozwojem badań zasobów wód podziemnych w resorcie Centralnego Urzędu Geologii. Jak wyżej wspomniano, w ramach jednego programu badań hydrogeologicznych będą realizowane dwa kierunki.

Kierunek realizowany przez ZPH będzie polegać na sporządzeniu regionalnych dokumentacji zasobowych. Uznając celowość tego kierunku działania trzeba wskazać na konieczność jego synchronizacji z badaniami Instytutu Geologicznego od strony metodycznej. Chodzi tu bowiem o uzupełniające badania w danym regionie dla wyjaśnienia problemów, które mogą mieć istotne znaczenie dla interpretacji hydrogeologicznej. Dlatego należy postulować, aby w dokumentowaniu regionalnym stosować również kompleksową, ujednoliczoną metodę badań, łącznie z pomiarami i obserwacjami stacjonarnymi. Dzięki takiemu postępowaniu przyspieszy się i poszerzy realizację programu sieci obserwacyjnej.

Obecna sytuacja w dziedzinie badań hydrogeologicznych nie wymaga już takiego pośpiechu, jak w okresie poprzednim. Istnieją więc sprzyjające warunki do prowadzenia badań systematycznych, wszechstronnych, opartych w całości na zasadach naukowych, tj. takich, które umożliwiłyby w przyszłym dziesięcioleciu zebranie jednolitego materiału do kolejnych syntez naukowych i dokładniejszego określenia zasobów wód podziemnych.

Przyjęcie takich zasad wymagać będzie bieżącej weryfikacji tematyki prowadzonej przez IG i ZPH oraz ścisłego współdziałania obu tych instytucji, zarówno w dziedzinie projektowania, jak i doskonalenia metod badawczych. Dotychczasowe współdziałanie Instytutu Geologicznego z przedsięwzięciami hydrogeologicznymi w Warszawie, Poznaniu i Gdańsku pozwoliło na wypracowanie odpowiednich form tej współpracy, wiążącej działalność naukową z praktyką. Formy te powinny być kontynuowane i doskonalone.

*

Bardzo ważnym kierunkiem działalności Instytutu Geologicznego do 1985 r. będą poszukiwania wód zmineralizowanych i termalnych oraz ustalenie ich zasobów. Działalność ta pozostaje w związku z rozbudową uzdrowisk i rozwojem bazy rehabilitacyjno-wypoczynkowej. Na pierwsze miejsce pod tym względem wysuwa się obszar Nizy Polskiego. Już do końca 1975 r. zostały opracowane koncepcje poszukiwawcze wód leczniczych typu solanek dla obszarów byłych województw: bydgoskiego, olsztyńskiego, szczecińskiego, lubelskiego i warszawskiego.

W następnej kolejności zostanie opracowana koncepcja wód siarczanowych i siarczanowo-manganowych, dotychczas „deficytowych” na tym obszarze. Równocześnie będą opracowywane koncepcje poszukiwania tych wód w pozostałych regionach geologicznych. W Górach Świętokrzyskich zostanie położony duży akcent na wody termalne i siarczanowe w strefie południowo-zachodniego ich obrzeżenia. W Karpatach będą prowadzone poszukiwania w rejonie Polańczyka, Rabki — Poręby, Zakopanego, Rymanowa i Szczawnicy — Krościenka. Dla Sudetów, gdzie są największe opóźnienia, przewiduje się opracowanie koncepcji poszukiwawczej tych wód oraz wyjaśnienie problemu występowania wód termalnych. Działalność badawcza w tym regionie będzie szczególnie intensywna z uwagi na specyfikę występujących tu wód — „akratoterm” lub cieplic radoczynnych. Tak ukierunkowane badania rozpoczęte w latach 1970—1975 przyniosły poważne rezultaty (otwory: Sopot, Łągów, Trzebnica, Polańczyk, Ustroń, Poręba), co uzasadnia celowość wzmożenia tych

prac w nadchodzącym dziesięcioleciu. Oprócz prac poszukiwawczych Instytut Geologiczny będzie dążył do opracowania syntez hydrochemicznych dla poszczególnych regionów geologicznych. Wykażą one niewątpliwie zmienności w występowaniu i własnościach wód oraz staną się podstawą do bieżącego weryfikowania koncepcji poszukiwawczych.

*

Realizacja naszkicowanych wyżej kierunków badań dla ustalenia zasobów wód podziemnych pitnych i zmineralizowanych wymagać będzie zabezpieczenia technicznego, głównie w sprzęt wiertniczy i aparaturę badawczo-pomiarową. W tym względzie z niepokojem obserwuje się poważne mankamenty, które winny być możliwie szybko usuwane. Jeżeli bowiem wziąć pod uwagę, że obok omówionych kierunków badań należy zrealizować program stacjonarnej sieci obserwacyjnej wód podziemnych, to łatwo można dostrzec potrzebę i konieczność skoncentrowania na tych problemach wszystkich stojących do dyspozycji ZPH środków technicznych. Od spełnienia bowiem tego warunku zależeć będzie wykonanie naszkicowanych wyżej zadań.

Instytut Geologiczny
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadestano dnia 31 lipca 1975 r.

PIŚMIENNICTWO

- PRACA ZBIOROWA (1975) — Materiały hydrogeologiczne (opracowane przez H. Jarząbek, S. Łodzińskiego, J. Mitręę, B. Paczyńskiego, Z. Płochniewskiego, I. Picha, S. Turka). Arch. Inst. Geol. (maszynopis, mapy). Warszawa.
- KŁĘCZKOWSKI A. (1971) — Zagadnienia ochrony wód. Zesz. nauk. AGH, 293, Kraków.
- KLIŃSKI T. (1974) — Zasoby wód podziemnych oraz główne kierunki gospodarowania tymi zasobami. Gospodarka Wodna, nr 7.
- MALINOWSKI J. (1968) — Kierunki rozwoju badań hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich w Instytucie Geologicznym. Materiały II Naukowo-Technicznej Konferencji w Gdańsku.
- OLEŃSKI W. (1964) — Zadania hydrogeologii w zaopatrzeniu w wodę. Prz. geol., 12, p. 61—64, nr 2. Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (1968) — Aktualny stan rozpoznania i perspektywy oceny zasobów wód podziemnych w skali regionalnej i ogólnokrajowej. Materiały II Naukowo-Technicznej Konferencji w Gdańsku.
- PAZDRO Z. (1968) — Aktualny stan badań hydrogeologicznych w Polsce i kierunki ich dalszego rozwoju. Materiały II Naukowo-Technicznej Konferencji w Gdańsku.
- PLECZYŃSKI J., PRZYBYŁEK J. (1974) — Problematyka dokumentowania zasobów wód podziemnych w dolinach rzecznych. Wyd. Geol. Warszawa.

Ян МАЛИНОВСКИ

**ГЛАВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА В 1976—1985 ГОДАХ**

Резюме

В работе рассмотрены направления гидрогеологических работ Геологического института по установлению запасов питьевых и минеральных подземных вод в 1976—1985 гг. Основой для определения рассматриваемых направлений является работа о запасах пресных подземных вод, в которой подсчитаны запасы по всем водоносным геологическим формациям. По цифровым данным следует, что самые большие запасы вод содержатся в четвертичных отложениях (74%), затем в меловых (11,5%), в отложениях юры (5,9%), третичных (5,2%) и триасовых (2,2%), в палеозойских отложениях в общем (0,7%).

Приведенные количественные данные говорят о том, что гидрогеологические исследования по подсчету запасов подземных вод будут сосредоточены главным образом на четвертичных отложениях, охватывающих зону северопольского оледенения. Здесь залегают флювиальные отложения различных циклов оледенения. Они представляют собой коллекторы, содержащие большое количество подземных вод, до сих пор мало изученные с гидрогеологической точки зрения. Планируется проведение в этой зоне комплексных исследований, в которых преобладающую роль будут играть геофизические работы, т.к. только этими методами можно с необходимой точностью локализовать гидрогеологические структуры.

Остальные отложения — третичные, меловые, юрские, триасовые — будут изучаться с целью выяснения глубины распространения питьевых вод, взаимосвязи гидравлики и питания в различных регионах или административно-хозяйственных районах.

Одновременно будут производиться работы по поискам минеральных вод и подсчету их запасов в связи с расширением курортов и центров отдыха и восстановления трудоспособности. Работами будет охвачена Польская низменность, что явится продолжением уже ведущихся исследований. Здесь ведутся поиски хлор-натриевых и сульфатных вод. Особенно интенсивно будут вестись поиски второго типа вод, редко встречающегося на Польской низменности. Будут также вестись дальнейшие поиски минеральных и термальных вод в Карпатах, Судетах и на юго-западном обрамлении Свентокшиских гор.

Jan MALINOWSKI

**THE MAIN TRENDS OF HYDROGEOLOGICAL STUDIES
BY THE GEOLOGICAL INSTITUTE IN 1976—1985**

Summary

The author presents the main trends of hydrogeological studies to be conducted by the Geological Institute in 1976—1985. The general aim of these studies is to estimate the existing resources of subterranean drinkable and mineral waters.

The studies will be based on the present estimate of the resources of fresh subterranean waters in all water-bearing geological formations. The respective figures show (Table 1) that Quaternary deposits are the richest in this respect (74 per cent); the next in turn are Cretaceous deposits (11.5 per cent), Jurassic deposits (5.9 per cent), Tertiary deposits (5.2 per cent), Triassic deposits (2.2 per cent), and Palaeozoic deposits (0.7 per cent).

The above figures indicate that hydrological studies concerned with the estimation of the resources of subterranean waters will be mainly concentrated on Quaternary sediments, comprising the zone of the North-Polish Glaciation. Fluvial sediments of various glacial cycles occur in this area. They represent rich basins of subterranean waters which have not been much studied from the hydrogeological point of view. In complex studies of this zone geophysical investigations will play the main role since it is only by means of these methods that the location of hydrogeological structures can be precisely determined.

The remaining sediments, those of the Tertiary, Cretaceous, Jurassic, and Trias, will be examined from the point of view of the depth of drinkable waters, their hydraulic interrelationships, and the water supply in the particular geographical or administrative-economic regions.

There will be also parallel studies concerned with estimating new resources of mineral waters in connection with the development of health resorts and recreation centres. This type of research will be a continuation of present investigations in the area of the Polish Lowland, where resources of brines and sulphur waters are being explored. Prospecting for the latter type of waters will be particularly intensive since they are rare in the Polish Lowland. New sources of mineral and thermal waters will also be explored in the Carpathians, the Sudetes, and in the south-western periphery of the Góry Świętokrzyskie.