

Rafy i mielizny dokumentowania na oceanie hydrogeologii

Piotr Herbich*, Bohdan Kozerski**, Marian Ciechanowski***



P. Herbich



B. Kozerski



M. Ciechanowski

Zamiast wstępu

Metaforyczny tytuł naszych rozważań ma podkreślić ich okolicznościowy — jubileuszowy charakter. Zwalnia zatem od przedstawienia metodycznego studium rozwoju dokumentacji hydrogeologicznej w okresie ostatniego półwiecza.

Przyrównując Komisję Dokumentacji Hydrogeologicznej do nawy żeglującej po oceanie hydrogeologii, widzimy, jak zawijała do portów dla pobrania zapasów świeżej wody i uzupełnienia załogi, po czym wzmocniona ponownie wypływała na otwarte wody. Lektura jej dziennika pokładowego wykazuje (co potwierdzają wspomnienia wilków morskich), że głównym zajęciem każdej wachty było niestrudzone wypatrywanie raf i mielizn, zagrażających projektom prac hydrogeologicznych i ich dokumentowaniu, które „Nawa” rejestrowała, lokalizowała i znakowała bojkami, dbając o utrzymanie prawidłowego kursu w rejsie opiniowania opracowań hydrogeologicznych.

Z zapisów dziennika pokładowego wynika, że rafy i mielizny szczególnie licznie otaczały Archipelag Zasobów Dyspozycyjnych i Archipelag Obszarów Ochronnych GZWP, ale były napotykanne także w rejonie Wysp Stref Ochronnych i Wysp Zasobów Eksploatacyjnych oraz otaczały wyspy Odwodnienia i Likwidacji Kopalń; nie brakło ich również w archipelagu Instrukcji i Poradników Metodycznych.

Bezpieczny rejs „Nawie” zapewniali doświadczeni piloci, zapraszani na jej pokład dla krytycznego rozważenia propozycji kursów na poszczególne wyspy archipelagów i opisów poszczególnych wysp, dostarczanych przez biura turystyczne. Załoga „Nawy” cierpliwie dozorowała nanoszenie korekt do locji móż w rejonie odwiedzanych wysp, a zebrane doświadczenia zbierała w poradnikach nawigacji po poszczególnych archipelagach oceanu hydrogeologii.

W artykule przedstawimy krótką historię rejsów „Nawy” od jej zwodowania po czasy współczesne oraz przytoczymy najczęściej spotykane w dzienniku pokłado-

wym opisy raf i mielizn oraz kursów dla ich ominięcia, co w tłumaczeniu na język obowiązujący w administracji geologicznej oznacza wykaz najczęściej spotykanych błędów i niedociągnięć, występujących w projektach prac i w dokumentacjach hydrogeologicznych, a także wykaz uwag i zaleceń, zawartych w opiniach koreferentów i członków zespołów roboczych Komisji Dokumentacji Hydrogeologicznej.

Dokumentacja hydrogeologiczna — nieco historii

W artykule zamierzamy naświetlić niektóre tylko problemy, jakie pojawiły się przy sporządzaniu opracowań hydrogeologicznych, dla których używa się od lat pięćdziesiątych ubiegłego stulecia nazwy „dokumentacja hydrogeologiczna”. Nazwa ta głęboko jest zakorzeniona i uznana zarówno w hydrogeologii, jak i aktach legislacyjnych. Nikt zatem nie zastanawia się nad tym, że treść i zakres różnorodnych opracowań, obejmujących złożoną problematykę wód podziemnych, znacznie wykracza poza powszechne rozumienie pojęcia „dokumentacja”. Kontynuowanie tego terminologicznego wątku mogłoby doprowadzić do przekonania, że „Jubilatka” nazywa się po prostu zbyt skromnie w stosunku do postawionych i chlubnie przez 50 lat wykonywanych zadań.

Zadania te obejmowały problemy wykorzystania, a z czasem i ochrony wód podziemnych. Zrozumiałe jest zatem, że przy ich rozwiązywaniu pojawiały się różnego rodzaju komplikacje i trudności. Z upływem czasu zmienił się ich rodzaj i znaczenie. Z kolei napotymano nowe, wynikające z bardziej złożonych zadań. Droga pokonywania tych trudności wyznacza szlak rozwoju polskiej hydrogeologii, zdobywanego doświadczenia i krzepnięcia kadr. Prezentację raf i pułapek jakie wystąpiły przy sporządzaniu dokumentacji w świetle działania KDH spróbujemy odnieść do pewnych okresów czasu związanych przeważnie ze zmianami legislacyjnymi.

Za początkowy okres działania komisji uznać należy lata 1955–1960. Jej czynności obejmowały rozpatrywanie dokumentacji hydrogeologicznych, przedkładanych dobrowolnie przez zainteresowanych do zatwierdzenia prezesowi Centralnego Urzędu Geologii. Ustalono wówczas tryb prac komisji i kształtowanie się formy dokumentacji. Trzeba podkreślić, że wzory były tu bardzo dobre. Można tu wskazać na publikowane hydrogeologiczne opracowania profesorów R. Rosłońskiego czy J. Lewińskiego, które zadziwiają zarówno skrupulatnością analizy, bogatą treścią, przejrzystym i logicznym układem. Należy wspomnieć, że już wcześniej wiercenie studzien i budowa ujęć była poprzedzana często opracowaniem ekspertyz zawierających krótkie opisy geologii oraz wskazania co do głębokości otworu i spodziewanej wydajności. W latach 50. XX w. liczba tych opracowań stale wzrastała i najczęściej nazywane one były „orzeczeniami hydrogeologicznymi”. Ciekawostką jest fakt, że wśród tych opracowań znajdowały się opinie „biegłych różdżkarzy”. Powstały też w tych latach resortowe służby i przedsiębiorstwa geologiczne, przede wszystkim ministerstwa budownictwa, gospodarki komunalnej i rolnictwa. Szeroki zakres

*Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; piotr.herbich@pgi.gov.pl

**Wydział Inżynierii Łądowej i Środowiska, Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80-952 Gdańsk; bkoz@pg.gda.pl

***Komisja Dokumentacji Hydrogeologicznych, Ministerstwo Środowiska, ul. Wawelska 52/54, 00-922 Warszawa

działania tych przedsiębiorstw i zatrudniani w nich wysoko kwalifikowani specjaliści, miały w następnych latach ogromny wpływ na rozwój polskiej hydrogeologii.

Podstawę sporządzenia opracowań hydrogeologicznych stanowiły w tym okresie rozproszone materiały wiertnicze, znajdujące się często u byłych właścicieli przedsiębiorstw studziennych a na ziemiach odzyskanych publikacje geologiczne zawierające profile wierceń. Sytuacja ta uległa zmianie po wydaniu, z klauzulą tajności, *Materiałów Archiwum Wierceń i Przeglądowej mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 300 000*. W przedsiębiorstwach podejmują pracę odpowiednio przygotowani geolodzy często o specjalności hydrogeologicznej. W Politechnice Gdańskiej w 1955 r. wydano bowiem pierwsze dyplomy inżynierów hydrogeologii. Specjalność ta powstaje na Uniwersytecie Warszawskim i innych uczelniach. Trudno nie wyrazić przekonania, że do roku 1960 stworzono bardzo dobre warunki organizacyjne i kadrowe rozwoju hydrogeologii, który stał się niezbędny do wypełnienia tych zadań, jakie zostały ujęte w Uchwale Rady Ministrów Nr 29 ze stycznia 1960 r., wprowadzającej obowiązek ustalania zasobów wód podziemnych, ściśle powiązany z tokiem inwestowania.

Ustalone w dokumentacji hydrogeologicznej zasoby podlegały zatwierdzeniu przez prezesa CUG lub prezydium wojewódzkiej rady narodowej. Ponadto wprowadzono trzy kategorie zasobów (A, B, C), zależne od stopnia ich rozpoznania. Określono również wymagania merytoryczne i formalne jakie powinny spełniać dokumentacje zasobów.

Nie można przecenić wagi tego rozporządzenia, które nabrało dodatkowego znaczenia przez usankcjonowanie w przyjętym w tym samym roku *Prawie geologicznym*. Te akty prawne powiązały działalność hydrogeologiczną z całym życiem gospodarczym kraju przez udział w projektowaniu i realizacji inwestycji, a co istotniejsze w ich finansowaniu, poczynając od najmniejszych obiektów wiejskich po największe zakłady przemysłowe. Wprowadzenie kategorii zasobów sprawiło, że dla każdego obiektu sporządzano zwykle dwa opiniowane i zatwierdzone opracowania. Były to: dokumentacje zasobów w kategorii „C” wraz z projektem robót na budowę studni i dokumentacja, w której przedstawiano wyniki prac i zasoby wód podziemnych ustalone w kat „B”. Pozwalało to na sporządzanie projektu technicznego i realizację inwestycji. Przyjęty tryb postępowania sprawiło, że niepomiernie wzrosło zapotrzebowanie na prace hydrogeologiczne, które często nie mogły być zaspokojone przez istniejące jedynie państwowe przedsiębiorstwa.

Pracowano wówczas pod bardzo silną presją czasu. Wiele opracowań powstawało w pośpiechu, co odbijało się na zakresie badań i ich poziomie. Lata sześćdziesiąte były okresem ustalania zasobów wód podziemnych największych ujęć w Polsce. W wielu z nich zasoby przekraczały 1000 m³/godz. Tylko w regionie gdańskim powstało pięć takich ujęć. Pojawiały się trudności metodyczne. Ustalanie zasobów w kategorii „B” opierało się na wynikach próbnego pompowania; w przypadku ujęć większych były one zespołowe i długotrwałe. Do interpretacji wyników były wykorzystywane wzory na obliczenia pracy zespołu studzien. Nawet w starannie przygotowanych dokumentacjach uwidaczniały się dość częste mankamenty. Do najważniejszych należały:

— ograniczanie badań i analiz do rejonu ujęcia i najbliższego otoczenia,

— niedostateczne uwzględnianie wzajemnego oddziaływania w strukturach wielopoziomowych,

— przyjmowanie jako warunek konieczny stabilizacji depresji w czasie pompowania otworu,

— nie uwzględnianie odnawialności przy ustalaniu zasobów eksploatacyjnych ujęć,

— niedocenywanie możliwości zmian jakości wody w czasie eksploatacji.

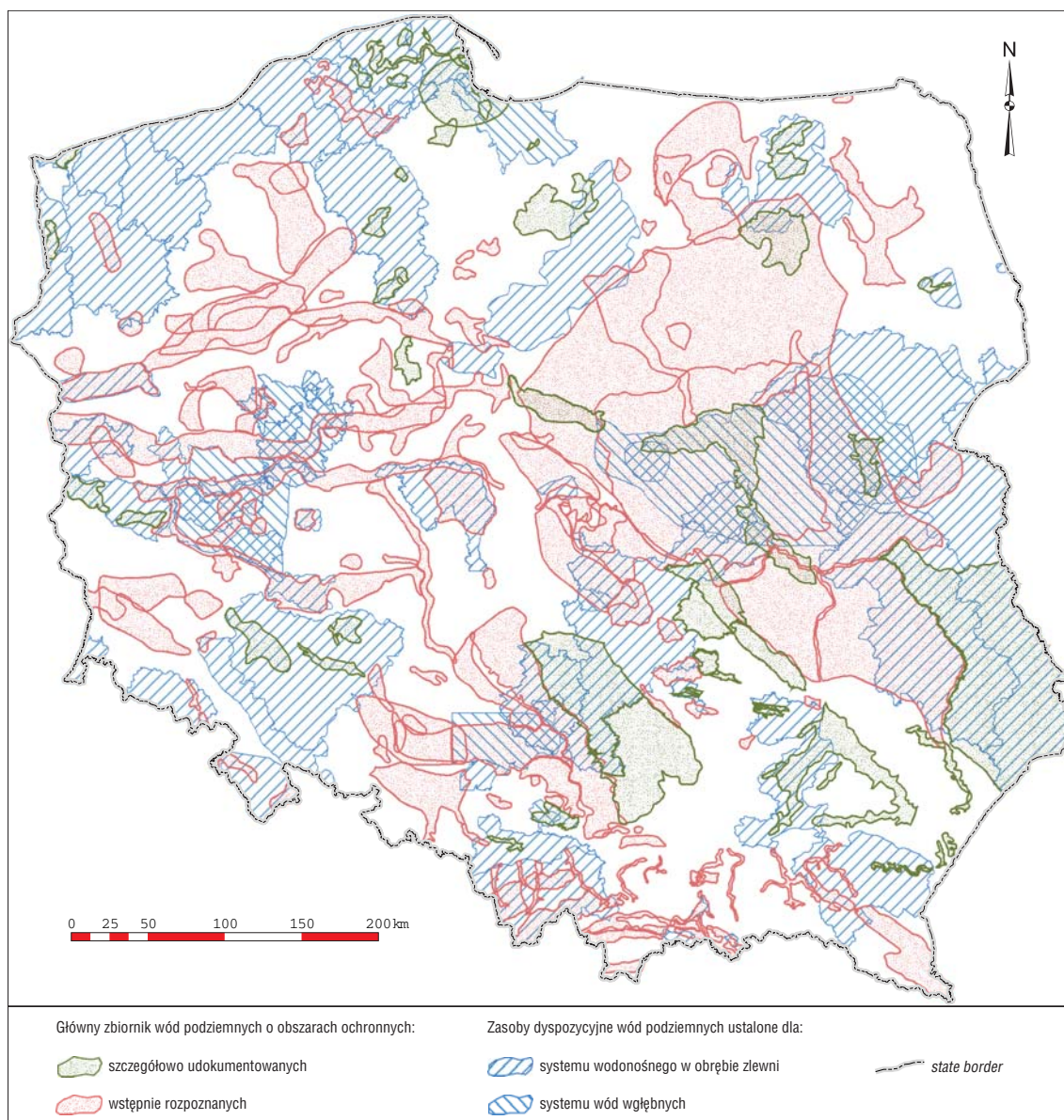
Z niedostatków tych zdawano sobie sprawę. Trudno było je jednak eliminować. Wynikały one najczęściej z ograniczeń metodycznych. Wyraźny postęp w tym zakresie został dokonany przez wprowadzenie do praktyki hydrogeologicznej metod filtracji nieustalanej. Stało się to głównie dzięki działaniu ośrodka poznańskiego, którego hydrogeolodzy wdrożyli i przez publikacje upowszechnili te metody w ocenie zasobów wód podziemnych. W Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie wykorzystywano metody analogowe w oparciu o integrator hydrauliczny Łukianowa. Przełom w stosowaniu analogii elektrohydrodynamicznej wprowadza analizator pola AP-600 stosowany w badaniach na Uniwersytecie Warszawskim i innych ośrodkach naukowych.

W latach siedemdziesiątych odnotowujemy wkraczanie metod numerycznych. Zespół J. Szymanki pracuje nad biblioteką programów „Hydrylib.” Powstają programy autorskie w innych zespołach badawczych. Coraz częściej wykorzystuje się programy opracowane za granicą. Postęp metodyczny znajduje również odzwierciedlenie w ocenie składu chemicznego wód podziemnych. Nie wystarczają już skrócone analizy chemiczne. Poszerza się zakres oznaczanych wskaźników hydrogeochemicznych w tym związanych z zagrożeniami wód. W dokumentowaniu hydrogeologicznym wykorzystuje się metody izotopowe do określania genezy i wieku wód podziemnych.

Do końca lat osiemdziesiątych większość dokumentacji rozpatrywanych przez KDH była poświęcona zasobom ujęć, jednak przy rosnącym udziale opracowań typu regionalnego.

Lata od 1989 r. do 1994 r. obejmują okres przygotowani do transformacji systemu prawnego m.in. w dziedzinie ochrony środowiska, wprowadzający jako powszechną i nadrzędną zasadę zrównoważonego rozwoju i wykorzystania zasobów, w tym zasobów wód podziemnych. Komisja brała czynny udział w przygotowaniu projektu ustawy *Prawo geologiczne i górnicze* i rozporządzeń ministra do tej ustawy, dotyczących prowadzenia i dokumentowania prac hydrogeologicznych. W okresie tym nową jakością w opiniowanych przez KDH opracowaniach były liczne aneksy do dokumentacji zasobów eksploatacyjnych ujęć, zawierające projekty trójdzielnych stref ochronnych ujęć, wykonywane zgodnie z rozporządzeniem MŚZNiL z 5.11.1991 r.

W okresie, od wejścia w życie nowej ustawy *Prawo geologiczne i górnicze* w 1994 r. (wraz z rozporządzeniami ministra do ustawy) do wprowadzenia reformy podziału administracyjnego w 1999 r., komisja opiniowała przede wszystkim projekty i dokumentacje ustalające zasoby dyspozycyjne wód podziemnych, głównie w zlewniowych jednostkach bilansowych oraz projekty i dokumentacje określające warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych zbiorników wód podziemnych (ryc. 1). Podsumowaniem doświadczeń z prac komisji w tych dziedzinach było powstanie z jej inicjatywy poradników metodycznych ustalania zasobów dyspozycyjnych i dokumentowania zbiorników wód podziemnych.



Ryc. 1. Zasięg głównych zbiorników wód podziemnych oraz obszarów o ustalonych zasobach dyspozycyjnych wód podziemnych i ochronnych (według stanu z 1.01.2004). Główny zbiornik wód podziemnych o obszarach ochronnych

W związku z wdrażaniem zasady gospodarowania wodami w układzie zlewniowym, komisja opiniowała również bilanse wodno-gospodarcze wód podziemnych i powierzchniowych wraz z projektami warunków korzystania z wód zlewni. Komisja zaopiniowała także założenia do ramowej instrukcji opracowania *Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000*.

W związku z regresem inwestycyjnym, rozpatrywanie dokumentacji zasobów eksploatacyjnych ujęć było w tym okresie rzadkością, natomiast stosunkowo licznie były opiniowane aneksy do dokumentacji zasobów eksploatacyjnych ujęć, zawierające projekty stref ochronnych ujęć, wykonywane zgodnie z rozporządzeniem MŚZNiL z 5.11.1991 r.

Od 2000 r. nastąpiło ograniczenie zakresu projektów i dokumentacji opiniowanych przez komisję w wyniku ustawowego przekazania organom administracji szczebla wojewódzkiego i powiatowego uprawnień do zatwierdzania projektów ujęć oraz do przyjmowania dokumentacji zasobów eksploatacyjnych ujęć. Jednocześnie w wprowadzeniu w 2001 r. nowych rodzajów dokumentacji hydrogeologicznych przez rozporządzenia do znowelizowanego prawa geologicznego i górniczego, nastąpiło dalsze poszerzenie zakresu tematycznego prac komisji o problemy, związane m.in. likwidacją kopalń węgla. Kolejną dziedziną prac komisji stało się rozwiązywanie problemów i zadań, związanych z akcesją Polski do Unii Europejskiej i wprowadzaniem dyrektyw unijnych do prawodawstwa krajowego.

Po 2001 r. komisja rozpatrywała i opiniowała liczne dokumentacje określające warunki hydrogeologiczne w związku ze zmianą rządnej odwadniania lub zaprzestaniem odwadniania likwidowanych kopalń oraz dokumentacje określające warunki hydrogeologiczne w związku z funkcjonowaniem lub projektowaniem przedsięwzięć uciążliwych dla środowiska i mogących zagrażać wodom podziemnym (autostrady, podziemne magazyny gazu, zbiorniki paliw płynnych i in.).

Komisja opiniowała także kolejne poradniki metodyczne (metodyka określania zasobów eksploatacyjnych,

metodyka próbnych pompowań) oraz opracowania dotyczące oceny stanu zasobów wód podziemnych i ich ochrony w skali kraju, wykonane w związku z wdrażaniem Ramowej Dyrektywy Wodnej UE (metodyka sporządzania analiz stanów zasobów wód podziemnych, ocena zakresu i skutków ustanawiania stref ochronnych ujęć, wstępna waloryzacja GZWP, ustalenie zasobów perspektywicznych wód podziemnych w obszarach działalności RZGW, mapa wrażliwości wód podziemnych na zanieczyszczenia — projekt).

Po zakończeniu w 2004 r. edycji arkuszowej *Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 (MhP)*, komisja opiniowała program dalszych prac nad aktualizacją, weryfikacją i rozwojem bazy danych GIS *MhP* oraz Instrukcję udostępniania, aktualizacji, weryfikacji i rozwoju *Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000*. Wychodząc naprzeciw potrzebom opiniowania dokumentacji hydrogeologicznych na szczeblu powiatowym, komisja opracowała w tym zakresie broszurę informacyjną dla geologów zatrudnionych w urzędach powiatowych. Swoją rolę w adaptacji prawa unijnego do prawa polskiego, komisja zaznaczyła opiniując projekty ustaw i rozporządzeń.

Po tym wspomnieniowym wprowadzeniu zamierzamy przedstawić wybrane zagadnienia, których ujęcie w sporządzanych obecnie dokumentacjach wzbudza najczęściej dyskusję i zastrzeżenia.

Najczęściej spotykane niedociągnięcia dokumentowania hydrogeologicznego w świetle opinii sporządzanych przez Komisję Dokumentacji Hydrogeologicznych

W ramach swoich prac, komisja koncentrowała się przede wszystkim na identyfikacji i wyeliminowaniu niedociągnięć związanych z następującymi podstawowymi zagadnieniami:

□ zgodność dokumentacji z zawartością wymaganą odnośnym rozporządzeniem ministra;

□ zgodność dokumentacji z zakresem prac ustalonym w projekcie oraz z ze specyfikacją zamówienia i zapisami umowy na wykonanie dokumentacji;

□ kompletność i stopień wykorzystania zebranych informacji o wodach podziemnych oraz o antropogenicznym i geogenicznym środowisku ich występowania;

□ identyfikacja stanu zagospodarowania zasobów wód podziemnych oraz ekosystemów zależnych od wód podziemnych;

□ ocena istniejącego stanu rozpoznania w aspekcie możliwości wykonania postawionego zadania hydrogeologicznego;

□ wydzielenie obszaru badań, schematyzacja warunków hydrogeologicznych, zdefiniowanie granic i struktury systemu hydrogeologicznego oraz ustalenie jego związków z otoczeniem;

□ zastosowana metodyka prac i badań oraz obliczeń hydrogeologicznych, w tym modelowania matematycznego;

□ sposób prezentacji (tekstowej, tabelarycznej, kartograficznej) uzyskanych wyników oraz sformułowania wniosków odnośnie ich wykorzystania;

□ ustalenie stopnia zrealizowania postawionego zadania hydrogeologicznego.

Rozpatrując projekty prac na wykonanie dokumentacji hydrogeologicznych komisja zwracała uwagę na zagrożenia będące konsekwencją powszechnie przyjmowanego założenia o realizacji dokumentacji przez autorów projektu

(ten stereotyp myślenia drastycznie został rozwiany dopiero w 2003 r. przez oficjalną wykładnię przepisów ustawy o zamówieniach publicznych, która wręcz zakazała składania ofert na wykonanie dokumentacji przez firmy, które opracowały projekt). Czysto formalne traktowanie roli projektu powodowało, że stwierdzone przez komisję błędy i niedociągnięcia projektów prac dla sporządzenia dokumentacji hydrogeologicznych najczęściej dotyczyły:

□ zbyt ogólnikowego sformułowania ilościowego zakresu planowanych prac, co w konsekwencji uniemożliwiało sporządzanie wiarygodnych kosztorysów ofertowych przez przedsiębiorstwa stające do przetargu a także utrudniało zamawiającemu szacowanie kosztów wykonania (w celu dokonania rezerwacji środków finansowych na dokumentację), a następnie przeprowadzenie weryfikacji złożonych ofert;

□ mało precyzyjnego określenia metodyki i zakresu planowych prac, co powodowało trudności w dokonaniu przez komisję oceny ich poprawności, a także utrudniało zamawiającemu rozliczenie wykonawcy dokumentacji ze stopnia realizacji projektowanych prac;

□ niewystarczającego określenia aktualnego stanu rozpoznania warunków hydrogeologicznych, zwłaszcza w zakresie szczegółowej kartografii hydrogeologicznej i geologicznej;

□ niedostosowania zakresu projektowanych prac do potrzeb związanych z celem dokumentacji, co głównie dotyczyło prac inwentaryzacyjnych, pomiarów terenowych i badań laboratoryjnych.

Rozpoznawanie i ustalanie zasobów wód podziemnych w jednostkach hydrogeologicznych było dokonywane do 1994 r. w trybie prowadzenia badań regionalnych, obejmujących z reguły prace geofizyczne, kartowanie hydrogeologiczne i sozologiczne, pomiary wodowskazowe, stacjonarne obserwacje zwierciadła wód podziemnych oraz wykonanie otworów badawczych wraz z pompowaniami próbnymi w rejonach potencjalnej lokalizacji dużych ujęć a następnie opracowanie — w oparciu o uzyskane wyniki — wiele map tematycznych w skalach szczegółowych.

W latach dziewięćdziesiątych, a szczególnie po wejściu w życie w 1994 r. nowego prawa geologicznego i górniczego, istotnie zmienił się zakres hydrogeologicznych prac dokumentacyjnych. Wdrażanie zasady gospodarowania wodami podziemnymi i powierzchniowymi w sposób łączny w układzie jednostek zlewniowych, spowodowało znaczne zmiany w zasięgu obszarowym i metodyce prac prowadzonych dla ustalania zasobów wód podziemnych. Ograniczeniu uległy kosztowne badania i obserwacje terenowe natomiast wprowadzono badania modelowe dla prognozowania zmian bilansu wodnego w obszarach zlewni. Nowa sytuacja formalno-prawna wymagała zatem sformułowania szczegółowych zasad dokumentowania zasobów dyspozycyjnych, które zawarto w poradniku merytorycznym opracowanym z inicjatywy komisji (Paczyński i in., 1996).

Wdrażanie nowej metodyki wiązało się z popełnianiem przez dokumentatorów licznych błędów merytorycznych i niedociągnięć formalnych w ustalaniu zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych, które niekiedy wymagały przeprowadzenia szeroko zakrojonych prac uzupełniających w celu pozytywnego zaopiniowania dokumentacji hydrogeologicznych rozpatrywanych przez komisję. Najczęściej stwierdzone przez komisję błędy dotyczyły:

□ ustalania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych dla zbyt dużych obszarów (niewystarczającego

podziału zlewni na mniejsze jednostki bilansowe), nie dostosowanych do potrzeb prowadzenia aktywnej polityki wodno-gospodarczej, która wymaga identyfikacji stanu deficytów i rezerw zasobowych w quasi-jednorodnych rejonach bilansowych oraz uwzględnienia wzajemnego wpływu zagospodarowania zasobów wód podziemnych i powierzchniowych jako podstawy dla wskazania do dalszych kierunków gospodarki wodnej;

□ niedostatecznego uwzględniania środowiskowych ograniczeń dla stopnia zagospodarowania zasobów wód podziemnych co wyrażało się brakiem rozpoznania i hydrodynamicznego zdefiniowania ograniczeń dla stopnia przekształcenia pola hydrodynamicznego i bilansu hydrogeologicznego jednostki hydrogeologicznej, dla której są ustalane zasoby dyspozycyjne (a w szczególności — przepływów nienaruszalnych, dopuszczalnych regionalnych obniżen zwierciadła oraz zmian kierunków przepływu wód podziemnych);

□ zbyt daleko idących uproszczeń w budowie modeli matematycznych dla odwzorowania warunków hydrogeologicznych oraz braku weryfikacji modelu, co uniemożliwiało ocenę jego wiarygodności;

□ szacowania zasobów dyspozycyjnych metodą niezwyfikowanych współczynników określających te zasoby jako część odnawialności lub odpływu podziemnego do rzek; szacowanie to miało miejsce nawet gdy dokumentator opracował model matematyczny obszaru ustalania zasobów dyspozycyjnych;

□ ograniczania zakresu badań modelowych do odwzorowania średniego stanu aktualnego, bez symulowania poboru dopuszczalnego pozwoleniami wodnoprawnymi, poboru perspektywicznego, poboru określonego zasobami eksploatacyjnymi ujęć oraz poboru równego proponowanemu do ustalenia zasobom dyspozycyjnym;

□ niewłaściwe wyznaczenie granic modelowanego obszaru powodujące, że wymiana wód z otoczeniem poprzez granice przekracza nawet 30% wartości zasilania opadowego bilansowanej jednostki;

□ braku identyfikacji rejonów o szczególnie korzystnych warunkach hydrogeologicznych dla budowy dużych ujęć wód podziemnych, co uniemożliwia wytypowanie obszarów do badań szczegółowych oraz ogranicza zakres wskazań hydrogeologicznych do planów miejscowego zagospodarowania przestrzennego;

□ braku charakterystyki reżimu wód podziemnych opartej o analizę wyników wieloletnich obserwacji stacjonarnych w sieci posterunków IMiGW oraz PIG, a także o wyniki pomiarów własnych, brak datowania prezentowanych map hydroizohips;

□ stosowania skal 1 : 100 000 i mniejszych do prezentacji map dokumentacyjnej i map wynikowych oraz nie dostosowania dokładności prezentacji kartograficznej wyników przeprowadzonych prac do skali map (ponadto mapa dokumentacyjna często była wykonywana na uproszczonym podkładzie topograficznym bez granic administracyjnych szczebla wojewódzkiego, powiatowego i gminnego).

Dokumentacje ustalające zasoby dyspozycyjne wód podziemnych były wykonywane głównie na potrzeby regionalnych zarządów gospodarki wodnej w związku z projektowaniem warunków korzystania z wód zlewni, co wymagało uprzedniego przeprowadzenia jednolitych bilansów wodno-gospodarczych. Mimo braku odpowiednich

rozporządzeń i poradników metodycznych, komisja w trakcie swoich prac ustaliła standard metodyki ustalania zasobów i zakresu bilansu wód podziemnych w układzie zlewniowym, z uwzględnieniem związków wód podziemnych z powierzchniowymi i w dostosowaniu do wymagań jednolitych bilansów wodno-gospodarczych. W tym aspekcie opiniowania rozpatrywanych dokumentacji, Komisja zwracała w szczególności uwagę na takie błędy jak:

□ brak weryfikacji uzyskanego na modelu przestrzennego rozkładu odpływu podziemnego do rzek, co prowadziło do ustalania zasobów wód podziemnych np. w sytuacji nieuzasadnionego rozpoznaniem terenowym występowania w modelu lokalnego zasilania wód podziemnych wodami powierzchniowymi lub odwrotnie;

□ brak wykorzystania wyliczonego na modelu zasilania podziemnego rzek do ustalenia prognozy zmian reżimu rzek, zwłaszcza w zakresie ustalenia stopnia przekształcenia przepływów niskich w wyniku symulowanego zagospodarowania zasobów wód podziemnych;

□ przeprowadzenie bilansu wodnego zlewni i rejonów bilansowych w ograniczonym zakresie, nie stanowiącym podstawy do prowadzenia zrównoważonej gospodarki zasobami wód podziemnych, obejmującej zarówno ograniczanie poboru z ujęć studziennych w trybie rewizji istniejącego stanu formalnego, jak również wskazywanie terenów o korzystnych warunkach dla wzrostu poboru i budowy dużych ujęć wód podziemnych. Taki bilans uwzględnia pobór dopuszczalny pozwoleniami wodno-prawnymi, pobór prognozowany oraz pobór według zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ujęć.

Szczególną uwagę komisja poświęciła wypracowaniu zasad ustalania zasobów dyspozycyjnych dla rejonów wymagających optymalizacji zagospodarowania wód podziemnych ze względu na znaczną koncentrację poboru w ujęciach komunalnych i przemysłowych oraz w systemach odwodnień górniczych. Analiza błędów i niedostatków metodycznych oraz formalnych popełnianych w tego typu dokumentacjach dotyczyła przede wszystkim:

□ pomijania występujących ograniczeń środowiskowych dla obniżenia zwierciadła wód gruntowych (rezerwy bagienne i leśne) i dla zmniejszania przepływu w rzekach (utrzymanie przepływów nienaruszalnych);

□ nieuwzględniania pionowych więzi hydraulicznych w systemach wielopoziomowych;

□ braku wydzielenia zasobów pochodzących z wymuszonej infiltracji wód powierzchniowych

□ nieuwzględniania ograniczeń hydrogeochemicznych (ogniska antropogenicznego zanieczyszczenia, ingresja wód morskich, ascenzja wgłębnych wód zasolonych) dla przekształceń pola hydrodynamicznego;

□ nieuwzględniania zmienności czasowej potrzeb wodnych przemysłu i poboru związanego z odwodnieniami górniczymi (kopalnie odkrywkowe);

□ błędów w schematyzacji warunków hydrogeologicznych i konstrukcji modelu matematycznego oraz w symulacjach prognostycznych.

Dla takich obszarów — w toku dyskusji proponowanych ustaleń zasobowych — zostały opracowane zasady definiowania ilości zasobów dyspozycyjnych w sposób zróżnicowany czasowo i przestrzennie, w dostosowaniu do typowych sytuacji hydrologicznych oraz do czasowych zmian sumy potrzeb wodnych użytkowników ujęć wód podziemnych, z uwzględnieniem położenia obszaru zasob-

bowego względem układu hydrograficznego i przekrojów wodowskazowych z określonym przepływem nienaruszalnym oraz ze wskazaniem do prowadzenia monitoringu osłonowych i kontroli poboru.

Podsumowując uwagi zebrane w trakcie opiniowania projektów i dokumentacji ustalających zasoby wód podziemnych, komisja zwraca uwagę na istotną ewolucję formy i znaczenia opracowań regionalnych. W latach 70. i 80. wykonywano opracowania o charakterze monografii hydrogeologicznych, realizowanych z rozległym zakresem prac terenowych i bogatym zestawem hydrogeologicznych map tematycznych oraz wskazań dla kierunków szczegółowych badań terenowych, szczególnie dla struktur silnie wodonośnych. Począwszy od lat 90-tych dokumentacje przekształcały się w kierunku formy katastru gospodarki wodami podziemnymi, z wydrukami cyfrowych map danych wejściowych do modelu, opracowanych w siatce dyskretnej oraz map zawierającymi wyniki prognoz modelowych.

Wdrażanie ustaleń Ramowej Dyrektywy Wodnej postawiło po 2001 r. nowe zadania i opracowania do zaopiniowania przez komisję. Zaliczało się do nich m.in. określenie formy i trybu pilnego uzupełnienia stanu rozpoznania zasobów wód podziemnych w obszarach kraju nie objętych udokumentowaniem zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych a stanowiących w 2003 r. niemal 60% powierzchni kraju. Uzupełnienie to było konieczne w związku z nowymi obowiązkami ministra kompetentnego ds. środowiska oraz dyrektorów RZGW, obejmującymi m.in. dokonanie oceny stanu wód podziemnych na potrzeby opracowania planu gospodarowania wodami w obszarach dorzeczy i warunków korzystania z wód w regionie wodnym.

Dla tak postawionego celu, zgodnie z opinią Komisji Dokumentacji Hydrogeologicznych, zostały w 2003 r. ustalone zasoby perspektywiczne wód podziemnych. Przeciwdziałając próbom błędnej, w świetle prawa geologicznego i górnictwa, interpretacji zakresu ich stosowności, komisja podkreśliła, że zasoby perspektywiczne zostały obliczone z zastosowaniem uproszczonej metodyki, bez modelowej weryfikacji zakresu możliwych do wystąpienia zmian hydrodynamicznych. Komisja wyraźnie stwierdziła, że znaczenie tych zasobów dla analiz stanu zasobów wód podziemnych jest tymczasowe — do czasu pełnego objęcia obszaru kraju udokumentowaniem zasobów dyspozycyjnych. W myśl przyjętych przez KDH uzgodnień, zasoby perspektywiczne ustala się w celu przeprowadzenia analizy stanu zasobów wodnych w obszarach dorzeczy i w regionach wodnych; nie mogą być one natomiast podstawą do formułowania warunków korzystania z wód zlewni oraz do rewizji pozwoleń wodno-prawnych i opiniowania dokumentacji zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych, zwłaszcza w rejonach zagrożonych deficytem bilansu wodno-gospodarczego.

Do 1999 r. komisja opiniowała dokumentacje hydrogeologiczne ustalające zasoby eksploatacyjne dużych ujęć wód podziemnych wraz ze wskazaniem do projektów stref ochronnych. Ten drugi aspekt nabral szczególne znaczenia po 1991 r., w związku z wejściem w życie jednostronnego rozporządzenia MOŚZNiL, kiedy do komisji licznie były kierowane aneksy do dawniej wykonanych dokumentacji, określające warunki hydrogeologiczne w celu ustanowienia stref ochronnych. Stwierdzone przez komisję błędy doku-

mentowania zasobów i ustanawiania stref ochronnych ujęć stały się później podstawą dla ustalenia szczegółowych wskazań dla opracowania poradnika ustalania zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych. Komisja zwracała uwagę w szczególności na:

□ metodykę prowadzenia i interpretacji wykonanego pompowania próbnego w aspekcie ustalenia zasobów eksploatacyjnych ujęcia oraz sprawności technicznej studzien wchodzących w skład ujęcia (najczęściej spotykane niedociągnięcia dotyczyły niewłaściwej identyfikacji schematu hydraulicznego ujętej warstwy wodonośnej oraz braku obliczeń oporów dodatkowych dopływu do studni a w konsekwencji — błędnego określenia parametrów hydrogeologicznych ujętego poziomu wodonośnego oraz braku oceny stopnia przygotowania studni do eksploatacji);

□ możliwość pokrycia zasobów eksploatacyjnych ujęcia rezerwami zasobów dyspozycyjnych (błędy polegały najczęściej na ustalaniu zasobów eksploatacyjnych na poziomie najwyższej uzyskanej wydajności studni w trakcie próbnego pompowania, bez analizy bilansu wodnego jednostki hydrogeologicznej);

□ ustalenie obszaru zasobowego ujęcia i prognozy wpływu ujęcia na zmiany pola hydrodynamicznego (niedociągnięcia dokumentacji w tym zakresie dotyczyły braku oceny oddziaływania na środowisko naturalne i sąsiednie ujęcia oraz braku oceny możliwych zmian jakości wód podziemnych);

□ wskazania hydrogeologiczne do ustanowienia strefy ochronnej (najczęściej spotykane niedociągnięcia dotyczyły błędnej oceny stopnia izolacji ujętego poziomu i czasu dopływu wód do ujęcia, błędnego doboru parametrów hydrogeologicznych i schematów obliczeniowych, ustalania zasięgu strefy ochronnej w oderwaniu od istniejącego lub prognozowanego pola hydrodynamicznego, wyznaczania granic stref ochrony pośredniej w sposób uwzględniający interesy właściciela ujęcia a pomijający uwarunkowania hydrogeologiczne);

□ szacowania kosztów ustanawiania strefy ochronnej (powszechnym błędem było niezrozumienie istoty tych kosztów, które ustalano wyłącznie w zakresie obejmującym ustawienie tablic informacyjnych, bez uwzględniania nakładów finansowych związanych z odszkodowaniem dla właścicieli gruntów za ograniczenie prawa własności do użytkowania terenu).

Znaczną część swoich prac komisja poświęcała opinii dokumentacji, określających warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych zbiorników wód podziemnych, realizowanych od 1994 r., w zakresie tematycznym ustalonym rozporządzeniem Ministra Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa i poradnikiem metodycznym opracowanym z inicjatywy komisji. Niejasny status prawny GZWP w aspekcie trybu administracyjnego i kosztów ustanawiania ich obszarów ochronnych powodował, że komisja rozpatrywała dokumentację o bardzo różnicowanym zakresie proponowanych działań ochronnych. Niedociągnięcia formalne i merytoryczne, wymagające usunięcia przed ostatecznym przyjęciem pracy przez zamawiającego, dotyczyły najczęściej:

□ niedostosowania zakresu proponowanych zakazów, nakazów i ograniczeń do stopnia różnicowania warunków hydrogeologicznych w obrębie zbiornika oraz do czasu dopływu wód do ujęcia (izochron 30-dniowego dopływu

oraz zalecanych do wyznaczenia izochron dopływu 2-letniego, 5-letniego i 10-letniego);

□ proponowanie zakazów, nakazów i ograniczeń praktycznie niemożliwych do wprowadzenia ze względu na koszty ich realizacji albo na kierunki zagospodarowania przestrzennego obrane przez miejscowe czynniki;

□ braku odpowiedniej inwentaryzacji i oceny obiektów zagrażających dla stanu wód podziemnych w dokumentowanym zbiorniku, a także rejestracji wszystkich rodzajów obszarów chronionych, w szczególności ustanowionych stref ochrony pośredniej ujęć;

□ niezgodności pomiędzy poszczególnymi mapami tematycznymi, np. sprzeczności pomiędzy prezentowaną na mapach oceną stopnia zagrożenia (lub stopnia izolacji) a oszacowaniem zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych zbiornika (np. przypisywanie zasobów odnawialnych o module rzędu $200\text{m}^3/\text{d} \times \text{km}^2$ dla obszarów o dobrej izolacji i niskim zagrożeniu);

□ błędów metodycznych popełnianych przy oceny wartości parametrów hydrogeologicznych dla oceny prędkości rzeczywistej przepływu wód i czasu przesączania z powierzchni terenu do poziomów użytkowych (np. ustalenie porowatości aktywnej skał szczelinowych lub skał spolistych z wykorzystaniem wzoru Biecińskiego, którego stosowność jest ograniczona do skał sykich wodoprzepuszczalnych; wyznaczanie zasięgu obszaru ochronnego zbiornika w oparciu o wyliczoną teoretycznie odległość izochrony 25-letniego dopływu bez uwzględnienia istniejących kierunków przepływu wód; ustalanie nierealnie długich czasów migracji zanieczyszczeń z powierzchni terenu w oparciu o obliczenia czasu wymiany tłokowej z założeniem jednorodności i izotropii w przypadku zbiorników szczelinowo-krasowych i porowo-szczelinowych);

□ braku aktualnych wyników analiz chemicznych wód podziemnych a zwłaszcza wyników analiz w zakresie identyfikacji wskaźników chemicznych dla stwierdzonych ognisk potencjalnych zanieczyszczeń wód podziemnych;

□ niewłaściwej treści lub braku map wymaganych przy dokumentowaniu obszarów ochronnych GZWP, niezbędnych dla przestrzennego zagospodarowania stref ochronnych zbiornika;

□ braku zaznaczenia (na mapie wskazań hydrogeologicznych) propozycji dla czynnej i biernej ochrony, opartych odnośnikami cyfrowymi, które określałyby rodzaj i zakres niezbędnych działań, koniecznych do podjęcia w poszczególnych obiektach uciążliwych dla wód podziemnych.

Należy podkreślić, że dążeniem komisji było, aby ustalenia zawarte w rozpatrywanych dokumentacjach uwzględniały także możliwości istniejącego systemu prawnego. W swoich opiniach komisja zalecała bowiem takie formułowanie propozycji czynnej ochrony zbiornika, w których byłyby wskazane organy administracji państwowej lub samorządowej, właściwe do podjęcia decyzji, nakazującej ustalenie wpływu danego przedsięwzięcia na wody podziemne, a następnie — przeprowadzenie działań sanacyjnych i wprowadzenie monitoringu zbiornika. Komisja zwracała również uwagę na taki dobór wskazań hydrogeologicznych, aby mogły być one wprowadzane do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Wkład komisji w wytyczaniu dalszych kierunków prac nad dokumentowaniem GZWP wyrażał się także wnioskiem o skreślenie z listy GZWP takich zbiorników, które

po przeprowadzeniu wszechstronnej analizy materiałów dokumentacyjnych, uwag koreferenta oraz opinii wyrażonych przez członków zespołu roboczego, zostały uznane przez komisję za niespełniające kryteria jakościowe lub ilościowe, ustalone dla GZWP.

Aktywna postawa komisji w ocenie stanu udokumentowania GZWP doprowadziła do połączeniu sił wiodących ośrodków hydrogeologicznych i wspólnego wykonania obszernego opracowania studialnego, w którym przeprowadzono rankingową waloryzację zbiorników dotychczas udokumentowanych i zbiorników wstępnie rozpoznanych. Po szerokiej dyskusji i analizie uwag krytycznych, Komisja pozytywnie zaopiniowała kierunki dalszych działań w zakresie trybu prac dokumentacyjnych oraz kolejności ustanawiania obszarów ochronnych.

Wśród innych rodzajów dokumentacji hydrogeologicznych opiniowanych przez komisję należy wymienić:

□ dokumentacje określające warunki hydrogeologiczne w związku z likwidacją kopalń (przede wszystkim kopalń węgla kamiennego Górnos Śląskiego Zagłębia Węglowego oraz kopalń rud cynku i ołowiu) lub w związku ze zmianą poziomu odwadniania zakładu górniczego;

□ projekty prac geologicznych dla określenia warunków hydrogeologicznych wybranych odcinków projektowanej autostrady, wytyczonych w obszarach ochronnych GZWP lub w rejonie stref ochronnych ujęć wód podziemnych;

□ dokumentacje określające warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem niektórych przedsięwzięć lub funkcjonowaniem istniejących obiektów zanieczyszczających lub mogących zanieczyścić wody podziemne (m.in. stacje dystrybucji paliw płynnych w obszarach ochronnych GZWP, podziemne magazyny gazu w wyrobiskach zlikwidowanych zakładów górniczych);

□ programy regionalnego monitoringu wód podziemnych.

W uwagach zgłoszonych do dokumentacji, komisja koncentrowała się głównie na eliminacji błędów i niedociągnięć popełnianych przy:

□ ocenie rozpoznania istniejącego oddziaływania przedsięwzięć na środowisko (najczęstszym błędem był brak analizy zmienności czasowej zjawisk);

□ projektowaniu badań dla rozpoznania warunków hydrogeologicznych (niedostosowanie zakresu badań do rzeczywistych potrzeb związanych z monitoringiem i ochroną czynną wód podziemnych);

□ interpretacji wyników istniejącego rozpoznania, doborze parametrów hydrogeologicznych i ustalaniu schematu warunków hydrogeologicznych (najczęściej zbyt nieupraszczanie zjawisk, uniemożliwiające dokonanie wiarygodnej prognozy oddziaływania na środowisko projektowanych przedsięwzięć).

Komisja rozpatrywała i opiniowała także wiele innych opracowań hydrogeologicznych, nie będących dokumentacjami w rozumieniu prawa geologicznego i górniczego, a istotnych dla realizacji statutowych obowiązków administracji rządowej w skali kraju. Do opracowań takich zaliczały się przede wszystkim:

□ Ekspertyza hydrogeologiczna dotycząca zakresu i skutków ustanawiania stref ochronnych ujęć;

- Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych — poradnik metodyczny (projekt prac i poradnik);
- Instrukcje opracowania *Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000* (1996, 2004);
- Projekty ustaw i rozporządzeń.

Zamiast zakończenia

Ustalenia, zawarte w dokumentacjach rozpatrywanych przez Komisję Dokumentacji Hydrogeologicznych, stają się podstawą dla podejmowania decyzji inwestycyjnych, tworzenia planów zagospodarowania przestrzennego oraz programów ochrony wód podziemnych i ekosystemów od nich zależnych, dla wydawania decyzji administracyjnych w zakresie zezwoleń na pobór wód podziemnych i lokalizowania obiektów uciążliwych dla środowiska.

Jako organ decydujący o ostatecznym kształcie, zawartości i wiarygodności opiniowanych dokumentacji, komisja jest zatem istotnym — wręcz niezbędnym — ogniwem w systemie działań prowadzonych na rzecz zrównoważonego wykorzystania zasobów środowiska. Zadanie to komisja spełnia poprzez identyfikację błędów i niedociągnięć w rozpatrywanych dokumentacjach, wskazywanie niezbędnego zakresu korekt i uzupełnień oraz poprzez kontrolę zakresu i formy ich wprowadzenia.

W każdym okresie swej 50-letniej działalności, komisja konsekwentnie dbała o kształtowanie odpowiedniego poziomu merytorycznego opracowań hydrogeologicznych. Zadanie to realizowała przede wszystkim poprzez zasięganie opinii specjalistów i dyskusję przedłożonych uwag w gronie zespołów roboczych komisji, formułowanie wyważonych wniosków do wydawanej decyzji a następnie poprzez kontrolę wprowadzania korekt i uzupełnień, zaleconych w decyzji.

W wyniku analiz uwag zgłaszanych w koreferatach do dokumentacji, komisja ustalała standardy dla poszczególnych rodzajów opracowań, stanowiące odniesienie zarówno dla autorów kolejnych dokumentacji, jak i dla ich recenzentów. Formalnym wyrazem takich standardów dla dokumentowania zasobów wód podziemnych i obszarów ochronnych zbiorników stały się poradniki metodyczne, powstałe z inicjatywy komisji. Zebrane doświadczenia były uwzględniane w projektach rozporządzeń.

Prowadząc wszechstronną dyskusję, na posiedzeniach zespołów roboczych z udziałem wykonawców, stwierdzonych niedociągnięć dokumentowania i podając propozycje sposobów ich wyeliminowania, komisja spełnia również istotną rolę w procesie podnoszenia poziomu zawodowego kadry pracowniczej przedsiębiorstw hydrogeologicznych. Sprzyjały temu wnikliwie koreferaty, opracowywane przez wybitnych specjalistów, w których nie tylko stwierdzano

błędy i niedociągnięcia opiniowanych dokumentacji, ale również wyjaśniano przyczyny ich powstania, a także wskazywano właściwe rozwiązania trudniejszych zagadnień, oparte o poprawne zastosowanie metod standardowych czy też wykorzystujące najnowsze metody badawcze w hydrogeologii. Zarówno koreferenci, jak członkowie zespołów roboczych komisji swoimi interpretacjami przepisów prawnych przyczyniali się do pogłębienia ich znajomości u autorów projektów i dokumentacji hydrogeologicznych. Należy tu podkreślić, że pełnienie takiej roli przez komisję ułatwiało uczestnictwo w jej gronie hydrogeologów — praktyków, pracowników wiodących przedsiębiorstw geologicznych.

Literatura

- CIECHANOWSKI M. & HERBICH P. 1999 — Zasady prowadzenia i opiniowania prac hydrogeologicznych. Informacja dla geologów zatrudnionych w urzędach powiatowych. M Ś, Komisja Dokumentacji Hydrogeologicznych, Warszawa.
- CIEŻKOWSKI W., DULIŃSKI W., JÓZEFKO I., KIELCZAWA B., LIBER-MADZIARZ E., WITCZAK S., ZUBER A. & ZAK S. 2002 — Występowanie, dokumentowanie i eksploatacja endogenicznego dwutlenku węgla w Polsce. Poradnik metodyczny. WTN Wrocław.
- DĄBROWSKI S., GÓRSKI J., KAPUŚCIŃSKI J. & SZCZEPAŃSKI A. 2004 — Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych. Poradnik metodyczny. MŚ, Warszawa
- HERBICH P., DĄBROWSKI S. & NOWAKOWSKI Cz. 2003 — Ustalenie zasobów perspektywicznych wód podziemnych w obszarach działalności regionalnych zarządów gospodarki wodnej. CAG Państw. Inst. Geol.
- HERBICH P., ĆWIERTNIEWSKA Z., MORDZONEK G. & WĘGLARZ D. 2004 — Udostępnianie, aktualizacja, weryfikacja i rozwój Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000. Instrukcja. Państw. Inst. Geol.
- Instrukcja** opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000. MOŚZNiL, Państw. Inst. Geol.
- KAPUŚCIŃSKI J., NAGY S., DŁUGOSZ P., BIERNAT H., BENTKOWSKI A., ZAWISZA L., MACUDA J. & BUJAKOWSKA K. 1997 — Zasady i metodyka dokumentowania zasobów wód termalnych i energii geotermalnej oraz sposoby odprowadzania wód zużytych. Poradnik metodyczny. MOŚZNiL, Warszawa.
- MACIOSZCZYK T., RODZIOCH A. & FRĄCZEK E. 1993 — Projektowanie stref ochronnych źródeł i ujęć wód podziemnych. Poradnik metodyczny. MOŚZNiL, Departament Geologii, Warszawa.
- PACZYŃSKI B. 1996 — Ramowa instrukcja sporządzania Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000. MOŚZNiL, Departament Geologii, Warszawa.
- PACZYŃSKI B., MACIOSZCZYK T., KAZIMIERSKI B. & MITRĘGA J. 1996 — Ustalenie zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych. Poradnik metodyczny. MOŚZNiL, Komisja Dokumentacji Hydrogeologicznych, Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.) 2002 — Ocena zasobów dyspozycyjnych wód leczniczych i potencjalnie leczniczych. Poradnik metodyczny. Państw. Inst. Geol.
- PACZYŃSKI B. (red.) 2003 — Wstępna waloryzacja Głównych Zbiorników Wód podziemnych w aspekcie wartości użytkowych zgromadzonych w nich wód, celowości i kolejności wprowadzenia zabiegów ochronnych. CAG Państw. Inst. Geol.
- ULMAN-BORTNOWSKA M. 1995 — Dokumentowanie zbiorników wód podziemnych i ustalanie zasad ochrony obszarów ich zasilania. Poradnik metodyczny. MOŚZNiL, Warszawa.