

UKD 556.332.2/4:553.711:551.782.13:552.513(438 – 35 Przemysł – rejon)

Krzysztof WITEK

Rozpoznanie hydrogeologiczne utworów miocenu w rejonie Przemysła

W stropowej części utworu miocenu w okolicach Przemysła wydzielono cztery poziomy osadów piaszczystych (A–D), z których najlepszy pod względem hydrogeologicznym jest poziom B. Wydajność osiągnęła wartości 1,5–12,5 m³/h, a wody mają charakter wodorowęglanowo-sodowy o mineralizacji 0,83–1,6 g/l.

WSTĘP

W latach siedemdziesiątych dokonano analizy wyników badań geofizycznych wykonanych przez przemysł naftowy (S. Jucha, 1974; E. Jawor i in., 1974) stwierdzając, że stropowa część utworów miocennych wypełniających zapadlisko przedkarpaccie w rejonie Przemysła w całym kompleksie ilastym zawiera znaczne wkładki osadów piaszczystych. Wysoki procent zapiaszczenia pozwolił na wysunięcie poglądu, że osady te mogą być w dużym stopniu zawodnione. Biorąc pod uwagę głębokość zalegania pakietów piaszczystych przyjęto, że mogą tu występować wody o niskiej mineralizacji, będące potencjalnym źródłem zaopatrzenia tego rejonu w wody pitne.

W 1976 r. Instytut Geologiczny rozpoznał możliwości występowania na tym obszarze wód zwykłych w obrębie piaszczystych osadów miocenu, wykonując cztery otwory hydrogeologiczne (fig. 1): Waława IG 19 (200,0 m), Orły IG 20 (170,0 m), Żurawica IG 21 (120,0 m) oraz Jaksmanice IG 22 (90,0 m).

WYKSZTAŁCENIE LITOLOGICZNE UTWORÓW

Osady czwartorzędowe stwierdzone w wymienionych otworach osiągają miąższość od 21,0 (Waława IG 19) do 25,5 m (Jaksmanice IG 22). Są to gliny, gliny piaszczyste i gliny lessowate barwy szarej i szaro-brązowej przykrywające zwykłe piaski, najczęściej drobno- i średnioziarniste, o podobnych do glin barwach.

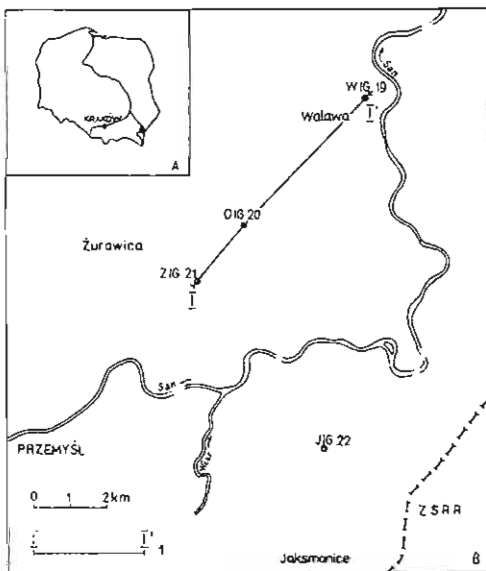


Fig. 1. Obszar badań na tle mapy Polski (A) wraz z lokalizacją otworów wiertniczych (B)
The studied area at the background of map of Poland (A) and location of boreholes (B)
I - linia przekroju korelacyjnego
I - line of correlative profile

Utwory mioceńskie, leżące pod przykrywą czwartorzędową, rozwinięte są jako seria piaskowcowo-mułowcowo-iłasta reprezentująca warstwy przeworskie sarmatu. Procentowy udział utworów piaskowcowo-mułowcowych w profilu litologicznym wynosi od 51 (Żurawica IG 21) do 72% (Orły IG 20).

Piaskowce są najczęściej słabozwięzłe, drobno-, rzadziej średnioziarniste, barwy szarej, nieraz laminowane drobnymi wkładkami piaskowców barwy ciemnoszarej. Wśród nich spotyka się też soczewki zbitych piasków oraz ilów o niewielkich miąższościach.

Mułowce występują podrzędnie. Jedynie w otworze Orły IG 20 stwierdzono większe ich nagromadzenie. Są one barwy szarej, często zawierają dużą ilość muskowitu. W obrębie mułowców nierzadko spotkać można wkładki zbitych piasków, zwykle drobnoziarnistych i pylastych, lub ilów.

Utwory ilaste reprezentowane są przez średnio- i twaroplastyczne iły zawierające często domieszkę, niekiedy znaczną, piasków. Występują tu również ilolupki wykazujące niejednokrotnie zlustrowane powierzchnie.

Z próbek pobranych podczas głębinienia otworów wykonano analizy granulometryczne, których wyniki zamieszczono na fig. 2. Należy zaznaczyć, że część próbek pochodzi ze zwiercin, a część z warstw ilastych, wśród których występowały wkładki bardziej zwięzłych osadów piaszczystych, stąd też wyniki badań nie są w pełni reprezentatywne. Współczynnik równomierności uziarnienia waha się od 2.43 do 6.7 wskazując na stosunkowo równomierne uziarnienie. Piaski są głównie drobnoziarniste i pylaste.

STOSUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Wyniki rozpoznania hydrogeologicznego przedstawiono na przekroju korelacyjnym utworów mioceńskich (fig. 3). Przekrój ten wykonano na podstawie badań geo-

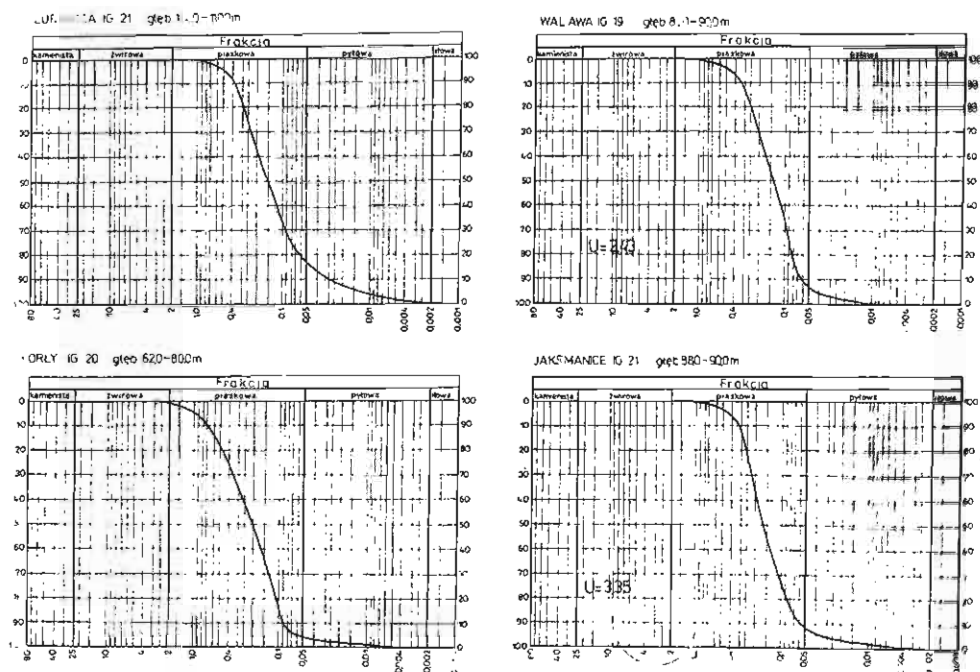


Fig. 2. Wykresy uziarnienia gruntów z poszczególnych otworów wiertniczych
 Graphs of granulation of sediments from individual borehole columns

fizycznych (PG, PO) i profili geologicznych wierceń, przy czym główny nacisk położono na przepuszczalność utworów, zaliczając piaski, piaskowce i mułowce do utworów przepuszczalnych, a iły i ilotłupki do nieprzepuszczalnych. Na podstawie przeprowadzonej analizy w kompleksie przewierconych osadów miocেনskich wydzielono cztery poziomy przepuszczalne – A, B, C, D (fig. 3), które stanowią mogą potencjalne zbiorniki wód porowych i w niewielkim stopniu porowo-szczelinowych. Należy zaznaczyć, że wydzielenie tych poziomów ma charakter umowny i nie należy przypisywać im zbyt szerokiego rozprzestrzenienia.

Poziom A – to najniżej występujący poziom wodonośny stwierdzony w otworach Orły IG 20 i Walawa IG 19. Nie został on opróbowany w żadnym z wykonanych otworów oddzielnie, lecz łącznie z wyżej leżącymi poziomami. Pewnych danych dostarczają jednak badania przeprowadzone w otworze Orły IG 20, gdzie wykonano dwukrotne opróbowanie hydrogeologiczne, raz po zakończeniu głębienia otworu, tj. po osiągnięciu 170,0 m oraz ponownie po likwidacji otworu do głębokości 120,0 m (tab. 1).

Porównanie wyników zamieszczonych w tab. 1 wskazuje, że różnice w dopływie wody, jak i jej jakości są niewielkie, zatem przyjąć można, że poziom ten nie jest zbyt zasobny. Miąższość poziomu A nie została stwierdzona w żadnym z wymienionych otworów.

Poziom B – leżący nad opisanym poprzednio – jest głównym poziomem wodonośnym w omawianym rejonie. Miąższość jego jest zmienna i waha się od około 30,0 (Żurawica IG 21) do 45,0 m (Walawa IG 19). Należy zaznaczyć, że w

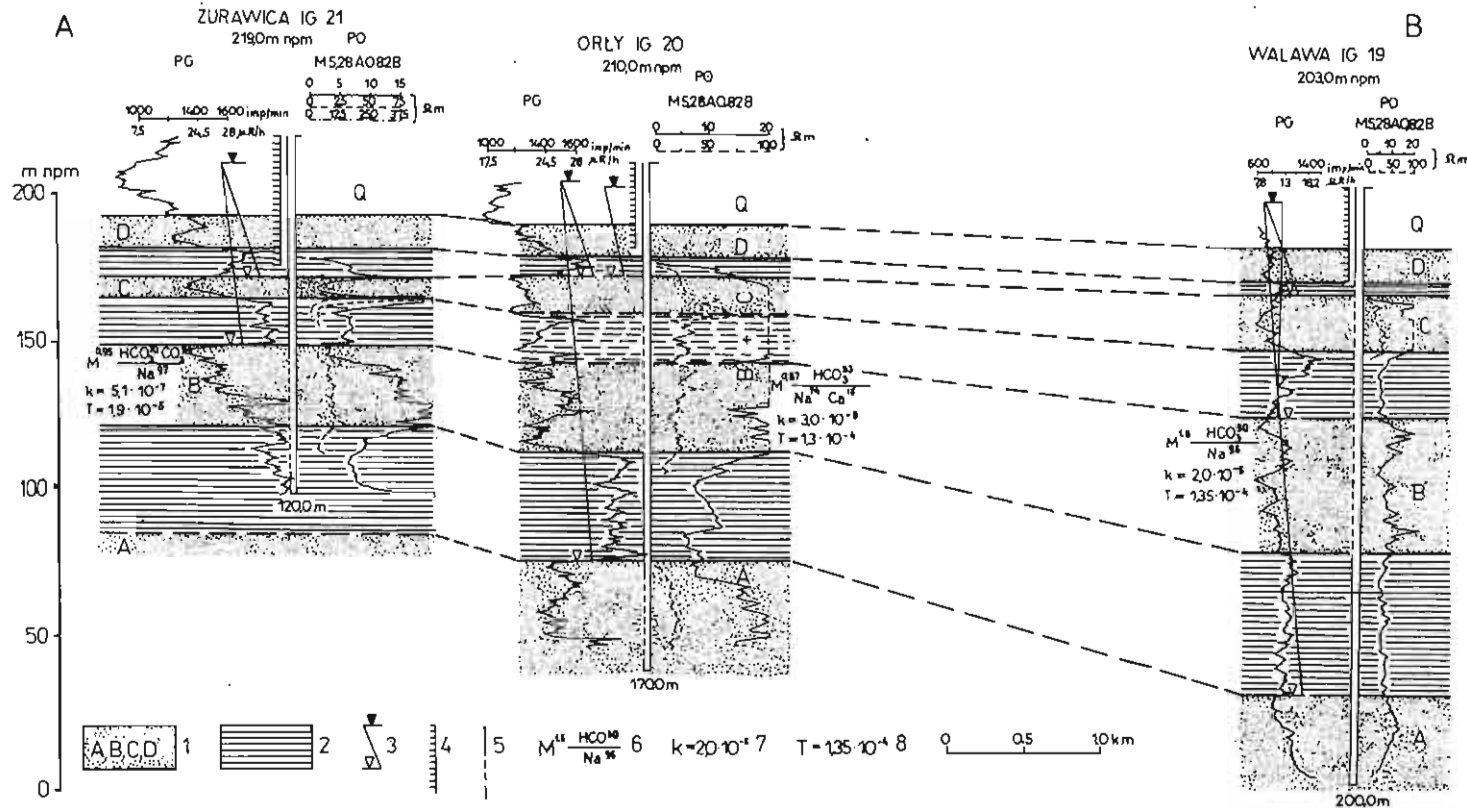


Fig. 3. Przekrój korelacyjny poziomów przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych z elementami hydrogeologicznymi

Correlative profile of permeable and impervious horizons and some hydrogeological elements

1 - osady przepuszczalne; 2 - osady nieprzepuszczalne; 3 - zwierciadło wód podziemnych; 4 - zacementowana kolumna rur okładzinowych; 5 - filtr; 6 - analiza chemiczna - wzór Kurlowa; 7 - współczynnik filtracji (m/s); 8 - współczynnik wodoprzewodności (m²/s)

1 - permeable sediments; 2 - impervious sediments; 3 - groundwater table; 4 - cemented casing; 5 - filter; 6 - chemical analysis - Kurlov formula; 7 - percolation coefficient (m/s); 8 - coefficient of water conductivity (m²/s)

Tabela 1

Wyniki badań hydrogeologicznych w otworze Orły IG 20

Głębokość w m	Wydajność m ³ /h	Depresja m	Wydajność jednostkowa m ³ /h/m	Mineralizacja g/dm ³
170,0	13,6	35,3	0,385	0,908
120,0	12,3	35,1	0,35	0,876

otworze Orły IG 20 poziom B opróbowano łącznie z wyżej leżącym poziomem C z uwagi na słabo wyróżniający się pakiet utworów nieprzepuszczalnych rozdzielających te poziomy (fig. 3). Przeprowadzone w otworach badania wykazały, że dopływ wody wynosi od około 2,0 do 12,0 m³/h (tab. 2). Biorąc pod uwagę wyniki próbnego pompowania obliczono współczynniki filtracji wzorem Dupuita lub Dupuita z poprawką Forchheimera. Współczynnik ten określono również badaniami laboratoryjnymi w rurce Kamińskiego (tab. 2).

Tabela 2

Wyniki próbnego pompowania i badań laboratoryjnych

Otwór wiertniczy	Współczynnik filtracji obliczony na podstawie, m/s		Współczynnik wodo- przewodności m ² /s	Wydajność m ³ /s	Depresja m
	próbnego pompowania	badan laboratoryjnych			
Walawa IG 19	$2,0 \cdot 10^{-6}$	$1,8 \cdot 10^{-6}$	$1,35 \cdot 10^{-4}$	8,35	19,1
Orły IG 20	$3,0 \cdot 10^{-6}$	$9,2 \cdot 10^{-6}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	12,3	35,1
Żurawica IG 21	$5,1 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-6}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$	1,8	29,9
Jaksmanice IG 22	$2,2 \cdot 10^{-7}$	—	$6,6 \cdot 10^{-6}$	2,2	33,6

Na podstawie uzyskanych wyników próbnego pompowania i przeprowadzonych badań laboratoryjnych stwierdzono, że utwory miocenu w rejonie Przemysła, szczególnie w części południowej, nie wykazują w strefie przypowierzchniowej dobrych własności zbiornikowych.

P o z i o m C wyróżniono oddzielnie tylko w otworach Żurawica IG 21 i Walawa IG 19 (fig. 3). Horyzont wodonośny związany z tym poziomem opróbowano łącznie z niżej leżącym poziomem B. Sądząc z jego miąższości (9,0–22,6 m) ma on podrzędne znaczenie w rejonie południowym. W północnej części obszaru miąższość poziomu C wzrasta do 22,5 m, co przy jednoczesnym wycienianiu wyżej leżącej warstwy ilów stwarza możliwość jego połączenia się z poziomem D i może on uzyskać tu większe znaczenie, zwłaszcza, że jego występowanie jest płytsze.

P o z i o m D leży bezpośrednio pod osadami czwartorzędu i stanowi pierwszy horyzont wodonośny w utworach miocenu. Miąższość poziomu D jest niewielka i nie został on nigdzie opróbowany.

Tabela 3

Wyniki analiz chemicznych wód

Jony	Wulawa IG 19		Orły IG 20		Żurawina IG 21		Jaksmanice IG 22	
	mg	mval	mg	mval	mg	mval	mg	mval
Cl ⁻	8,86	0,25	8,86	0,25	19,5	0,55	1,77	0,05
SO ₄ ⁻²	5,0	0,10	1,0	0,02	5,5	0,11	7,0	0,15
HCO ₃	1069,63	17,53	568,88	9,32	520,63	8,68	456,41	7,48
CO ₃ ⁻²	45,0	1,50	-	-	90,01	3,00	75,0	2,50
NO ₃	11,2	0,18	25,0	0,40	ślady	-	10,0	0,16
Na ⁺	430,0	18,70	170,0	7,39	275,0	11,96	230,0	10,0
K ⁺	5,35	0,14	9,0	0,23	4,1	0,11	3,0	0,08
Ca ²⁺	7,94	0,40	29,63	1,48	1,2	0,06	1,2	0,06
Mg ²⁺	3,84	0,32	9,95	0,82	0,73	0,06	0,73	0,06
Fe ²⁺	-	-	1,94	0,07	1,2	0,04	-	-
Mn ²⁺	ślady	-	-	-	ślady	-	-	-
suma pozostałość	1430,72	-	876,09	-	943,12	-	823,59	-

CHEMIZM WÓD

Skład chemiczny wód określono na podstawie wyników analiz próbek wody pobranych z poziomów B i C. Wody czwartorzędowe i ewentualne pochodzące z poziomu D zostały odizolowane od niżej leżących zacementowaną kolumną rur okładzinowych. Wody pochodzące z poziomu A mogą oddziaływać tylko w przypadku otworu Walawa IG 19 (podwyższona w stosunku do innych mineralizacja).

Wyniki analizy chemicznej wód przedstawione zostały w tab. 3, a także na fig. 3 w postaci wzoru Kurlowa i na wykresie Schoellera (fig. 5).

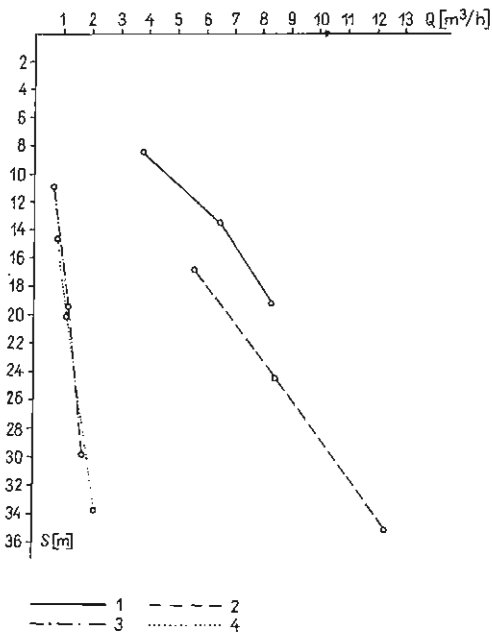


Fig. 4

Fig. 4. Wykresy wydajności wód z poszczególnych otworów wiertniczych

Graphs of water inflow to individual boreholes

1 - Walawa IG 19; 2 - Orły IG 20 (120.0 m); 3 - Żurawica IG 21; 4 - Jaksmanice IG 22

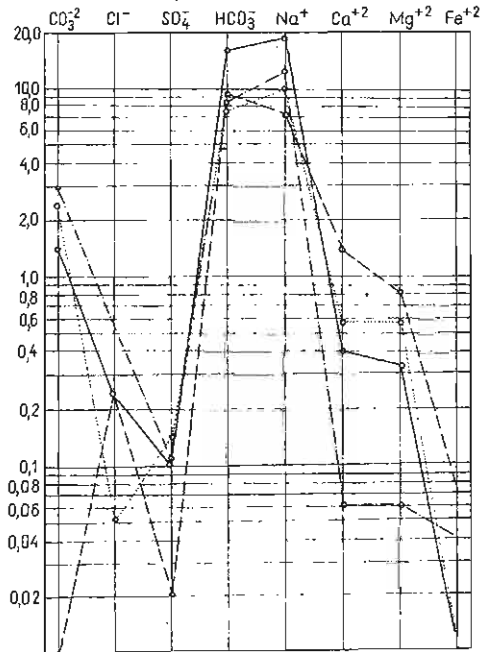


Fig. 5

Fig. 5. Wykres Schoellera
Schoeller graph

Wody występujące w omawianym rejonie należą do słabo zmineralizowanych wód wodorowęglanowo-sodowych. W otworze Żurawica IG 21 wody zawierają wyższe wartości jonów węglanowych, a jony wapniowe w podwyższonej ilości pojawiają się wśród wód nawierconych w otworze Orły IG 20. Znaczne, w stosunku do pozostałych, podwyższenie mineralizacji w otworze Walawa IG 19 może być

spowodowane dopływem wód pochodzących z poziomu A. Obliczone dla tych wód wskaźniki hydrochemiczne $\frac{r \text{Na}^+}{r \text{Cl}^-}$ (21,7–200,0) i $\frac{r \text{SO}_4^{2-} \cdot 100}{r \text{Cl}^-}$ (14,2–300,0) wskazują, że są to wody znajdujące się w strefie aktywnej wymiany z wodami infiltracyjnymi.

Skład chemiczny badanych wód w rejonie Przemysła jest bardzo zbliżony do wyników uzyskanych dla pozostałej części zapadliska przedkarpackiego i wskazuje, że wody występujące w przypowierzchniowej strefie utworów miocenu w zdecydowanej większości należą do wodorowęglanowo-sodowych o mineralizacji w granicach 1 g/dm³ (K. Witek, praca w druku).

Przeprowadzone badania wykazały, że nie można liczyć tu na występowanie zasobniejszych poziomów wodonośnych. Przydatność tych wód dla celów pitnych jest również ograniczona (lekką podwyższoną mineralizacją ogólną, często zwiększoną zawartością jonów Fe⁺², NO₂⁻, NO₃⁺) i możliwa do wykorzystania po zastosowaniu odpowiednich procesów uzdatniania.

Oddział Karpacki
Instytutu Geologicznego
Kraków, ul. Skrzatów 1
Nadesłano dnia 9 sierpnia 1982 r.

PIŚMIENNICTWO

- JAWOR E., JUCHA S., SAS-KORCZYŃSKI S., KRUCZEK J., WDOWIARZ S. (1974) – Możliwości uzyskania wód pitnych z utworów miocenu w zapadlisku przedkarpackim. Zesz. Nauk. AGH, z 467, Geol., z 22, p. 97–106.
- JUCHA S. (1974) – Ułożenie przestrzenne i rozwój facjalny miocenu autochtonicznego oraz jego stosunek do nasunięcia karpacko-stebnickiego. Zesz. Nauk. AGH, z 467, Geol., z 22, p. 9–18.
- WITEK K. (praca w druku) – Wyniki rozpoznania hydrogeologicznego stropowej partii utworów miocenu zapadliska przedkarpackiego między Krakowem a Tarnowem.

Кжиштоф ВИТЕК

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ МИОЦЕНОВЫХ ПОРОД В РАЙОНЕ ПШЕМЫСЛЯ

Резюме

В статье рассмотрены результаты гидрогеологического изучения окрестностей Пшемьсля по скважинам Валяаа ИГ 19, Орлы ИГ 20, Журавица ИГ 21 и Яксманица ИГ 22. В кровле миоценовых пород выделено четыре горизонта (А, В, С, D), являющихся потенциальными водными резервуарами. Наиболее перспективным и лучше изученным является горизонт В. Приток вод в породы достигает 1,5–12,5 м³/час (более благоприятные гидрогеологические условия существуют

на севере рассматриваемой территории). При обработке материалов учитывались и лабораторные исследования (гранулометрический анализ, определение коэффициента фильтрации), свидетельствующие о не слишком благоприятных гидрогеологических свойствах песчаных горизонтов ($k = 9,2 \cdot 10^{-6} - 1,9 \cdot 10^{-5}$ м/сек), что нашло отражение в результатах работ. Химическое изучение показало, что эти воды относятся к гидрокарбонатнонатриевому типу со слегка повышенной минерализацией (0,83—1,6 дм³).

·Krzysztof WITEK

HYDROGEOLOGICAL SURVEY OF MIOCENE STRATA IN THE PRZEMYŚL AREA

S u m m a r y

The paper presents results of hydrogeological survey in the Przemyśl area, carried out on the basis of data from boreholes Walawa IG 19, Orły IG 20, Żurawica IG 21 and Jaksmanice IG 22. Four horizons (A, B, C, D), representing potential water reservoirs, were differentiated in top parts of Miocene strata. Of these, the horizon B appears most prospective and at the same time the best known. Water inflows to boreholes are up to 1.5—12.5 m³/h (hydrogeological conditions are found to be more advantageous in northern part of the studied area). The obtained results were analysed with reference to laboratory data (granulometry, determinations of percolation coefficient) which indicate rather poor hydrogeological properties of sandstone horizons ($k = 9,2 \cdot 10^{-6} - 1,9 \cdot 10^{-5}$). Poor hydrogeological properties of the rocks were also shown by results of my studies. Chemical analyses showed that these are hydrogen-carbonate-sodium waters with slightly increased mineralization (0.83—1.6 g/dm³).