

STAN ROZPOZNANIA HYDROGEOLOGICZNEGO CENTRALNEGO REJONU WĘGLOWEGO

UKD 556.332/.342.04:553.94:622.233'272:622.5:551.735/.79(438-11CRW LZW)

Badania hydrogeologiczne złóż węgla obszaru Centralnego Rejonu Węglowego w Lubelskim Zagłębiu Węglowym rozpoczęto w 1964 r. i ich kontynuacja trwa nadal. Celem ich jest rozpoznanie warunków hydrogeologicznych obszaru CRW w aspekcie określenia źródeł zagrożeń w stosunku do projektowanych robót górniczych oraz prognozowania ilości i jakości wód dopływających do wyrobisk górniczych. Badania te mają ponadto wyjaśnić możliwość zaopatrzenia w wodę pitną i przemysłową aglomeracji miejsko-przemysłowej CRW oraz ustalić wpływ robót górniczych na zmianę reżimu wodnego rejonu.

W artykule opisano przebieg badań oraz przedstawiono obecny stan rozpoznania hydrogeologicznego CRW. Ustosunkowano się również do wykonanych prognoz dopływów wód do projektowanych kopalni.

ROZWÓJ I ZAKRES
BADAŃ HYDROGEOLOGICZNYCH

Badania hydrogeologiczne Lubelskiego Zagłębia Węglowego zostały rozpoczęte w fazie poszukiwań utworów karbonu produktywnego, prowadzonych przez Oddział Górnośląski IG w latach 1964–1966. Badaniami objęto wówczas obszar położony między granicą państwa na południowym wschodzie a Parczewem na północnym zachodzie. Rozpoznawcze badania hydrogeologiczne kontynuowano w fazie uściślających poszukiwań złóż węgla w północnej części obszaru LZW – między Chełmem a Parczewem. Podsumowanie wyników wstępnego rozpoznania warunków hydrogeologicznych LZW zawarto w opracowaniu X. Derdzińskiej i A. Różkowskiego (1). Przedstawiono w nim, przy uwzględnieniu materiałów archiwalnych i publikacji tematycznych, wstępną charakterystykę i rejo-

nizację hydrogeologiczną zagłębia, oszacowano dopływy wód do szybów i wyrobisk górniczych oraz zasygnalizowano przewidywane zagrożenia wodne.

Realizowane w latach 1968–1971 przez Instytut Geologiczny badania rozpoznawcze dla udokumentowania w kat. C₂ złoża węgla kamiennego Łęczna umożliwiły sporządzenie pierwszej złożowej dokumentacji hydrogeologicznej obszaru Centralnego Rejonu Węglowego (5). Przedstawiono w niej model hydrogeologiczny CRW, a zwłaszcza stratyfikację przepuszczalności i wodonośności warstw, drogi krążenia oraz kształtowanie się chemizmu wód. Określono również źródła zagrożeń wodnych z podkreśleniem kurawkowego charakteru albu (kredy dolnej) oraz niebezpieczeństwo prowadzenia robót górniczych pod szczelinowo-krasowo-warstwowym kompleksem kredy dolnej i jury. Zwrócono uwagę na zagrożenia wodne ze strony stref dyslokacji tektonicznych. Dokonano również szacowania dopływów wód do przyszłych wyrobisk górniczych, określając źródła dopływów i zwracając uwagę na podstawową rolę dopływów z zasobów statycznych z utworów jury. Należy podkreślić, że schematy hydrogeologiczne przedstawione we wspomnianej dokumentacji są nadal aktualne.

Ministerstwo Górnictwa przystąpiło do badań geologicznych złóż węgla kamiennych CRW w 1971 r., zalecając w latach 1971–1979 kombinatom geologicznym określenie warunków hydrogeologicznych wszystkich badanych złóż w kategoriach rozpoznania C₂–C₁, w wypadku zaś złóż obszarów K-1 i K-2 dodatkowo w kat. C₂–C₁–B.

Badania hydrogeologiczne prowadzone w trakcie rozpoznawania złóż w kat. C₂ oraz C₂–C₁ dostarczyły podstawowych informacji dotyczących ich zawodnienia. Badania były prowadzone metodami pośrednimi i bezpośrednimi. Metody pośrednie obejmowały przede wszystkim profilowanie geofizyczne interpretowane w aspekcie hydro-

geologicznym oraz badania własności hydrogeologicznych skał (n_e , k , u) wykonywane w laboratoriach polowych. Bezpośrednie badania hydrogeologiczne prowadzono w otworach złożowych zarówno w trakcie ich wiercenia, jak i likwidacji. Obejmowały one próbną pompowania, opróbowania wód do analiz fizyczno-chemicznych i izotopowych oraz pomiary ciśnień piezometrycznych. Sporadycznie zapinano próbniki złoża. Wyniki badań hydrogeologicznych zestawiono w formie dokumentacji otworowych.

Liczba wykonanych badań jest znaczna, jednakże uzyskiwane wyniki obarczone są często błędami wynikającymi przede wszystkim z braku nowoczesnego sprzętu ich prowadzenia. Zakres badań nie jest w pełni kompletny. Odczuwa się brak wykonanych pompowań w warunkach ruchu nieustalonego w specjalnie wierconych do tego celu hydrowęzłach. Wyniki takich pompowań umożliwiłyby pełne określenie podstawowych parametrów hydrogeologicznych, przede wszystkim odsączalności sprężystej wodonośca. Nie ustalono również roli stref dyslokacji w krążeniu wód, co jednak w fazie rozpoznawania hydrogeologicznego złóż jest problemem niezwykle trudnym.

Wyniki rozpoznania hydrogeologicznego złóż, dokonanego przez kombinaty geologiczne, są ujęte w dokumentacjach hydrogeologicznych 9 obszarów (K-1 ÷ K-9). Przeprowadzone badania uściśliły model hydrogeologiczny CRW i wniosły wiele nowych, cennych elementów do rozpoznania warunków wodnych złóż węgla. Dokumentacje hydrogeologiczne określają prawidłowo warunki hydrogeologiczne złóż oraz potencjalne zagrożenia wodne wyrobisk górniczych, jak również podają prognozy dopływów do wyrobisk górniczych. Te ostatnie mają jednak charakter wyłącznie szacunkowy. Wiąże się to m. in. z brakiem informacji odnośnie do górniczego zagospodarowania złoża i planowego jego odwadniania w okresie opracowywania dokumentacji.

W związku z uchwałą rządu w sprawie budowy kopalni węgla w CRW, badania hydrogeologiczne uległy dalszej intensyfikacji i uszczegółowieniu. Wiercenia pod szyby oraz drażenie szybów i prowadzenie robót chodnikowych w kopalni „Bogdanka” dostarczyły wielu cennych informacji o parametrach górotwórczych i jego zawodnieniu.

W ramach problemu węzłowego 01.6 „Kompleksowe zagospodarowanie Lubelskiego Zagłębia Węglowego”, w latach 1976–1980, wiele instytucji rozwiązywało wybrane zagadnienia dotyczące problematyki hydrogeologicznej CRW. Oddział Górnośląski IG w ramach realizacji i koordynacji tematu 02 wykonał wiele prac studialnych, mających na celu określenie rozprzestrzenia i układu poziomów wodonośnych, ich parametrów hydrogeologicznych, obszarów zasilania i drenażu, warunków występowania i ruchu wód podziemnych, więzi hydraulicznej między poziomami wodonośnymi, ustalenie pochodzenia, jakości i stopnia zmineralizowania wód. W ramach wspomnianych prac dokonano również prognozy dotyczącej ilości i jakości zrzutów wód kopalnianych. Obecnie w Oddziale Górnośląskim IG zestawia się atlas map hydrogeologicznych Centralnego Rejonu Węglowego w skali 1 : 50 000 oraz Lubelskiego Zagłębia Węglowego w skali 1 : 200 000.

Główny Instytut Górnictwa, w ramach tematów problemu węzłowego oraz problemu resortowego, wykonał prognozy dopływów wód do projektowanych kopalń. Opracowuje on również, na bieżąco, metody zabezpieczania wyrobisk górniczych kopalni „Bogdanka” przed zagrożeniami wodnymi, określa źródła tych zagrożeń oraz prognozuje skutki projektowanej eksploatacji na stosunki wodne. Duży wkład w rozwiązywaniu bieżących problemów hydrogeologii kopalnianej wnosi Główny Instytut

Górnictwa przez swą działalność w ramach Komisji do Spraw Zagrożeń Wodnych Ministerstwa Górnictwa.

Problem zagrożeń wodnych, drenażu górotworu oraz szacowania dopływów wód do wyrobisk kopalni „Bogdanka” były również rozwiązywane przez Politechnikę Śląską. Prace koordynowane przez Instytut Kształtowania Środowiska, realizowane w ramach problemu węzłowego i resortowego, miały na celu kompleksowe rozpoznanie stanu ilościowo-jakościowego zasobów wód powierzchniowych i podziemnych. Istotny udział w określeniu tych ostatnich zasobów miały prace prowadzone przez Uniwersytet Warszawski. Akademia Górniczo-Hutnicza prowadzi w szerokim zakresie badania hydrogeologiczne w aspekcie górniczego udostępnienia i rozciągania kopalni pilotująco-wydobywczej „Bogdanka”. W badaniach hydrogeologicznych Centralnego Rejonu Węglowego ma swój udział również Politechnika Lubelska.

Cennych informacji ogólnopoznawczych pomocnych do zestawienia prawidłowego modelu hydrogeologicznego CRW wnoszą prace prowadzone przez wiele instytucji w ramach ich prac badawczych obszaru Lubelszczyzny. Przykładowo problematyka kształtowania się reżimu wód podziemnych, warunków występowania oraz rozpoznawania i szacowania zasobów wód podziemnych w utworach czwartorzędu i kredy górnej przewija się w pracach studialnych Uniwersytetu Warszawskiego i Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie oraz w opracowaniach dokumentacyjnych kombinatów geologicznych. Natomiast badania ropo- i gazonośności obszaru lubelskiego, prowadzone przez Instytut Geologiczny i Ministerstwo Górnictwa, wnoszą wiele nowych informacji, głównie dotyczących warunków hydrogeologicznych karbonu i starszych ogniw stratygraficznych.

Wykonane badania i prace studialne, aczkolwiek nie w pełni kompletne, umożliwiają określenie warunków hydrogeologicznych CRW i stwarzają podstawę do planowego projektowania i prowadzenia robót górniczych. Na podstawie uzyskanych wyników badań można określić źródła zagrożeń wodnych wyrobisk górniczych, oszacować ilościowo i jakościowo dopływające wody do kopalń oraz projektować planowy drenaż górotworu. Mankamentem prowadzonych w szerokim zakresie badań hydrogeologicznych jest niedostateczna ich koordynacja i powiązanie z potrzebami górnictwa. Odczuwa się brak syntetycznego podsumowania wyników badań. Problem ten powinien zostać rozwiązany w monografii warunków hydrogeologicznych Lubelskiego Zagłębia Węglowego, opracowanej przez Instytut Geologiczny przy współudziale Akademii Górniczo-Hutniczej i Głównego Instytutu Górnictwa.

WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE CENTRALNEGO REJONU WĘGLOWEGO W ŚWIETLE OBECNEGO ROZPOZNANIA

Położenie Centralnego Rejonu Węglowego w zasięgu obszaru skonsolidowanego podłoża platformy prekambryjskiej o blokowej tektonice i monoklinalnym ułożeniu serii skał osadowych wpływa w decydujący sposób na jego warunki hydrogeologiczne. Podwyższoną wodonośnością i szybką odnawialnością zasobów wodnych charakteryzują się wyłącznie poziomy wodonośne czwartorzędu i kredy górnej, zasilane na całym obszarze swego występowania. Niżejleżące poziomy wodonośne, występujące w stratygraficznie starszych utworach, charakteryzują się utrudnionym zasilaniem i drenażem, a tym samym wolną wymianą zasobów wodnych. W tych warunkach ogromne znaczenie w

starszych utworach ma zdolność akumulowania wód, wpływająca na wielkość zasobów statycznych.

W profilu hydrogeologicznym CRW wydziela się 4 piętra wodonośne: czwartorzędowe, kredowe, jurajskie i karbońskie (warstwy lubelskie i kumowskie). Wody z utworów czwartorzędu i stropowych ogniw kredy górnej znajdują się w więzi hydraulicznej i tworzą wspólny kompleks wodonośny. Podobnie wspólny kompleks tworzą wody występujące w utworach kredy dolnej i jury (9, 13).

W utworach węglanowych kredy górnej, osiągających średnio miąższość 560 m, obserwuje się stratyfikację pionową przepuszczalności i wodonośności. Jest ona uzależniona od wykształcenia litologicznego oraz stopnia spękania i skrasowienia górotworu. Podwyższoną przepuszczalność i wodonośność utworów kredy górnej notuje się do głębokości ok. 150 m, o czym świadczą współczynniki filtracji, których wielkość waha się od $2,68 \times 10^{-6}$ do $6,6 \times 10^{-4}$ m/s. Poniżej tej głębokości utwory kredy górnej mają niską przepuszczalność (zazwyczaj 10^{-8} – 10^{-9} m/s). W centralnej i zachodniej części CRW dolne ogniwa kredy górnej należy uznać za izolujące. Za faktem tym przemawiają wyniki pomiarów ciśnień potencjalnych, chemizm oraz skład izotopowy wód (8).

Piaszczyste utwory kredy dolnej cechują się miąższościami od kilku do kilkunastu metrów oraz współczynnikami filtracji wynoszącymi średnio $4,9 \times 10^{-6}$ m/s. Występujące w opisywanych utworach wody pod ciśnieniem ok. $5,8 \times 10^6$ Pa sprawiają, że utwory kredy dolnej charakteryzują się własnościami kurzawkowymi.

W profilu hydrogeologicznym opisywanego rejonu najsilniej wodonośne są wapienno-dolomitowo-piaskowcowe utwory jury, które wraz z osadami kredy dolnej tworzą olbrzymi zbiornik wód podziemnych, położony bezpośrednio w stropie warstw lubelskich. W profilu ok. 110 m miąższości utworów jurajskich obserwuje się zróżnicowanie przepuszczalności, uzależnione od wykształcenia litologicznego, oraz spękania i skawernowania skał. Współczynniki filtracji omawianych utworów wahają się od $2,96 \times 10^{-9}$ do $1,95 \times 10^{-5}$, dominują współczynniki ok. 10^{-6} m/s. Współczynniki odsączalności są zmienne i mieszczą się w granicach od 0,003 do 0,076, średnio 0,033. Niektóre strefy uskokowe tnące utwory jury charakteryzują się podwyższoną wodonośnością i drenują kompleks wodonośny jury i kredy dolnej. Wody występujące w tym kompleksie znajdują się pod ciśnieniem od $5,8$ do $8,6 \times 10^6$ Pa.

Wodonośność utworów karbonu (warstw lubelskich i kumowskich) jest związana przede wszystkim z występowaniem ławic piaskowców i mułowców. Tworzą one niezależne poziomy wodonośne szczelinowo-warstwowe, prowadzące wody pod ciśnieniem $5,8 \times 10^6$ – $1,1 \times 10^7$ Pa. Związki hydrauliczne między poszczególnymi poziomami wodonośnymi występują w strefach zaburzeń tektonicznych oraz w obszarach sedymentacyjnych wyklinowań iłowców. Współczynniki filtracji piaskowców i mułowców warstw lubelskich wahają się w granicach od $1,66 \times 10^{-8}$ do 10^{-6} m/s, dominują współczynniki ok. 10^{-7} – 10^{-8} m/s. Odsączalność piaskowców i mułowców jest zmienna, na ogół od 0 do 0,025 (10). Bezpośrednio w spągu warstw lubelskich leżą gruboławicowe piaskowce warstw kumowskich.

Zasilanie kompleksu wodonośnego kredy dolnej i jury oraz warstw lubelskich i kumowskich odbywa się w sposób pośredni w północno-wschodniej, wschodniej i południowo-wschodniej części zagłębia. Zasilanie ma charakter pośredni przez utwory kredy o zredukowanej miąższości (7, 9, 6). Wyniki badań K. Zarębskiego, przedstawione m. in.

w dokumentacjach hydrogeologicznych złóż, wykazały istotną rolę w tym względzie stref dyslokacji.

Badania izotopowe wód występujących w profilu hydrogeologicznym CRW wykazały ich stratyfikację wiekową (14), co potwierdza trudną odnawialność zasobów wodnych. W utworach czwartorzędu i stropowych ogniwach kredy górnej występują wody współczesne (holocen). W dolnych ogniwach kredy oraz w utworach jury i warstw lubelskich występują wody plejstocenijskie, w starszych zaś utworach – wody z okresu trzeciorzędu.

PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WODNE WYROBISK GÓRNICZYCH

Analiza profilu hydrogeologicznego Centralnego Rejonu Węglowego wskazuje, że źródłami zagrożeń wodnych dla wyrobisk górniczych są kompleksy wodonośne: 1) czwartorzędowo-górnokredowy, 2) dolnokredowo-jurajski, 3) karboński. Opis źródeł zagrożeń wodnych wyrobisk górniczych jest przedstawiony m. in. w pracach A. Frolika i B. Staszewskiego (2), A. Rózkowskiego i T. Rudzińskiej (7, 9), J. Sztelaka (11) oraz Z. Wilka i in. (12).

Pierwszy z wymienionych kompleksów wodonośnych stwarza zagrożenia wodne wyłącznie dla szybów, ze względu na możliwość wdarcia się wody lub wody z piaskiem w trakcie ich głębenia. Źródłem kurzawek mogą być utwory czwartorzędowe oraz kredy górnej – w wypadku piaszczystego wypełnienia występujących w nich szczelin i form krasowych.

Stratyfikacja przepuszczalności i wodonośności utworów kredy górnej wskazuje, że zagrożenia wodne ze strony tego kompleksu występują do głęb. 120–150 m. Wyniki badań prowadzonych w otworach złożowych (7, 9) oraz w szybach (11) wykazały, że marglisty kompleks dolnych ogniw kredy górnej nie stwarza zagrożeń wodnych przy głębeniu szybów.

Drugi kompleks wodonośny, dolnokredowo-jurajski, prowadzący wody pod ciśnieniem, stanowi zagrożenie wodne dla szybów, jak i eksploatacji, co potwierdziły roboty górnicze prowadzone w kopalni „Bogdanka”. Przy zgłębianiu szybów występuje możliwość wdarcia się kurzawek z utworów albu (kreda dolna) oraz wód z poziomów szczelinowo-warstwowych i szczelinowo-krasowych jury. Lokalnie poważne zagrożenie mogą stwarzać słabo związane piaskowce dolnych ogniw jury (K. Zarębski – informacja ustna). Dopływy wód z utworów jurajskich do wyrobisk eksploatacyjnych będą występowały na wschodniach piaskowców warstw lubelskich oraz w strefach uskokowych i zawałowych. Możliwość wdarcia się wody lub kurzawki będzie warunkowana drożnością otwieranych stref uskokowych.

Zagrożenia wodne ze strony trzeciego kompleksu wodonośnego dla wyrobisk poziomych jest związana z podwyższoną wodonośnością stropowych ogniw karbonu oraz stref uskokowych. Szczególnie niebezpieczne są „młode” strefy uskokowe, tnące zarówno utwory karbonu, jak i nadkładu mezozoicznego.

PROGNOZY DOPŁYWÓW WÓD DO KOPALNÍ

Główne Biuro Studiów i Projektów Górniczych w Katowicach zaprojektowało eksploatację górną w 7 jednostkach produkcyjnych (K-1–K-7). Kopalnie mają prowadzić eksploatację pokładów węgla warstw lubelskich systemem ścianowym na zawał. Projektuje się zakładanie 2 poziomów eksploatacyjnych w każdej jednostce produkcyjnej. Głębokości górnych poziomów kształtują się w

granicach 675–840 m, dolnych zaś – 825–1000 m ppt, zależnie od zmiennych warunków występowania złoża.

Uwzględniając wyniki rozpoznania hydrogeologicznego CRW oraz projektowane odwadnianie złoża, należy przyjąć, że wskutek drenującej działalności kopalń odwadniane będą poziomy wodonośne serii złożowej warstw lubelskich (westfal) oraz kompleks wodonośny jury i kredy dolnej. Nie należy wykluczać, że w związku z obniżeniem ciśnień piezometrycznych wód w drenowanym górotworze może lokalnie nastąpić przesączenie się wód z utworów kredy górnej i dopływy z warstw kumowskich (namur). Drenażowi ulegną poziomy wodonośne położone w strefie utrudnionego krążenia wód i odnawiania ich zasobów, co wyjaśniły wyniki badań hydrogeochemicznych i izotopowych.

Dopływy wód do wyrobisk górniczych w pierwszym stadium drenażu będą pochodzić wyłącznie ze szczyptywania zasobów wód statycznych: sprężystych i swobodnych (2, 3, 6). Dopływy wód do wyrobisk górniczych kopalń CRW oszacowano w 2 etapach: 1) w trakcie rozpoznawania geologicznego złóż węgla w kategoriach C_2 i C_2-C_1 , 2) po zakończeniu tych badań przy znajomości warunków górniczego zagospodarowania złóż i koncepcji odwadniania górotworu.

W dokumentacjach hydrogeologicznych wykonanych w trakcie rozpoznawania złóż węgla w kat. C_2+C_1 oszacowano dopływy przy uwzględnieniu dopływów zasobów statycznych swobodnych oraz zasobów dynamicznych wód z górotworu (7, 9, 13, 6). Zgodnie z tymi obliczeniami dopływy wód do wyrobisk górniczych dla obszarów K-1 ÷ K-7 kształtują się w granicach 5–21 m³/min, na ogół 5–10 m³/min. Należy przyjąć, że dopływy te są zaniżone, co wynika z przyjęcia zarówno niepełnych schematów obliczeniowych, jak i z braku informacji dotyczących górniczego zagospodarowania złóż i planowego odwadniania górotworu.

Znaczną postępowanie w szacowaniu dopływów wód do wyrobisk górniczych kopalń CRW wniosły opracowania zrealizowane w drugim etapie badań. Są to prace przede wszystkim Głównego Instytutu Górniczego (2, 15, oraz inne opracowania archiwalne) oraz Akademii Górniczo-Hutniczej (12), Politechniki Śląskiej (11), Oddziału Górnośląskiego IG (4). Dysponując pełniejszymi informacjami hydrogeologicznymi oraz danymi odnośnie do projektowanej eksploatacji górniczej i odwadniania złoża, stosowano w pracach tych pełniejsze schematy oraz dokładniejsze metody obliczeniowe.

Zespoły Akademii Górniczo-Hutniczej oraz Politechniki Śląskiej zastosowały do określenia dopływów wód do kopalni „Bogdanka” metody modelowania matematycznego.

Główny Instytut Górniczy określa szacowane dopływy wód do kopalń CRW dla warunków reżimu nieustalonego jako sumę dopływów z utworów jury i karbonu. Założono, że dopływy te będą pochodzić z drenażu sprężystych i swobodnych zasobów statycznych wód. Dopływy do kopalń CRW, w warunkach pozostawienia 60 m półki bezpieczeństwa, zespół Głównego Instytutu Górniczego określił wariantowo przy uwzględnieniu maksymalnych i średnich parametrów hydrogeologicznych złoża i jego nakładu. Dopływy te będą się kształtować – odpowiednio 18–32 m³/min oraz 8–17 m³/min.

Zespół Instytutu Geologicznego, określając ilości i jakości zrzutów wód kopalnianych, oszacował dopływy wód do projektowanych kopalń K-1 ÷ K-7 stosując schematy obliczeniowe wypracowane przez Główny Instytut Górniczy, przy przyjęciu nieco odmiennych parametrów mo-

delu hydrogeologicznego złóż. Szacowane dopływy do poszczególnych kopalń w warunkach docelowej eksploatacji wahają się w granicach 11–20 m³/min. Maksymalne dopływy będą pochodzić z kompleksu wodonośnego jury i kredy dolnej. W kopalni K-1 i K-2 wyniosą one ok. 86% całkowitego prognozowanego dopływu.

Prognozy dopływów wód do kopalń CRW, zestawiono w okresie drugiego etapu rozpoznawania warunków hydrogeologicznych złóż, przy znajomości górniczego zagospodarowania złoża i koncepcji odwadniania górotworu, są ogólnie zbieżne. Dopływy te, przy przyjęciu do obliczeń średnich wartości parametrów hydrogeologicznych dla poszczególnych jednostek produkcyjnych, mieszczą się w granicach 11–20 m³/min. Liczby te uwzględniają kontrolowany drenaż kompleksu wodonośnego jury i kredy dolnej. Prognozowane wielkości dopływów są wartościami średnimi dla danej kopalni. Dopływy okresowe lub chwilowe mogą być znacznie wyższe, co wiąże się przede wszystkim z nieznaną ilością zasobów w strefach uskokowych.

Prognozy Instytutu Geologicznego zestawiane w ramach prac problemu węglowego (4) wykazały, że mineralizacja zbiorcza wód kopalnianych powinna się kształtować w granicach 2,0–2,5 g/dm³. Dla drenowanego kompleksu wodonośnego kredy dolnej i jury będzie charakterystyczna ogólna mineralizacja wód 1,6–2,0 g/dm³, dla warstw lubelskich zaś – ok. 3,4 g/dm³. Zrzuty wód kopalnianych będą się charakteryzować ładunkami jonów Cl–SO₄ w ilości ok. 20 t/dobę oraz ogólną koncentracją soli (jony HCO₃, SO₄, Cl, Na, K, Ca, Mg) w ilości ok. 50 t/dobę. Wody kopalniane, zgodnie z jakością klasyfikacją wód kopalnianych, należy zaliczyć częściowo do klasy IB₂, typu IB – akretalnych, głównie jednak do typu IIA – wód przemysłowo-technologicznych.

LITERATURA

1. Derdzińska X., Rózkowski A. – Warunki hydrogeologiczno-gazowe Lubelskiego Zagłębia Węglowego. Pr. Hydrogeol. Inst. Geol. 1969 z. 1.
2. Frolik A., Staszewski B. – Prognozowanie zawodnienia kopalń Centralnego Rejonu Węglowego Lubelskiego Zagłębia Węglowego na przykładzie obliczeń dopływów w I fazie drenażu do kopalni A. Mat. 88 Sesji Nauk. IG: Metody i wyniki badań hydrogeologicznych złóż węgla kamiennych w CRW LZW. Wyd. Geol. 1980.
3. Rózkowski A. – Ocena obliczeń dopływów wód do wyrobisk górniczych projektowanych kopalń węgla w Centralnym Rejonie Węglowym. Ibidem.
4. Rózkowski A. i in. – Prognozy ilości i jakości zrzutów wód kopalnianych w Centralnym Rejonie Węglowym (maszynopis). Arch. Oddz. Górn. IG Sosnowiec 1980.
5. Rózkowski A., Rudzińska T. – Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego Łęczna. Część III. Warunki hydrogeologiczno-gazowe. Arch. Oddz. Górn. IG Sosnowiec 1971.
6. Rózkowski A., Rudzińska T. – Hydrogeologiczne warunki eksploatacji górniczej w Centralnym Rejonie Węglowym w LZW. Mat. II Konf. nt. Efektywność wykorzystania zasobów węgla kamiennego. Kraków – 12 VI 1981. PAN AGH SITG 1981.
7. Rózkowski A., Rudzińska T. – Model hydrogeologiczny Centralnego i Północnego Okręgu Węglowego w Lubelskim Zagłębiu Węglowym. Kwart. Geol. 1978 nr 2.

8. Rózkówski A., Rudzińska T. — Odnowalność zasobów wód podziemnych w Lubelskim Zagłębiu Węglowym. 1981 (w druku).
9. Rózkówski A., Rudzińska T. — Warunki hydrogeologiczne i przewidywane zawodnienie kopalń w Lubelskim Zagłębiu Węglowym. *Prz. Geol.* 1978 nr 9.
10. Rudzińska T. — Profil hydrogeologiczny Centralnego Rejonu Węglowego. *Mat. 88 Sesji Nauk. IG.: Metody i wyniki badań hydrogeologicznych złóż węgla kamiennych w CRW LZW.* Wyd. Geol. 1980.
11. Sztelak J. — Przewidywane zagrożenie wodne projektowanych wyrobisk górniczych w Centralnym Rejonie Węglowym. *Ibidem.*
12. Wilk Z. i in. — Badania hydrogeologiczne w aspekcie górniczego udostępnienia i rozcięcia złoża kopalni pilotująco-wydobywczej „Bogdanka” (maszynopis). *Arch. Inst. Hydrogeol. i Geol. Inż. AGH* 1979.
13. Zarębski K., Frajnt A. — Metody obliczenia dopływów wód podziemnych do projektowanych kopalń węgla kamiennego stosowane w dokumentacjach Centralnego Rejonu Węglowego. *Mat. 88 Sesji Nauk. IG.: Metody i wyniki badań hydrogeologicznych złóż węgla kamiennych w CRW LZW.* Wyd. Geol. 1980.
14. Zuber A., Grabczak J. — Stable isotopes as a tool for age stratification of deep waters in the Lublin Coal Basin. *All-Union Symp. "Isotopes in the Hydrosphere"*. Tallin May 1981.
15. Żmij M., Adamska-Kawalec E., Górka G. — Zagrożenia wodne ze strony wód nadkładu dla wyrobisk górniczych kopalń: K-2 ÷ K-7 w Centralnym Rejonie Węglowym LZW (maszynopis). *Arch. Główn. Inst. Górn. Katowice* 1980.

SUMMARY

Hydrogeological surveys of coal deposits in the area of the Central Coal Region, Lublin Coal Basin, have been carried out since 1964. The surveys have been conducted on fairly large scale but the obtained results are, however, not fully reliable, mainly because of the lack of modern recording devices. Moreover, their range cannot be treated as sufficient.

The surveys and laboratory works, despite of the above mentioned shortcomings, make possible estimation of hydrogeological conditions in the Central Coal Region and they give the basis for designing and conducting mining works. The available results make possible identification of sources of water hazard for mining works, quantitative and qualitative estimations of water inflow to mines, and designing of rock massif drainage. The conducted surveys are, however, impeded by their insufficient coordination and it should be stated that their range is not adjusted to the needs of mining works. Moreover, their synthesis is still lacking.

The location of the studied region within the extent of consolidated basement of the Precambrian Platform, i.e. area characterized by block tectonic and monoclinical arrangement of sedimentary rock series. This bears decisive influence on hydrogeological conditions. The only aquifers by increased water bearing and capability to fairly quick renewal here include the Quaternary and Upper Cretaceous ones, supplied throughout the area of their extent. Lower-seated aquifers, connected with stratigraphically older series, are characterized by impeded supply and drainage and, therefore, low rate of exchange of water resources.

When this is the case, the capability to water accumulation is of decisive influence for magnitude of static resources in stratigraphically older series.

Taking into account the nature of hydrogeological column in the Central Coal Region it may be stated that the major water hazards for mining works are connected with the following water-bearing complexes: 1) Quaternary-Upper Cretaceous (top members), 2) Lower Cretaceous-Jurassic, and 3) Carboniferous. The hazards created by the first of them concerns mine shafts only.

Taking into account the results of hydrogeological surveys and the design of drainage of deposits in the Central Coal Region it may be stated that the drainage will affect aquifers related to the deposit series of the Lublin Beds (Westphalian) and Jurassic-Lower Cretaceous water-bearing complex. However, one can not exclude the possibility of local percolation of water from the Upper Cretaceous rocks as well as inflow from the Kumów Beds (Namurian), along with decrease in piezometric pressure of water in rock massif subjected to drainage. The drainage will affect aquifers situated in zone of impeded renewal of water resources.

In the first stage of drainage, inflow of water to mining works will be connected with drainage of resources of static, elastic and free waters only. The prognoses of water inflow to mines in the Central Coal Region, recently made taking into account the knowledge of projects of mining and drainage, are essentially consistent with one another. Calculations made using mean values of hydrogeological parameters for individual productive units suggest inflows ranging from 11 to 20 m³/min. These figures take into account controlled rock massif drainage. Forecasted magnitudes of inflows represent mean values for a given mine. Seasonal or temporary inflows may be much higher but this is connected with insufficient knowledge of amounts of water accumulated in fault zones.

Mean mineralization of water drained from a given mine should range from 2.0 to 2.5 g/m³ and total concentration of salt in water drained from the mines will be close to 50 t per day.

РЕЗЮМЕ

Гидрогеологические исследования угольных месторождений Центрального угольного района Любелского угольного бассейна проводятся с 1964 г. Количество и диапазон этих работ значительные. Полученные результаты содержат ошибки вытекающие прежде всего из недостатка современной аппаратуры для их ведения. Тоже диапазон исследований не в полне комплектный.

Проведенные исследования и работы, хотя не в полне комплектные, делают возможным определение гидрогеологических условий Центрального угольного района и создают основу для планового проектирования и ведения горных работ. На основании полученных результатов можно определить источники водной опасности горных выработок, приток в шахту вод, их количество и качество, а также можно проектировать плановой шахтный водоотлив. Недостатком проведенных исследований является слишком малая их корреляция и связь с нуждами горного дела. Нет синтетического подытожения результатов исследований.

Расположение этого района в пределах консолидированного фундамента докембрийской платформы