

WODY TYPU SIARCZANOWO-SODOWEGO I WĘGLANOWO-SODOWEGO NA GÓRNYM ŚLĄSKU

UKD 551.491.4:551.735:550.42(436.312+436.23)

Występujące na Górnym Śląsku w warstwach karbonu wody podziemne typu $\text{SO}_4\text{-Na}$ i $\text{HCO}_3\text{-Na}$ są pochodzenia infiltracyjnego. Na ich mineralizację i charakter chemiczny ma wpływ szereg istotnych czynników, z których do najważniejszych zaliczyć można wykształcenie litologiczne warstw, w jakich wody te znajdują się oraz charakter hydrochemiczny środowiska ich występowania.

Profil geologiczny karbonu górnego, jak wiadomo, podzielić można na dwa zespoły serii o zbliżonym wykształceniu litologicznym. Serie o przewodzie piaskowców, obejmujące w zasadzie warstwy łibiąskie, łazskie, dolnorudzkie, siodłowe oraz serie warstw głównie ilolupkowe, obejmujące przeważnie warstwy orzeskie, górnorudzkie i znaczną część warstw brzeźnych.

Na hydrochemiczny charakter środowiska istniejącego w warstwach karbonu duży wpływ ma stopień hydrogeologicznego odkrycia tych utworów, co wiąże się z charakterem litologicznym osadów stanowiących ich nadkład. W zasadzie cała południowa część zagłębia, pokryta trudno i słabo przepuszczalnym nadkładem ilastych osadów miocenu (tu również na dużych obszarach warstwy karbonu wykształcone są w facji ilastej), stanowi w dużym stopniu redukcyjne środowisko występowania wód podziemnych.

Ogólnie północna część zagłębia, cechująca się obecnością przepuszczalnych osadów w nadkładzie, jak i obecnością warstw karbońskich wykształconych przeważnie w facji piaskowcowej przedstawia sobą utleniające środowisko hydrochemiczne występowania wód podziemnych. Wody infiltracyjne mają tu dość głęboki zasięg, na co pewien wpływ ma również prowadzona intensywnie eksploatacja górnicza.

Przedstawione powyżej rozmieszczenie prowincji hydrochemicznych rzutuje na rozmieszczenie wód w warstwach karbonu o różnym składzie chemicznym i mineralizacji. Stąd też w północnej części zagłębia

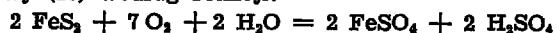
wody mają w przewodzie charakter siarczanowy. Najpierw na mniejszych głębokościach wykazują skład $\text{SO}_4\text{-Ca-Mg}$ z podrzędną ilością jonu HCO_3^- , zmienia się on na większych głębokościach na $\text{SO}_4\text{-Na}$. Przy dalszym wzroście głębokości wody te wzbogacają się w jon Cl^- , tworząc typ wód $\text{SO}_4\text{-Cl-Na}$ i $\text{Cl-SO}_4\text{-Na}$ (10), jednak jeszcze głębiej udział siarczanów stopniowo maleje, a wody stają się chlorkowo-sodowe.

Południowa i częściowo centralna część zagłębia charakteryzuje się przewagą wód wodorowęglanowych, które najpierw tworzą typy $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ z podrzędną ilością siarczanów i przechodzą z głębokością w wody $\text{HCO}_3\text{-Na}$. Obecność tego typu wód sygnalizowana była również przez G. Kotlicą (6). Wraz ze wzrostem głębokości następuje szybkie wzbogacenie w jon Cl^- , powstają wtedy najpierw wody $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$, a następnie wody o składzie $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na}$, przy czym na większych głębokościach udział jonu HCO_3^- również maleje (15). Jak z tego wynika wody typu $\text{SO}_4\text{-Na}$ i $\text{HCO}_3\text{-Na}$ zajmują miejsce pośrednie między wodami znajdującymi się na niedużych głębokościach i mających skład zbliżony do wód powierzchniowych ($\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ i $\text{SO}_4\text{-Ca-Mg}$ lub $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Mg}$ i $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$), a poniżej nich znajdującymi się wodami już o charakterze chlorkowym. Mineralizacja wód siarczanowych jest z reguły wyższa od wód wodoro-węglanowych (tab.). Jak wspomniano obie grupy wód są wodami infiltracyjnymi, których skład chemiczny i mineralizacja uzależniona jest od procesów ługowania skał i minerałów.

Wody siarczanowe zawdzięczają swój charakter chemiczny w głównym stopniu utlenieniu siarczków (zwłaszcza pirytu) towarzyszących pokładom węgla. Stosunkowo dobre warunki filtracyjne skał północnej części zagłębia sprzyjają w dużym stopniu szybkiemu dopływowi wód infiltracyjnych wzbogaconych w gazy atmosferyczne, szczególnie w tlen.

Lp.	Mineral. g/l	Ca ⁺⁺ mg/l %mv	Mg ⁺⁺ mg/l %mv	Na ⁺ K ⁺ mg/l %mv	Cl ⁻ mg/l %mv	SO ₄ ²⁻ mg/l %mv	HCO ₃ ⁻ mg/l %mv	Sole	% mv	Sole	% mv
1.	4,0	580,6	335,0	188,1	24,0	2927,5	93,0	NaCl	1,0	CaSO ₄	40,4
		44,8	42,6	12,6	1,0	94,2	4,8	Na ₂ SO ₄	11,6	Ca(HCO ₃) ₂	4,8
								MgSO ₄	42,2		
2.	4,2	149,9	91,3	1009,6	234,0	1687,0	1049,5	NaCl	11,2	Mg(HCO ₃) ₂	12,8
		12,7	12,8	74,5	11,2	59,6	29,2	Na ₂ SO ₄	59,6	Ca(HCO ₃) ₂	12,7
								NaHCO ₃	3,7		
3.	4,8	226,5	173,0	1131,2	91,5	3349,6	140,2	NaCl	3,4	CaSO ₄	12,0
		7,6	9,5	32,9	1,7	49,7	1,6	Na ₂ SO ₄	62,3	Ca(HCO ₃) ₂	3,2
								MgSO ₄	19,0		
4.	5,5	276,5	181,3	1232,2	403,5	3046,8	402,6	NaCl	13,9	CaSO ₄	8,9
		17,0	18,3	64,7	13,9	78,0	8,1	Na ₂ SO ₄	50,8	Ca(HCO ₃) ₂	8,1
								MgSO ₄	18,3		
5.	10,9	50,4	40,0	3934,6	4899,0	1246,0	780,8	NaCl	78,1	Mg(HCO ₃) ₂	1,9
		1,4	1,9	96,7	78,1	14,7	7,2	Na ₂ SO ₄	14,7	Ca(HCO ₃) ₂	1,4
								Na ₂ HCO ₃	3,9		
6.	20,8	676,3	272,75	6448,3	7845,5	5307,0	286,8	NaCl	65,7	CaSO ₄	8,5
		10,0	6,7	83,3	65,7	32,8	1,4	Na ₂ SO ₄	17,6	Ca(HCO ₃) ₂	1,4
								MgSO ₄	6,7		
7.	1,0	123,1	103,9	9,7	15,6	428,5	353,9	NaCl	3,0	Ca(HCO ₃) ₂	38,2
		41,0	56,0	3,0	3,0	58,8	38,2	MgSO ₄	56,0		
								CaSO ₄	2,8		
8.	0,6	3,21	1,22	167,9	5,09	9,67	437,8	NaCl	1,8	Mg(HCO ₃) ₂	1,4
		2,0	1,4	96,6	1,8	2,8	95,4	Na ₂ SO ₄	2,8	Ca(HCO ₃) ₂	2,0
								NaHCO ₃	92,0		
9.	0,9	3,61	0,73	252,5	5,09	26,6	640,7	NaCl	1,2	Mg(HCO ₃) ₂	0,6
		1,6	0,6	97,8	1,2	5,0	93,8	Na ₂ SO ₄	5,0	Ca(HCO ₃) ₂	1,6
								NaHCO ₃	91,6		
10.	1,3	2,80	0,97	389,6	7,13	138,57	845,13	NaCl	1,2	Mg(HCO ₃) ₂	0,6
		0,8	0,6	98,6	1,2	17,0	81,8	Na ₂ SO ₄	17,0	Ca(HCO ₃) ₂	0,8
								NaHCO ₃	80,4		
11.	2,9	16,4	15,3	1008,9	1112,4	129,2	725,5	NaCl	68,3	Mg(HCO ₃) ₂	2,7
		1,8	2,7	95,5	68,3	5,9	25,9	Na ₂ SO ₄	5,9	Ca(HCO ₃) ₂	1,8
								NaHCO ₃	21,3		
12.	3,0	12,4	9,2	749,5	1186,9	342,1	765,8	NaCl	63,0	Mg(HCO ₃) ₂	1,4
		1,2	1,4	97,4	63,0	13,4	23,6	Na ₂ SO ₄	13,0	Ca(HCO ₃) ₂	1,2
								NaHCO ₃	21,4		

W wyniku utlenienia pirytów powstaje kwas siarkowy (13) według reakcji:



czemu towarzyszy wzrost temperatury. Powstały kwas siarkowy, działając na skały zawierające w swoim składzie węglany wapnia, powoduje przejście jonu Ca⁺⁺ w wodę i powstanie CO₂ według reakcji:



Dwutlenek węgla doprowadza do dalszego ługowania węglanów ze skał, wzbogacając dodatkowo wodę w jony Ca⁺⁺ i Mg⁺⁺. Proces ten doprowadza do stopniowego wzrostu zawartości w wodach siarczanu wapnia i magnezu, a więc do ogólnego wzrostu mineralizacji wód (analiza 1).

Zmiana składu wód z SO₄-Ca-Mg na SO₄-Na następuje wskutek wymiany kationowej zachodzącej między wodą a skałami ilastymi, przy czym ze skały w wodę przechodzi jon Na⁺ a jony Ca⁺⁺ i Mg⁺⁺, zwłaszcza jon Ca⁺⁺ adsorbowane są przez skały ilaste. Tej zmianie charakteru chemicznego wód towarzyszy często wzrost mineralizacji, spowodowany zwiększeniem się rozpuszczalności zawartych w wodzie soli. Zawartość siarczanów sodu w wodzie może prze-

kroczyć 50–60% zawartych w wodzie soli (analizy 2, 3, 4).

Wodorowęglanowe (głównie) wody południowej i centralnej części zagłębia zawdzięczają swój skład redukcyjnemu charakterowi środowiska, w którym one występują. Wody te pierwotnie o charakterze HCO₃-SO₄-Ca-Mg lub SO₄-HCO₃-Ca-Mg (analiza 7) w miarę wzrostu głębokości w środowisku przeważnie skał ilastych przechodzą zazwyczaj w wody HCO₃-Na (analizy 8, 9, 10), przy czym następuje również z reguły wzrost mineralizacji. Wody te nie osiągają jednak tak wysokich mineralizacji, jak wody siarczanowe, co wynika z mniejszej rozpuszczalności soli węglanowych w porównaniu z rozpuszczalnością soli siarczanowych. Zawartość soli NaHCO₃ przekracza niejednokrotnie 90% ogólnej ilości zawartych w wodzie soli. Wodom tym towarzyszy zazwyczaj niska zawartość jonów Ca⁺⁺ i Mg⁺⁺, a więc mają one niską twardość.

Według W. Sulina (12) wody SO₄-Na i HCO₃-Na są końcowymi produktami metamorfizacji i koncentracji wód lądowych (niezwiązanych oczywiście z ługowaniem serii halogenkowych) i stanowią dwa podstawowe genetyczne typy wód. Wody SO₄-Na są

Do najważniejszych wniosków uchwalonych na konferencji należą:

1) w związku z koniecznością zwiększenia dyspozycyjności zasobów wodnych dla zapewnienia w przyszłości odpowiednich ilości i odpowiedniej jakości wody dla wszystkich jej konsumentów i użytkowników, niezbędne jest dalsze prowadzenie studiów i badań długofalowych w powiązaniu z aktualizacją perspektywicznego planu rozwoju gospodarki wodnej w ujęciu ogólnokrajowym, jak i regionalnym;

2) w ramach aktualizacji perspektywicznego planu gospodarki wodnej należy opracować kilkudziesięcioletni (co najmniej do 1985 r.) program budowy zbiorników zarówno dużych, jak i małych (głównie dla celów rolnictwa) oraz kanałów przrzutowych, jako podstawowych i najskuteczniejszych elementów podniesienia dyspozycyjności zasobów wodnych w kraju. W szczególności należy już w 1966 r. opracować i spowodować zatwierdzenie programu budowy zbiorników i kanałów przrzutowych, jak również stopni wodnych na okres do 1980 r., traktując to zadanie jako realizację postanowień uchwał IV Zjazdu PZPR;

3) konieczne jest, aby na szerszą skalę niż dotychczas podejmować przedsięwzięcia dla przywrócenia i zachowania czystości wód powierzchniowych i podziemnych;

4) jako element wpływający na zwiększenie dyspozycyjności zasobów wodnych uznaje się oszczędne użytkowanie surowca wodnego w zakładach przemysłowych, kopalniach, gospodarce komunalnej i rolnictwie. W celu bardziej ekonomicznego gospodarowania wodą, zmniejszenia jej zapotrzebowania i wyeliminowania marnotrawstwa wody, konieczne jest wprowadzenie odpłatności za wodę, szczególnie w zakładach przemysłowych oraz zrewidowania opłat za wodę z sieci komunalnej;

5) należy uintensywnić współpracę międzynarodową, zwłaszcza w zakresie pozyskania doświadczalnej i osiągnięć zagranicznych, mogących wyeliminować lub skrócić krajowe studia i badania w różnych problemach gospodarki wodnej;

6) dla prawidłowego i skoordynowanego prowadzenia prac studyjnych należy zorganizować specjalną komórkę studyjną o charakterze międzybranżowym, w ramach działalności CUGW;

7) w celu polepszenia warunków wykonania planów wszystkich gałęzi gospodarki wodnej w okresie 1966—1970 oraz należytego przygotowania przez wszystkie resorty podstaw do dalszej realizacji rozwoju tej dziedziny gospodarki narodowej konieczne jest zwiększenie uprawnień koordynacyjnych i kontrolnych CUGW oraz służb gospodarki wodnej w prezydiach rad narodowych. W celu objęcia planową i skoordynowaną gospodarką wodną wszystkich obiektów podstawowego budownictwa wodnego oraz dla wprowadzenia jednolitego i racjonalnego systemu opracowania i rozrządu wód wskazane jest przejęcie przez organa gospodarki wodnej istniejących zbiorników mających istotny wpływ na gospodarowanie wodą, m. in. zbiorników sudeckich. Dla osiągnięcia tych celów wysuwa się jako jedno z możliwych rozwiązań przekształcenia CUGW w Komitet Gospodarki Wodnej, jako naczelnego organu państwowego w tym zakresie.

Obrazy podsumował przewodniczący Polskiego Komitetu Gospodarki Wodnej dr K. Matul, uwypuklając wiele problemów dyskutowanych na konferencji. Podziękował serdecznie autorom referatów i koreferatów za włożony trud w przygotowanie materiałów oraz uczestnikom za liczny udział w obradach i dyskusji.