

Andrzej RÓŻKOWSKI

Uniwersytet Śląski

Jadwiga WAGNER

Państwowy Instytut Geologiczny

BADANIA HYDROGEOLOGICZNE GŁĘBOKICH POZIOMÓW  
WODONOŚNYCH KARBONU GZW

Streszczenie. W artykule przedstawiono wyniki badań parametrów hydrogeologicznych głębokich poziomów wodonośnych karbonu GZW. Badania prowadzone były w 24 otworach wiertniczych wierconych na zlecenie Państwowego Instytutu Geologicznego. Obejmowały one oznaczenia laboratoryjne własności hydrogeologicznych skał i chemizmu wód, karotaże geofizyczne oraz szczypania parametryczne i opróbowania próbnikiem złoże. Wyniki badań wykazały, iż głębokie poziomy wodonośne karbonu produktywnego, w interwale głębokości od 700 do 2200 m, są bardzo słabo przepuszczalne, odsączalne i wodonośne. Charakteryzują się współczynnikami filtracji zazwyczaj w granicach od  $4,54 \times 10^{-9}$  do  $1,58 \times 10^{-7}$  m/s, współczynnikami odsączalności od 0,7 do 2,7% i wydatkami jednostkowymi od  $3,0 \times 10^{-3}$  do  $4,5 \times 10^{-4}$  m<sup>3</sup>/h/1 mS. Obserwuje się generalny trend obniżania się tych parametrów z głębokością. Mineralizacja wód wzrasta z głębokością do ponad 250 g/dm<sup>3</sup>. Zaobserwowano występowanie 2 hydrodynamicznych systemów przepływu gwiatacyjnego i przejściowego do geostatycznego. Wyniki badań wskazują, iż dopływy do nowych głębokich kopalń w niecce głównej zagłębia pochodzić będą z drenażu zasobów statycznych wód reliktowych.

WSTĘP

W związku z wyczerpywaniem się płytko występujących złóż węgla w rejonie siódła głównej i niecki bytomskiej, zainteresowanie górnictwa zwraca się w kierunku głęboko zalegających złóż niecki głównej zagłębia. Celem prowadzenia efektywnej i bezpiecznej eksploatacji konieczne jest m.in. poznanie warunków hydrogeologicznych tych złóż. Należy zaznaczyć, iż w chwili obecnej istnieje w miarę dobre rozpoznanie hydrogeologiczne niecki głównej jedynie do głębokości ok. 700-800 m. Danych na temat głębokich poziomów wodonośnych karbonu dostarczają głównie otwory wiercone w latach 1975-1988 na zlecenie Państwowego Instytutu Geologicznego. Wiercenia te w ilości 24 otworów umożliwiły ocenę warunków hydrogeologicznych karbonu produktywnego do głębokości 2200 m. Prowadzone w nich

badania miały charakter kompleksowy i wykonane były w otworach badawczo-złożowych wierconych przez Katowickie i Warszawskie Przedsiębiorstwo Geologiczne oraz w laboratoriach polowych tych przedsiębiorstw. W niniejszym artykule dokonano wstępnej oceny wyników wspomnianych badań w aspekcie dostarczenia danych dla prognoz górniczych. Szczególną uwagę poświęcono poziomom wodonośnym występującym na głębokościach perspektywicznej eksploatacji złóż węgla kamiennych (700-1500 m).

Autorzy pragną wyrazić podziękowanie mgr B. Grabowskiej za wykonanie wstępnej analizy matematycznej wyników oznaczeń własności hydrogeologicznych skał.

#### ZARYS WARUNKÓW GEOLOGICZNYCH

Niecka główna, w zasięgu której położony jest obszar badań, stanowi największą strukturę geologiczną zagłębia. Jest to rozległa strefa synklinalna o upadach  $0-10^{\circ}$ , której oś biegnie łukiem o kierunku W-E-SSE przez centrum zagłębia. W jej zasięgu utwory karbonu produktywnego przykryte są w skrajnie północnej części utworami mezozoicznymi lub czwartorzędowymi, zaś na pozostałym obszarze utworami trzeciorzędowymi (rys. 1).



Rys. 1. Lokalizacja otworów wiertniczych

1 - granica zasięgu utworów produktywnych karbonu, 2 - nasunięcie karpacie, 3 - granica zasięgu izolujących utworów trzeciorzędu, 4 - symbol otworu wiertniczego

Fig. 1. Location of boreholes

1 - extent of coal - bearing Carboniferous rocks, 2 - Carpathian overthrust, 3 - extension of the isolating series of the Tertiary deposits, 4 - symbol of the borehole

W profilu karbonu produktywnego, którego miąższość dochodzi do 8000 m, wydziela się 4 serie litostratygraficzne: krakowską serię piaskowcową, serię mułowcową, górnośląską serię piaskowcową i serię paraliczną. Wspomniane serie charakteryzują się zmienną ilością piaskowców w profilu geologicznym oraz zwiększającą się z głębokością diagenезą skał. Wydzielone serie zawierają zespoły oddzielnych warstwowo-szczelinowych i szczelinowych poziomów wodonośnych o zmiennych parametrach hydrogeologicznych. Poziomy te związane z występowaniem piaskowców są od siebie izolowane wkładkami nieprzepuszczalnych ilowców.

#### ZAKRES BADAŃ I STAN ROZPOZNANIA HYDROGEOLOGICZNEGO GŁĘBOKICH POZIOMÓW WODONOŚNYCH KARBONU

Stan rozpoznania hydrogeologicznego złóż węgla kamiennych w niecce głównej GZW analizowano w oparciu o wyniki 200 reprezentatywnych otworów złożowych - wielozadaniowych [2].

Zakres badań hydrogeologicznych w otworach wielozadaniowych obejmował:

- 1) pompowania parametryczne i opróbowania próbnikiem złoża,
- 2) zestaw oznaczeń laboratoryjnych własności hydrogeologicznych skał ( $n_{ef}, \mu, k_p$ ),
- 3) opróbowania i analizy fizykochemiczne i izotopowe wód,
- 4) karotaże geofizyczne interpretowane w aspekcie hydrogeologicznym.

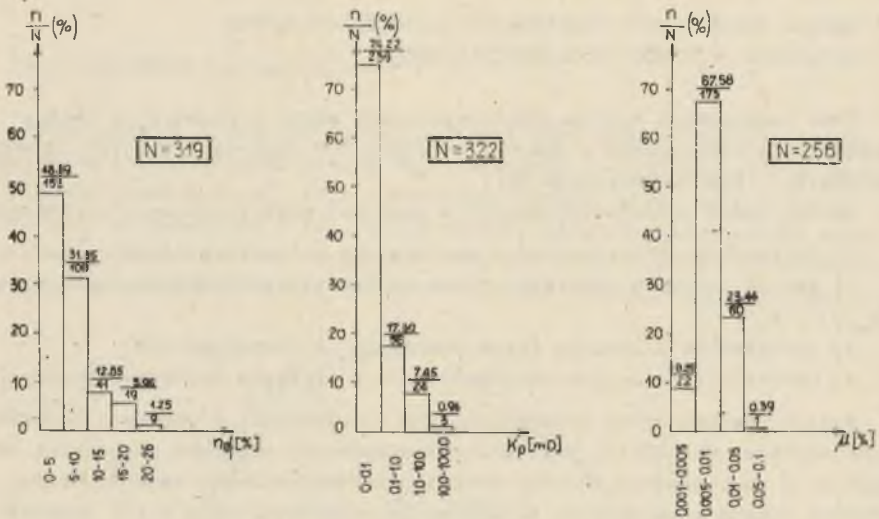
Badania bezpośrednie wykonywane były w przedziale głębokości do 1800 m, laboratoryjne do 1932 m, zaś karotaże obejmowały interwał głębokości do 2125 m. W analizowanym zbiorze otworów wielozadaniowych badania bezpośrednie metodą szczypania i tłokowania prowadzone były w 115 otworach, zaś próbniki złoża zapinane były w 29 wierceniach. Badania laboratoryjne własności hydrogeologicznych poziomów wodonośnych prowadzone były w 78 otworach. Obejmowały one każdorazowo interwał długości, co najmniej kilkuset m. Bezpośrednie badania poziomów wodonośnych dotyczyły stosunkowo płytkich interwałów głębokości. Do głębokości 800 m wykonanych było 81% szczypania i tłokowań oraz zapiętych było 52% próbników złoża. Podstawowa ilość opróbowania próbnikiem złoża (70%) sięga do głębokości 1000 m. Nierównomierny jest również rozkład badań hydrochemicznych w profilu serii złożowej. Dowodem tego jest fakt, iż 77% opróbowanych poziomów wodonośnych pochodzi z interwału głębokości do 800 m.

Wykonane badania hydrogeologiczne głębokich poziomów wodonośnych umożliwiają ocenę ich własności zbiornikowych i filtracyjnych oraz dostarczają wstępnych informacji, w zakresie kształtowania się składu chemicznego i mineralizacji wód podziemnych oraz kształtowania się reżimu hydrodynamicznego.

## WŁASNOŚCI FILTRACYJNE I ZBIORNIKOWE POZIOMÓW WODONOŚNYCH

Zdolność karbońskich poziomów wodonośnych do gromadzenia i przewodzenia wód oceniono zbiorczo oraz oddzielnie dla czterech podstawowych serii litostratygraficznych.

Histogramy rozkładu własności hydrogeologicznych piaskowców serii mułowcowej, górnośląskiej serii piaskowcowej i serii paralicznej ilustruje rys. 2. Niskie wartości parametrów wiążą się z opróbowaniem głównie poziomów wodonośnych serii górnośląskiej i paralicznej.



Rys. 2. Histogramy własności hydrogeologicznych skał głębokich poziomów wodonośnych karbonu

Fig. 2. Histograms of the hydrogeologic properties of deep Carboniferous rocks

Wartości minimalne, maksymalne i średnie współczynników porowatości, odsączalności i przepuszczalności poszczególnych serii litostratygraficznych przedstawiono w tabeli 1.

Uwzględniając klasyfikację Z. Pazdro dokonano oceny własności hydrogeologicznych wspomnianych serii. W przypadku krakowskiej serii piaskowcowej porowatość skał mieści się w przedziale od małej do bardzo dużej, przeważnie jest to jednak porowatość średnia.

W świetle badań laboratoryjnych piaskowce opisywanej serii są skałami o zróżnicowanej przepuszczalności hydraulicznej. Mieścą się one w przedziale od skał nieprzepuszczalnych ( $k_{\min} = 4,8 \times 10^{-9}$  m/s) do średnio przepuszczalnych ( $k_{\max} = 2,0 \times 10^{-4}$  m/s). Z reguły są to jednak skały półprzepuszczalne ( $k_{\text{śr}} = 1,58 \times 10^{-7}$  m/s). Wyniki badań bezpośrednich

Tabela 1

## Właściwości hydrogeologiczne piaskowców karbonu produktywnego

## 1. Krakowska seria piaskowcowa (głębokość 700-1000 m)

| Nazwa parametru                              | Wartość minimalna | Wartość maksymalna | wartość średnia | odchylenie standardowe | Zbiór prób |
|--|-------------------|--------------------|-----------------|------------------------|------------|
| 1  | 2                 | 3                  | 4               | 5                      | 6          |
| Współczynnik porowatości ( $n_{ef}$ %)       | 1,07              | 28,86              | 14,64           | -                      | 83         |
| Współczynnik odsączalności ( $\mu$ %)        | 0,96              | 6,26               | 2,70            | -                      | 76         |
| Współczynnik przepuszczalności ( $K_p$ , mD) | 0,05              | 208,59             | 16,46           | -                      | 82         |

## 2. Seria mułowcowa (głębokość 610,0-1635,0 m)

| 1  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6   |
|--|-------|-------|-------|-------|-----|
| Współczynnik porowatości ( $n_{ef}$ %)       | 1,00  | 21,26 | 9,44  | 4,857 | 145 |
| Współczynnik odsączalności ( $\mu$ %)        | 0,19  | 8,2   | 2,22  | 1,70  | 22  |
| Współczynnik przepuszczalności ( $K_p$ , mD) | 0,002 | 77,00 | 1,337 | 6,918 | 127 |

## 3. Górnośląska seria piaskowcowa (głębokość 1022,0-1860,3 m)

| 1  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6   |
|--|-------|-------|-------|-------|-----|
| Współczynnik porowatości ( $n_{ef}$ %)       | 0,05  | 16,17 | 5,31  | 2,98  | 148 |
| Współczynnik odsączalności ( $\mu$ %)        | 0,2   | 4,72  | 0,8   | 0,8   | 31  |
| Współczynnik przepuszczalności ( $K_p$ , mD) | 0,001 | 5,1   | 0,177 | 0,522 | 127 |

## 4. Seria paraliczna (głębokość 11378-1967,0 m)

| 1  | 2     | 3     | 4     | 5      | 6   |
|--|-------|-------|-------|--------|-----|
| Współczynnik porowatości ( $n_{ef}$ %)       | 0,05  | 15,19 | 4,98  | 3,177  | 166 |
| Współczynnik odsączalności ( $\mu$ %)        | 0,1   | 3,60  | 0,72  | 0,47   | 142 |
| Współczynnik przepuszczalności ( $K_p$ , mD) | 0,002 | 2,5   | 0,143 | 0,2327 | 164 |

kształtujące się w granicach od  $2,4 \times 10^{-8}$  do  $4,1 \times 10^{-4}$  m/s, przy  $k_{\text{śr}} = 2,27 \times 10^{-7}$  m/s, potwierdzają tę ocenę.

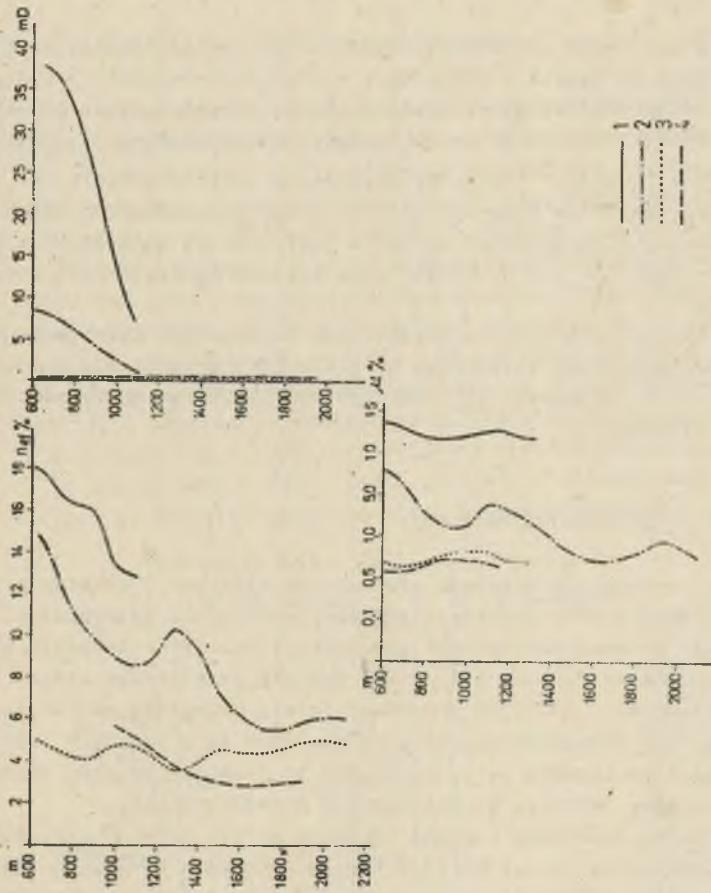
Biorąc pod uwagę kształtowanie się wartości współczynnika odsączalności rozpatrywane piaskowce mieszczą się w przedziale od skał praktycznie nieodsączalnych do średnio odsączalnych. Dominują przy tym wartości charakteryzujące skały słabo odsączalne.

Piaskowce serii mułowcowej charakteryzują się niższymi, lecz zbliżonymi wartościami porowatości do skał krakowskiej serii piaskowcowej (tab. 1). Przepuszczalność hydrauliczna tych piaskowców, określona badaniami laboratoryjnymi, jest jednak wyraźnie niższa i mieści się w przedziale od  $1,9 \times 10^{-11}$  do  $7,4 \times 10^{-7}$  m/s, przy  $k_{\text{śr}} = 1,76 \times 10^{-8}$  m/s. Średnia wartość współczynnika filtracji uzyskana z badań bezpośrednich wynosi  $5,7 \times 10^{-8}$  m/s. Przytoczone cyfry wskazują, iż opisywane piaskowce należy zaliczyć do skał o zróżnicowanej przepuszczalności, z przewagą półprzepuszczalnych. Wartości współczynników odsączalności piaskowców serii mułowcowej charakteryzują skały praktycznie nieodsączalne i słabo odsączalne.

Własności hydrogeologiczne piaskowców górnośląskiej serii piaskowcowej i serii paralicznej są zbliżone (tab. 1). Porowatość tych skał mieści się w przedziale od skał szczelnych do średnioporowatych, przy dominującej małej porowatości. Przepuszczalność hydrauliczna, określona na drodze laboratoryjnej, mieści się w przedziale od skał nieprzepuszczalnych ( $k_{\text{min}} = 4,9 \times 10^{-12}$  m/s) do skał półprzepuszczalnych ( $k_{\text{max}} = 4,9 \times 10^{-8}$  m/s). Dominują piaskowce zaklasyfikowane do skał nieprzepuszczalnych ( $k_{\text{śr}} = 1,37 - 7,6 \times 10^{-9}$  m/s), co potwierdzają również wyniki badań bezpośrednich ( $k_{\text{śr}} = 4,54 \times 10^{-9}$  m/s). Przeciętna odsączalność piaskowców charakteryzuje skały praktycznie nieodsączalne.

Analizując wartości parametrów hydrogeologicznych piaskowców rozpatrywanych serii litostratygraficznych (tab. 1) należy podkreślić ich związek z wiekiem osadów. Skały serii górnośląskiej i paralicznej, które uległy najdalej posuniętej diagenecie, charakteryzują się najniższymi własnościami hydrogeologicznymi.

Istotnym niedostatkiem prowadzonych badań zbiornikowych własności głębokich poziomów wodonośnych karbonu jest brak oznaczeń współczynnika zasobności sprężystej. Uwzględniając wyniki badań w tym zakresie [1] oraz stosując wykreślone przez T. Bromka nomogramy, można ocenić w przybliżeniu wartości tego współczynnika. W przypadku piaskowców krakowskiej serii wartości "β" winny kształtować się w granicach  $1,3-1,7 \times 10^{-5}$  zaś serii mułowcowej ok.  $6,1 \times 10^{-6}$ . Przeciętne wartości współczynnika zasobności sprężystej dla górnośląskiej serii piaskowcowej oraz serii paralicznej winny oscylować około wartości  $4,5 \times 10^{-6}$ . Trend zmian współczynników porowatości, przepuszczalności i odsączalności piaskowców poszczególnych serii litostratygraficznych z głębokością przedstawiono na rys. 3.



Rys. 3. Zmiany własności hydrogeologicznych piaskowców karbońskich z głębokością

1 - krakowska seria piaskowcowa, 2 - seria młocowska, 3 - górnośląska seria piaskowcowa, 4 - seria para-

Fig. 3. Changes of the hydrogeologic properties of the Carboniferous sandstones with the depth

1 - Cracow Sandstone Series, 2 - Młocowa Series, 3 - Upper Silesian Sandstone Series, 4 - Paralic Series

Analizą matematyczną kształtu i siły zależności między porowatością i odsączalnością a głębokością, objęto piaskowce z kilku wybranych otworów wiertniczych. Jedynie dla piaskowców opróbowanych z otworu Drogomyśl IG-1 i Chybie IG-1 uzyskano bardzo dobrą zależność funkcyjną porowatości od głębokości. Współczynniki korelacji wynosiły odpowiednio 1,00 i 0,77. Dla otworu Drogomyśl IG-1 zależność ta dana jest w postaci funkcji parabolicznej:  $n_{ef} = 0,000022 H^2 - 0,01149 H + 18,24$ , zaś dla otworu Chybie IG-1 jest ona określona równaniem prostej regresji:  $n_{ef} = -0,01593 H + 31,376$ .

Uzyskiwane przy ocenie zależności odsączalności od głębokości współczynniki korelacji są niskie i oscylowały w granicach wartości - 0,3.

Ustalono natomiast wyraźną zależność wielkości współczynnika odsączalności od porowatości. Zależność tę aproksymuje równanie funkcji wykładniczej  $\mu = 3,7877 \times (1,1077)^{n_{ef}}$  przy współczynniku korelacji 0,77.

Zależność współczynnika odsączalności od przepuszczalności piaskowców serii górnośląskiej i paralicznej wyrażona jest funkcją paraboliczną  $\mu = 0,002784 k^2 - 0,007130 k + 0,0090417$  przy wysokim współczynniku korelacji ( $r = 0,83$ ).

Zależności funkcyjne między poszczególnymi parametrami hydrogeologicznymi skał z uwzględnieniem zależności od głębokości przedstawił wyczerpująco w swej pracy A. Witkowski [5], na przykładzie wybranego rejonu złożowego niecki głównej.

#### WODONOŚNOŚĆ I REŻIM HYDRODYNAMICZNY

Wodonośność karbońskich poziomów wodonośnych badanych w interwale 700-1700 m jest bardzo niska i posiada trend obniżania się z głębokością. Charakteryzujące wodonośność wydatki jednostkowe maleją z głębokością w granicach od 0,03 do 0,00001 m<sup>3</sup>/h/1 mS. Wydatki jednostkowe badane w interwale głębokości 700-1000 m kształtują się zazwyczaj w granicach 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup>/h/1 mS, zaś głębszych poziomów wodonośnych są z reguły o rząd wartości niższe. Przytoczone cyfry wskazują, iż głębokie poziomy karbonu produktywnego możemy zaliczyć do praktycznie niewodonośnych.

Głębokie poziomy wodonośne karbonu wykazują wzrost ciśnień piezometrycznych z głębokością od 6,4 do 17,3 MPa, w interwale od 700 do 1630 m. Ocenę reżimu hydrodynamicznego wspomnianych poziomów dokonano uwzględniając ciężar właściwy wód oraz stosunek  $p_f/H$ . Dokonane obliczenia wskazują, iż do głębokości ok. 1000 m występuje reżim hydrostatyczny, którego gradient ciśnienia wynosi 0,9 MPa/100 m. Poniżej tej głębokości obserwuje się wzrost gradientów ciśnień (1,4 MPa/100 m), co wskazuje na występowanie przejściowego typu reżimu hydrodynamicznego, od hydrostatycznego do geostatycznego.

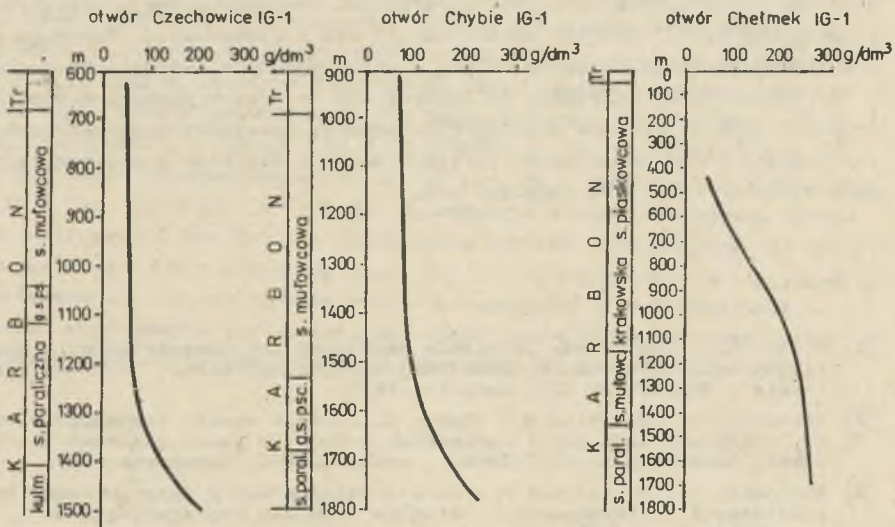


Pomiary ciśnień piezometrycznych głębokich poziomów wodonośnych ilastej serii badenu zapadliska przedkarpacciego wykazały, iż występują w nich niezależne od poziomów karbońskich systemy hydrodynamiczne, często o anomalnych ciśnieniach [4]. Natomiast istnieje zbieżność ciśnień wód w poziomie warstw dębowieckich, tj. w dolnych ogniwach badenu oraz w stropowych ogniwach karbonu. Gradienty ciśnień charakteryzują reżim hydrostatyczny.

#### MINERALIZACJA I SKŁAD CHEMICZNY WÓD

W zasięgu niecki głównej obserwuje się występowanie normalnej strefowości hydrochemicznej. Zaznacza się ogólny trend wzrostu mineralizacji wód z głębokością ich występowania niezależnie od wieku utworów wodonośnych (rys. 4). Ta ogólna prawidłowość bywa zaburzona zjawiskami inwersji hydrochemicznej. Głębokie poziomy wodonośne karbonu z reguły prowadzą reliktywne wody typu Cl-Na i Cl-Na-Ca o mineralizacji w granicach od 40 do ponad 250 g/dm<sup>3</sup>. Są to pogrzebane solanki różnej genezy [3]. Badania hydrochemiczne obszaru niecki głównej wykazały, że do głębokości ok. 500 m zaznacza się zależność stopnia zmineralizowania wód w utworach karbonu od miąższości i fácji pokrywających utworów trzeciorzędowych, jak również od rozcięcia górotworu robotami górniczymi. Poniżej zależność ta zaciera się i obserwuje się równoleżnikowy układ stref mineralizacji wód.

W południowej części niecki głównej, w zasięgu zapadliska przedkarpacciego, ogólna mineralizacja wód w utworach karbonu w interwale głębokości



Rys. 4. Zmiany mineralizacji wód z głębokością

Fig. 4. The dependence of groundwater mineralization on the depth

700-1500 m, na ogół kształtuje się w granicach od 40 do 150 g/dm<sup>3</sup> (rys. 4), zaś reprezentatywny ładunek soli wynosi 0,12 T/m<sup>3</sup>. Gradient hydrogeochemiczny kształtuje się w granicach 12,0 g/dm<sup>3</sup>/100 m.

W północnej części niecki głównej, na obszarze położonym na północ od strefy rozłamu Ruptawy, mineralizacja wód w rozpatrywanym interwale głębokości kształtuje się na ogół w granicach 100-250 g/dm<sup>3</sup> (otwór Chełmek IG-1, rys. 4). Ładunki soli reprezentatywne dla tych wód są rzędu 0,18 T/m<sup>3</sup>. Gradient hydrogeochemiczny wynosi 18,7 g/dm<sup>3</sup>/100 m.

#### WNIOSKI

1. Zakres badań głębokich poziomów wodonośnych karbonu produktywnego w niecce głównej GZW, w interwale perspektywicznej eksploatacji górniczej (700-1500 m), jest niedostateczny. Wykonane badania hydrogeologiczne umożliwiły jednak dokonanie wstępnej oceny własności zbiornikowych i filtracyjnych oraz hydrochemizmu poziomów wodonośnych.

2. Badania parametrów hydrogeologicznych skał wykazały, iż głębokie poziomy są półprzepuszczalne lub praktycznie nieprzepuszczalne, słabo lub praktycznie nieodsączalne oraz praktycznie niewodonośne.

3. Ciśnienia piezometryczne wód mieszczą się w przedziale od kilku do kilkunastu MPa, z tendencją wzrostu z głębokością. Analiza pola ciśnień wykazała, iż poziomy wodonośne znajdują się w zasięgu wpływu grawitacyjnego systemu hydrodynamicznego i przejściowego, w kierunku do geostatycznego.

4. Badane wody są pogrzebanymi solankami typu Cl-Na i Cl-Na-Ca. Obserwuje się występowanie normalnej strefowości hydrochemicznej, charakteryzującej się m.in. wzrostem mineralizacji wód z głębokością. Zaznacza się zróżnicowanie stopnia zasolenia wód w poszczególnych hydrostrukturach.

5. Wyniki badań wykazały, iż dopływy wód do nowych głębokich kopalń związane będą z drenażem zasobów statycznych, wysokozmineralizowanych wód reliktowych. Stąd konieczność dalszych badań w kierunku oceny parametrów zbiornikowych skał oraz chemizmu wód.

#### LITERATURA

- [1] Bromek T.: Nowe metody ustalania współczynnika odsączalności i współczynnika ściśliwości objętościowej skał karbońskich. "Rozprawa Doktorska"; Biblioteka GIG, Katowice 1977.
- [2] Rózkowski A., Gajowiec B., Wagner J.: Stan i wyniki rozpoznania hydrogeologicznego złóż węgla kamiennych w świetle badań otworami wiertniczymi. Materiały niepublikowane; Arch. OG-PIG, Sosnowiec 1987.
- [3] Rózkowski A., Przewłocki K.: Wody podziemne GZW w świetle badań hydrochemicznych i izotopowych. "Aktualne problemy hydrogeologiczne"; Kraków-Karniowice 1985.

- [4] Różkowski A., Wagner J.: Reżim hydrogeologiczny głębokich poziomów wodonośnych w południowo-zachodniej części GZW. "Problemy hydrogeologiczne południowo-zachodniej Polski". Prace Nauk. Inst. Geotechniki Pol. Wrocławskiej nr 49, 1986.
- [5] Witkowski A.: Zmienność porowatości, odsączalności i przepuszczalności utworów karbonu produktywnego rejonu Pszczyzna-Strumień (GZW), w świetle badań laboratoryjnych. "Rozprawa Doktorska"; Biblioteka Wyd. Geol. UW, Warszawa 1982.

Reprezent: prof. dr hab. inż. Józef Sztetek

Wpłynęło do redakcji w kwietniu 1988 r.

#### ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЛУБОКИХ ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ВЕРХНЕСИЛЕЗСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА

#### Резюме

В статье изложены результаты исследований гидрогеологических параметров глубоких водоносных горизонтов каменноугольной системы в Верхнесилезском угольном бассейне. Исследования проводились по 24 буровым скважинам. Они охватывали лабораторное определение гидрогеологических свойств пород и химизма вод, геофизические каротажи, а также параметрические счерпывания и зондирование грунтоносом месторождения. Результаты исследований показали, что глубокие водоносные горизонты каменноугольной системы, в интервале глубин от 700 до 2200 м, являются практически непроницаемыми, неводоносными и весьма слабо отфильтровывальными. Они характеризуются коэффициентами фильтрации, как правило, в пределах от  $4,54 \times 10^{-9}$  м/с до  $1,58 \times 10^{-7}$  м/с, коэффициентами отфильтровывальности от 0,7 до 2,7% и удельными расходами от  $4,5 \times 10^{-4}$  до  $3,0 \times 10^{-3}$  м<sup>3</sup>/ч/1 мс. Наблюдается всеобщая тенденция снижения значений данных параметров с увеличением глубины. Минерализация же вод возрастает с глубиной до значения свыше 250 г/дм<sup>3</sup>. Обнаружено наличие двух гидродинамических систем: гравитационной и переходной к геостатической. Результаты исследований показывают, что приток вод к новым глубоким шахтам будет осуществляться за счет дренажа статических ресурсов реликтовых вод.

HYDROGEOLOGICAL INVESTIGATIONS OF THE DEEP  
CARBONIFEROUS AQUIFERS WITHIN USCB

S u m m a r y

Hydrogeological investigations of the deep Carboniferous aquifers within the main syncline of the Upper Silesian Coal Basin have been presented in the paper. Investigations have been carried out in the 24 boreholes until the depth 2200 m. They include the drilling geophysics methods, determination of the hydrogeologic properties of the rocks and chemistry of waters, and testing with tabular testers.

Permeability coefficients of investigated aquifers ranges from  $4,54 \times 10^{-9}$  upto  $1,58 \times 10^{-7}$  m/s, while the storage coefficients from 0,7 to 2,7%, specific capacity of the Carboniferous aquifers varies from  $4,5 \times 10^{-3}$  to  $3,0 \times 10^{-4}$  m<sup>3</sup>/h. The general trend of diminishing of these parameters values with the depth can be observed.

Groundwater mineralization increases with the depth up to above 250 g/dm<sup>3</sup>. Two hydrodynamic systems, influenced by hydrostatic and transitional to geostatic pressures have been distinguished within the main syncline of USCB. The inflows to the new deep coal mines will be connected with the drainage of the saline relict waters.