ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 2000
Seria: GÓNICTWO z. 246 Nr kol. 1480

Bronisława HANAK
Magdalena KOKOWSKA
Politechnika Śląska, Gliwice

WPŁYW HORYZONTÓW MORSKICH NAD POKŁADAMI 610 I 620 NA ICH ZASIARCZENIE

Streszczenie. W opracowaniu starano się wykazać możliwość wpływu obecności horyzontów morskich wśród skał ze stropu pokładów 610 i 620 na zmienną zawartość siarki (pirytowej i organicznej) w rejonach: ZWSM "Jadwiga", KWK "Sośnica", KWK "Marcel" ruch "1 Maja", KWK "Rydułtowy". Wpływ ten analizowano uwzględniając wyniki badań budowy litologiczno-petrograficznej w profilu skał ze stropu pokładów do poziomu morskiego, oraz na podstawie wyników oznaczeń wybranych wskaźników geochemicznych (pH i Eh, także zawartości takich pierwiastków, jak: B, Cl, Na i K).

INFLUENCE OF SEA HORIZONS ABOVE COAL SEAMS 610 AND 620 AND THEIR SULPHURIZATION

Summary. The paper presents investigation of influence of sea horizons occuring in the roof rocks of coal seams 610 and 620, on variation of pyritic and organic sulphur content in the area of "Jadwiga", "Sośnica", "1 Maja" and "Rydułtowy" coal mines.Lithological and petrografic analyses have been performed on rocks samples. Geochemical analyses have been performed on coals and rocks samples.

Wstęp

Jednym z wielu czynników, które mogą wpływać na wzrost zawartość siarki w węglu może być dostęp słonych wód morskich do złoża, na różnych etapach procesu jego formowania się [2, 13, 20, 21]. Możliwość wpływu wód słonych na zróżnicowane zasiarczenie w badanych pokładach 610 i 620 sugeruje obecność wśród skał towarzyszących horyzontów morskich: Roemer (Id) nad stropem pokładu 610 i Konrad (II) nad pokładem 620 [3, 10, 11, 12, 14].

Oddziaływanie wód morskich na roztwory, z których krystalizowała w złożu substancja mineralna diagenetyczna (siarczki), zależne jest od grubości i charakteru litologiczno-petrograficznego osadów występujących pomiędzy stropem pokładów a wyżej położonym horyzontem morskim [6].

W opracowaniu badano zależność zawartości siarki (pirytowej i organicznej) w węglu z pokładów 610 i 620 od obecności horyzontów morskich w ich stropie, w rejonie ZWSM "Jadwiga", KWK "Sośnica, KWK "Marcel" ruch "1 Maja" i KWK "Rydułtowy".

Pod uwagę brano budowę litologiczno-petrograficzną odcinka profilu obejmującego skały występujące nad stropem pokładów do horyzontu morskiego oraz wyniki oznaczeń wybranych podstawowych wskaźników geochemicznych w iłowcach pochodzących z bezpośredniego stropu pokładów i w próbkach węgla. Oznaczono wartości wskaźników pH i Eh oraz zawartości pierwiastków boru i chloru we wszystkich próbkach, a także sodu i potasu w skałach ilastych.

Charakterystyka zasiarczenia węgla z pokładów 610 i 620

W pokładach 610 i 620 w badanych rejonach występuje węgiel gazowo-koksowy typu 34. Pokłady te wykazały zróżnicowaną zawartość wszystkich rodzajów siarki, tj. siarki całkowitej (S_t^d), siarki pirytowej (S_p^d), siarki siarczanowej ($S^d so_4$) i siarki organicznej (S_o^d). Udział siarki całkowitej S_t^d w próbkach bruzdowych węgla był zróżnicowany w zakresie od 0,70% do 3,94%, chociaż w większości próbek nie przekraczał 1,0% (tab.1).

Tabela 1

Wyniki analiz zawartości siarki w próbkach bruzdowych węgla z pokładów 610 i 620

Pokład	Numer próbki	Miejsce opróbowania	S_t^d [%mas.]		S_p^d [%mas.]	$S_{SO_4}^d$ [%mas.]	S_o^d [%mas.]
			dane z kopalni*	wyniki własne			
Pokład 610	I	ZWSM "Jadwiga" poz. 825 m	0,77-1,99 $\Delta S_t^d = 1,22$	0,99	0,72	0,08	0,19
	II	KWK "Sośnica" poz. 750 m	0,50-1,00 $\Delta S_t^d = 0,50$	1,59	1,32	0,11	0,16
	III	KWK "Sośnica" poz. 550 m		0,89	0,53	0,04	0,32
	IV	KWK "Marcel" ruch "1 Maja" poz. 600 m	0,77-1,79 $\Delta S_t^d = 1,02$	0,81	0,56	0,08	0,17
	Wartość średnia			1,07	0,78	0,08	0,21
Pokład 620	V	ZWSM "Jadwiga" poz. 825 m	0,60-0,80 $\Delta S_t^d = 0,20$	0,70	0,47	0,07	0,16
	VI	KWK "Sośnica" poz. 750 m - A	0,99-2,00 $\Delta S_t^d = 1,01$	0,86	0,58	0,07	0,21
	VII	KWK "Sośnica" poz. 750 m - B		0,85	0,59	0,09	0,17
	VIII	KWK "Sośnica" poz. 750 m - C		3,94	3,39	0,16	0,39
	IX	KWK "Marcel" ruch "1 Maja" poz. 850 m	0,36-0,99 $\Delta S_t^d = 0,63$	0,77	0,54	0,06	0,17
	X	KWK "Rydułtowy" poz. 600 m	0,70-1,00 $\Delta S_t^d = 0,30$	0,85	0,59	0,08	0,18
	Wartość średnia			1,33	1,03	0,08	0,21

Objaśnienia:
S_t^d – zawartość siarki całkowitej w stanie suchym
S_p^d – zawartość siarki pirytowej w stanie suchym
$S^d_{SO_4}$ – zawartość siarki siarczanowej w stanie suchym
S_o^d – zawartość siarki organicznej w stanie suchym
* – dane z wyników oznaczeń siarki całkowitej S_t^d w całym obszarze kopalni
ΔS_t^d – różnice skrajnych wartości siarki całkowitej S_t^d

W pokładzie 610 zawartość siarki całkowitej S_t^d, oznaczona w próbkach bruzdowych, wykazała stosunkowo nieduże zróżnicowanie w zakresie od 0,81% do 0,99% i tylko w próbce pobranej z poziomu 750 m z KWK "Sośnica" jest podwyższona do wartości 1,59%.

W pokładzie 620 zawartość siarki całkowitej S_t^d oznaczona w próbkach bruzdowych waha się od 0,70% do 0,86% i tylko w jednej próbce z KWK "Sośnica" stwierdzono wysoki udział S_t^d, wynoszący 3,94%.

Głównym składnikiem S_t^d we wszystkich próbkach jest siarka pirytowa S_p^d, a znacznie niższy udział wykazała siarka organiczna S_o^d. Siarka siarczanowa $S^d{}_{SO_4}$ nie wpływa na wielkość zasiarczenia pokładu, gdyż jej zawartość jest niska (do 0,16%).

Badania mikroskopowe wykazały, że we wszystkich próbkach dominujący udział posiadają siarczki pochodzenia syn- i diagenetycznego (61% - 93%), tworzące formy rozproszone i krystaliczne, do których zaliczano pojedyncze ziarna o pokroju idiomorficznym lub formy framboidalne.

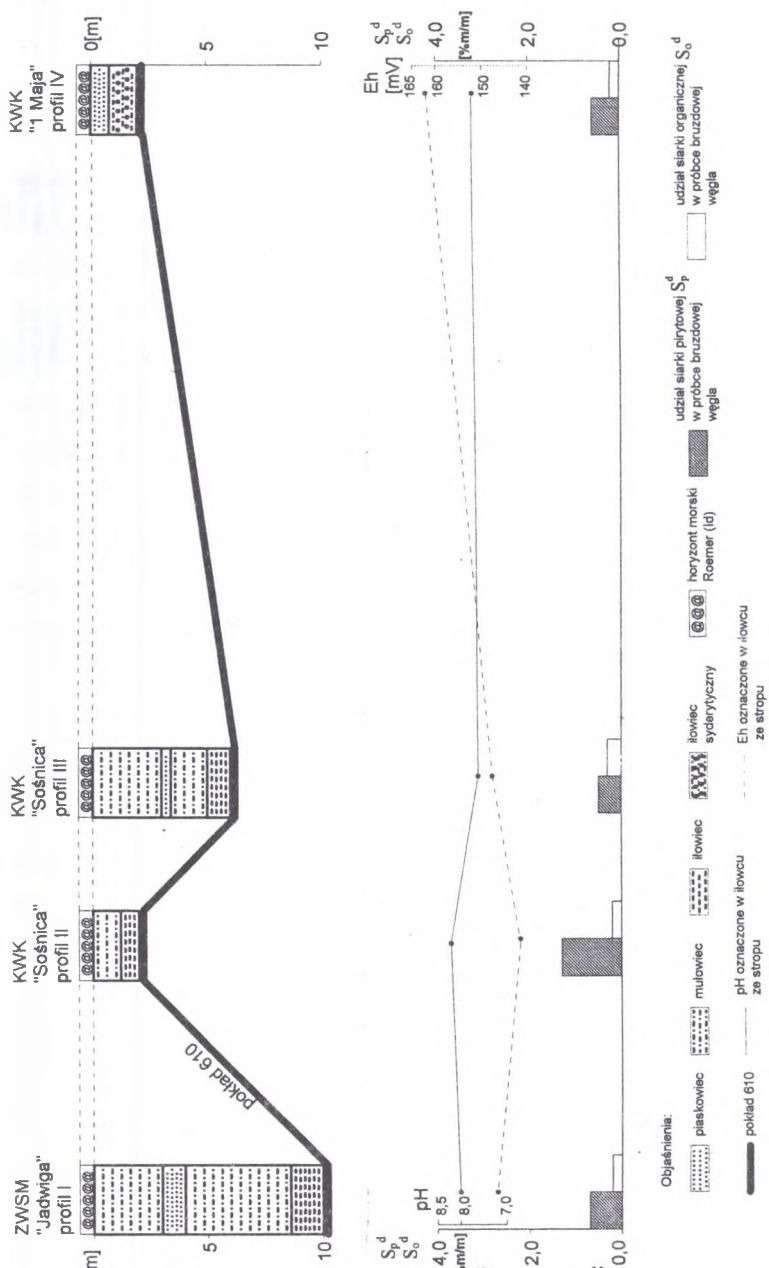
Profil litologiczno-petrograficzny skał stropowych

Horyzont morski Roemer (Id) w badanych obszarach występuje w odległości wynoszącej od 2 m do 10 m od stropu pokładu 610 (rys.1A) [3].

Odcinek profilu warstw zawarty pomiędzy stropem pokładu 610 a horyzontem morskim wykazuje w badanych obszarach zmienne wykształcenie litologiczne. Charakterystyczną cechą jego budowy litologicznej jest przeważnie dominujący w nim udział mułowców, tworzących warstwy o zmiennej miąższości, występujące nad iłowcem tworzącym bezpośredni strop pokładu (rys. 1A).

Największe podobieństwo wykazały profile litologiczne w obszarze ZWSM "Jadwiga" (profil I) i KWK "Sośnica" (profil III). Wspólną charakterystyczną ich cechą jest występowanie wśród mułowców warstwy piaskowca, choć jej miąższość jest zróżnicowana.

Opisywany odcinek obserwowany w pobliskim rejonie obszaru KWK "Sośnica" (profil II), charakteryzuje się znacznie mniejszą miąższością oraz nieobecnością piaskowca.



Rys. 1. Charakterystyka warunków litofacjalnych w pokładzie 610:
A - profile warstw stropowych do poziomu horyzontu morskiego Roemer (Id),
B - krzywe zmienności wskaźników pH i Eh w iłowcach z bezpośredniego stropu,
C - zawartości siarki pirytowej S_p^d i organicznej S_o^d w węglu z pokładu 610 w stanie suchym

Fig. 1. Characteristics of lithofacies conditions of coal seam 610:
A - profile of the roof rocks to the Roemer (Id) sea horizon level,
B - variation of pH and Eh indices in the claystones in the roof,
C - pirytic and organic sulphur content in coal seam 610

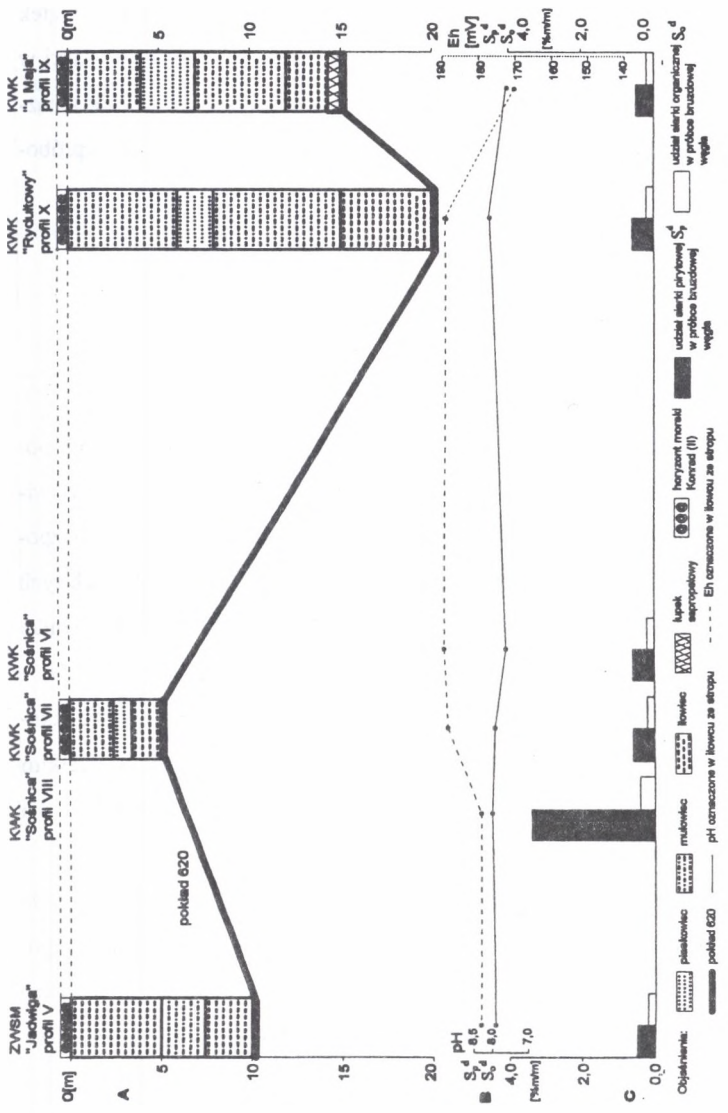
Całkowicie odmienną litologię wykazuje profil pomiędzy horyzontem morskim a pokładem 610 w obszarze KWK "Marcel"- ruch "1 Maja", zawierający iłowiec syderytyczny występujący poniżej warstwy piaskowca. Obecność w badanych profilach mułowców i piaskowców może wskazywać, że są to utwory płytkomorskie, choć z uwagi na brak fauny morskiej trudno je do nich zaliczać [7].

Wpływ litologii skał stropowych występujących poniżej horyzontu morskiego na zawartość siarki pirytowej S_p^d w węglu z pokładu 610 można zauważyć porównując wykresy na rys. 1A i rys. 1C. Na wykresach tych widać, że maksymalna zawartość siarki pirytowej S_p^d występuje w profilu KWK "Sośnica", w którym horyzont morski znajduje się najbliżej stropu pokładu. Wśród skał stropowych w tym profilu nie występuje piaskowiec.

W pozostałych badanych profilach obserwuje się tendencję spadku zawartości siarki pirytowej w pokładzie 610 w obecności piaskowca w profilu skał stropowych. Im bliżej bezpośredniego stropu występuje piaskowiec, tym niższa jest zawartość siarki. Jest to tendencja odwrotna do zauważonej w niektórych złożach Ameryki Północnej, w których w obecności piaskowca w bezpośrednim stropie występował wzrost zawartości siarki [9]. Można przypuszczać, że występujący na podłożu ilastym piaskowiec obecny w stropie pokładu 610 stanowi poziom wodonośny, przechwytujący wody morskie.

Horyzont morski Konrad (II) występuje wśród skał stropowych pokładu 620 przeważnie w dość znacznej od niego odległości, dochodzącej do 20 m w KWK "Rydułtowy" (rys. 2A). Minimalna jego odległość od stropu pokładu wynosi ok. 5 m i występuje w obszarze granicznym pomiędzy KWK "Gliwice" i KWK "Sośnica". Litologia odcinka skał stropowych w tym obszarze granicznym została przyjęta za reprezentatywną dla profili: VI, VII i VIII w KWK "Sośnica" z uwagi na brak tego typu danych pochodzących bezpośrednio z rejonu, w którym pobrano próbki.

Profile skał zawarte pomiędzy horyzontem morskim a pokładem charakteryzują się występowaniem w bezpośrednim stropie grubych warstw iłowca, na którym występuje ławica mułowca (ZWSM "Jadwiga", KWK "Marcel" ruch "1 Maja", KWK "Rydułtowy") lub piaskowca (KWK "Sośnica") (rys. 2A). Ławice mułowca o miąższości od 2,6 m do 7,0 m przedziela warstwa piaskowca o grubości 2 m - 3 m. W stropie mułowca występuje horyzont morski Konrad (II). W rejonie ZWSM "Jadwiga" wśród skał stropowych nie występuje piaskowiec, a stosunkowo cienka warstwa mułowca przechodzi w grubą ławicę iłowca z horyzontem morskim Konrad (II).



Rys. 2. Charakterystyka warunków litofacjalnych w pokładzie 620:
A - profile warstw stropowych do poziomu horyzontu morskiego Konrad (II),
B - krzywe zmienności wskaźników pH i Eh w iłowcach z bezpośredniego stropu,
C - zawartości siarki pirytowej S_p^d i organicznej S_o^d w węglu z pokładu 620 w stanie suchym

Fig. 2. Characteristics of lithofacies conditions of coal seam 620:
A - profile of the roof rocks to the Konrad (II) sea horizon level,
B - variation of pH and Eh indices in the claystones in the roof,
C - pirytic and organic sulphur content in coal seam 620

Analizując związek zasiarczenia pokładu z litologią i charakterem petrograficznym skał stropowych (rys. 2A i rys. 2C) nie zauważa się wpływu obecność horyzontu morskiego na zawartość siarki pirytowej S_p^d w próbkach z pokładu 620. Prawdopodobnie wpływ ten został znacznie ograniczony dużą miąższością skał oddzielających pokład od horyzontu morskiego, wśród których występuje warstwa piaskowca (w 3 profilach), stanowiąca poziom wodonośny. Jedyny wyjątek to profil VIII z KWK "Sośnica", w którym występuje maksymalna i wysoka zawartość siarki w węglu, a której towarzyszy mała miąższość profilu skał stropowych. Może to być jednak zbieżność przypadkowa, gdyż załączony profil skał stropowych może być inny niż w miejscu opróbowania.

Charakterystyka wybranych wskaźników geochemicznych

Obecność wód morskich w złożu węgla można wykazać m.in. na podstawie wyników pomiarów wskaźników potencjału utleniająco-redukcyjnego Eh i charakteru kwasowości środowiska pH [5, 8, 21]. W pracy oznaczono wartości wskaźników Eh i pH w skałach ilastych z bezpośredniego stropu pokładu, a ich zmienność pokazują wykresy na rys. 1B i 2B. Na wykresach tych obserwuje się, że w iłowcach ze stropu tak pokładu 610, jak i 620 wzrostowi wartości wskaźnika pH towarzyszy obniżenie wartości wskaźnika Eh i na odwrót. Wartości wskaźników Eh i pH oznaczone dla iłowców ze stropu pokładu 610 (tab.2) wykazują, że ich genezie towarzyszyło alkaliczne słabozasadowe środowisko o charakterze redukcyjnym. Wskazują na to przede wszystkim wartości wskaźnika pH (7,6 – 8,2) charakterystyczne częściowo dla środowiska morskiego, dla którego jako graniczne przyjmuje się wartości pH pomiędzy 8,1 i 8,4 [15].

Dla iłowców ze stropu pokładu 620 wartości pH są niższe i wahają się w zakresie od 7,5 do 8,0. Równocześnie wykazały one we wszystkich próbkach znacznie wyższe wartości Eh w porównaniu z iłowcami ze stropu pokładu 610. Potwierdza to wcześniejsze spostrzeżenie, że dostęp wód morskich do pokładu 620 był wyraźnie bardziej ograniczony aniżeli do pokładu 610. Środowisko, które towarzyszyło tworzeniu się iłowców w stropie pokładu 620, można określić jako obojętne o charakterze bardziej utleniającym [9, 15, 17].

Tabela 2

Wartości gochemicznych wskaźników facjalnych oznaczone w skałach ilastych ze stropów z pokładów 610 i 620

Pokład	Kopalnia profil	Nr próbek skał ilastych	Odległość h.m. od stropu [m]	pH	Eh [mV]	B [ppm]	Cl [%mas]	Na [%mas]	K [%mas]	Zawartość S_p^d w węglu [%mas]
Pokład 610	ZWSM „Jadwiga" Profil I	s1	10	8,0	147,4	12,0	0,42	0,5	1,9	0,72
	KWK „Sośnica" Profil II	s5	2	8,2	142,0	24,9	1,01	1,8	2,2	1,32
	KWK „Sośnica" Profil III	s9	5	7,6	147,8	14,2	0,62	0,7	1,8	0,53
	KWK „1 Maja" Profil IV	s12	2	7,7	162,1	48,0	0,90	0,3	1,2	0,56
Pokład 620	ZWSM „Jadwiga" Profil V	s17	10	7,9	179,8	16,0	0,21	0,2	1,0	0,47
	KWK „Sośnica" Profil VI1	s19	5	7,6	190,2	17,1	0,41	1,0	0,5	0,58
	KWK „Sośnica" Profil VII	s22	5	7,9	189,1	16,8	0,42	1,0	0,7	0,59
	KWK „Sośnica" Profil VIII	s24	5	8,0	180,2	18,3	0,49	1,3	0,7	3,39
	KWK „1 Maja" Profil IX	s26	15	7,5	170,2	15,2	0,25	0,7	3,1	0,54
	KWK „Rydułtowy" Profil X	s28	20	8,0	188,9	12,4	0,07	0,4	2,1	0,59

h, m - horyzont morski
S_p^d - siarka pirytowa przeliczona na stan suchy

Można zauważyć też wyraźną zależność pomiędzy zmiennością zawartości siarki pirytowej (S_p^d) a wartościami Eh i pH w iłowcach z pokładu 610, natomiast słabszą w pokładzie 620 (rys.1,2). Wysokim w pokładach zawartościom siarki pirytowej (S_p^d) odpowiadają podwyższone wartości pH i obniżone wartości Eh.

W pokładzie 620 zależność ta nie jest tak wyraźna, z czego wynika, że na bardzo wysoką zawartość siarki pirytowej S_p^d (3,39%) w pokładzie 620 w profilu VIII miała także wpływ obecność w złożu innych roztworów nie związanych z horyzontem morskim.

Zmienność zawartości siarki organicznej S_o^d w obu pokładach nie wykazuje związku z wartościami Eh i pH oznaczonymi dla skał z ich stropów (rys. 1C, 2C).

Obecność wód morskich w stadium diagenezy pokładów 610 i 620 starano się wykazać także poprzez badania zawartości pierwiastków boru (B) i chloru (Cl) w iłowcach ze stropu pokładu oraz z węgla. Zawartość boru i chloru zalicza się do ważniejszych wskaźników geochemicznych środowiska morskiego [1, 2, 4, 5, 12, 16, 18, 22].

W skałach ilastych z bezpośredniego stropu pokładu 610 zawartość boru waha się od 12 ppm do 48 ppm (tab. 2). Skały te opróbowane w profilach I i III (próbki nr s1 i s9) reprezentują według Ernsta W. i in. [4] oraz Bouska V. i in. [1] iłowce słodkowodne (B = 12 ppm i 14 ppm). Pozostałe próbki iłowców z tego pokładu reprezentują środowisko brakiczne (profil II, próbka nr s5) bliskie morskiemu (profil IV, próbka nr s12).

Uwagę zwraca zależność pomiędzy zawartością boru w badanych skałach a ich odległością od spągu horyzontu morskiego - im mniejsza jest ta odległość, tym wyższy jest udział boru w iłowcach.

W iłowcach ze stropu pokładu 620 zawartość boru (B) jest przeważnie niższa niż w pokładzie 610 i jest mniej zmienna, bo tylko w zakresie od 12,4 ppm do 18,3 ppm (tab. 2). Zawartości te wskazują na środowisko słodkowodne gdyż nie przekraczają wartości 24 ppm [1, 4].

Nie zauważono także wyraźnej zależności zawartości boru w skałach od ich odległości od horyzontu morskiego.

Zawartość boru oznaczona w próbkach bruzdowych węgla z badanych profili pokładów jest bardzo niska, gdyż waha się od 4,3 ppm do 6,7 ppm (tab.3). Dla węgli GZW Winnicki J. [23] podaje średnią zawartość boru wynoszącą około 100 ppm.

Zawartość chloru w iłowcach z bezpośredniego stropu pokładu 610 wykazuje silne zróżnicowanie w zakresie od 0,42% do 1,01% (tab.2). Zróżnicowanie to wykazuje tendencję wzrostu zawartości chloru w miarę zmniejszenia się odległości badanych skał od spągu horyzontu morskiego.

Tabela 3

Wartości geochemicznych wskaźników facjalnych oznaczone w węglu z pokładów 610 i 620

Pokład	Kopalnia profil	Nr próbek węgla	Odległość h. m. od stropu [m]	B [ppm]	Cl [%mas.]	Zawartość S_p^d w węglu [%mas.]
Pokład 610	ZWSM „Jadwiga" Profil I	I	10	6,0	0,2	0,72
	KWK „Sośnica" Profil II	II	2	6,7	0,3	1,32
	KWK „Sośnica" Profil III	III	5	5,1	0,2	0,53
	KWK „1 Maja" Profil IV	IV	2	5,4	0,2	0,56
Pokład 620	ZWSM „Jadwiga" Profil V	V	10	4,3	0,1	0,47
	KWK „Sośnica" Profil VI	VI	5	5,7	0,1	0,58
	KWK „Sośnica" Profil VII	VII	5	6,1	0,1	0,59
	KWK „Sośnica" Profil VIII	VIII	5	6,5	0,7	3,39
	KWK „1 Maja" Profil IX	IX	15	5,0	0,2	0,54
	KWK„Rydułtowy" Profil X	X	20	5,4	0,1	0,59

h, m – horyzont morski

S_p^d – siatka pirytowa przeliczona na stan suchy

Można zaobserwować, że w pokładzie 610 maksymalnej zawartość chloru w jego stropie i względnie wysokiej zawartość boru towarzyszy najwyższa zawartość siarki pirytowej (1,32%) w węglu (profil II, próbka nr s9).

W pokładzie 620 zawartość chloru w iłowcach jest niższa niż w stropie pokładu 610, gdyż wynosi od 0,07%-0,49%. Wykazuje ona również wyraźny związek z odległością tych skał od hory-

zontu morskiego. Podobnie jak w pokładzie 610 najwyższej zawartości S_p^d (3,39) stwierdzonej w próbce węgla z profilu VIII towarzyszy maksymalna zawartość chloru i boru w stropie pokładu 620. Zawartość chloru oznaczona w węglu z pokładu 610 jest mało zróżnicowana ,bo tylko w zakresie od 0,2% do 0,3%, co oznacza, że oscyluje wokół wartości średniej dla serii paralicznej [16]. Węgiel z pokładu 610 wykazujący najwyższą zawartość siarki pirytowej S_p^d (profil II) wyróżnia się spośród badanych próbek także maksymalnym udziałem chloru.

Węgiel z pokładu 620 charakteryzuje się niską i mało zróżnicowaną zawartością chloru w zakresie od 0,1 do 0,2% z jednym wyjątkiem. Stanowi to próbka z profilu VIII w obszarze KWK "Sośnica", gdzie stwierdzono najwyższą zawartość chloru - 0,7%, jak również najwyższy udział S_p^d (tab. 3). Wskazuje to, że wysoka zawartość siarki w tym pokładzie częściowo może być skutkiem oddziaływania wód morskich na złoże.

Wyniki oznaczeń zawartości sodu Na i potasu K w iłowcach ze stropu pokładu 610 wykazują wyraźnie dodatnią korelację z zawartością chloru, zwłaszcza w próbkach s5 i s9 o najwyższym udziale tych pierwiastków. Oznacza to, że znaczna część sodu w tych skałach związana jest w postaci chlorków. Zawartość potasu nie wykazuje wyraźnego związku z zawartością boru, z którą się go zwykle koreluje [18, 19].

W skałach ilastych ze stropu pokładu 620 nie zaznacza się korelacja zawartości chloru z zawartością sodu. Jedynie w próbce o najwyższym udziale S_p^d (profil VIII) występuje maksymalna zawartości chloru i sodu.

Dla próbek skał ze stropu pokładu 620 charakterystyczna jest silnie zróżnicowana zawartość potasu (0,5% - 3,1%), nie wykazująca związku z zawartością boru (B).

Wnioski

1. Wpływ obecności horyzontów morskich na zasiarczenie węgla z pokładów 610 i 620 był zróżnicowany i zależny od miąższości i budowy litologiczno-petrograficznej profilu skał zawartego pomiędzy stropem pokładu a spągiem poziomu morskiego. Wpływ ten na zawartość siarki w pokładzie jest wyraźny przy małej miąższości profili skał stropowych i nieobecności w nich piaskowców.

2. Zależność wpływu horyzontów morskich na zasiarczenie węgla w pokładach 610 i 620 od miąższości i litologiczno-petrograficznej budowy profilu skał stropowych (do poziomu morskiego) potwierdziły wyniki oznaczeń pH i Eh w iłowcach z bezpośredniego stropu. Wartości wskaźników pH przeważnie były podwyższone, a Eh – obniżone, gdy profil skał stropowych nie zawierał piaskowca i wykazywał zredukowaną miąższość. Zawartość siarki towarzysząca obniżonej wartości Eh i podwyższonej – pH była wyższa. Podobną zależność wykazały zróżnicowane w pokładach zawartości boru i chloru oraz częściowo sodu.

3. Wartości wskaźników geochemicznych (pH, Eh, zawartość pierwiastków: Cl, B, Na) wskazują, że środowisko sedymentacji iłowców z bezpośredniego stropu pokładu 610 mogło być alkaliczne lub słabozasadowe o charakterze redukcyjnym, a znad pokładu 620 obojętne, bardziej utleniające. Wynika z tego, że w pokładzie 610 obecność roztworów morskich zaznaczyła się wyraźniej niż w pokładzie 620, a zatem wpływ horyzontu morskiego na jego zasiarczenie był znaczniejszy.

4. Zawartość siarki organicznej w węglach nie wykazała zależności od odległości pomiędzy horyzontem morskim i badanymi pokładami, jak i od wartości wskaźników pH i Eh i zawartości pierwiastków: chloru, boru, sodu i potasu.

LITERATURA

1. Bouska V., Klika Z., Pesek J.: The occurence of boron in Carboniferous Sediments of Central Bohemia, Symposium on Carboniferous stratigraphy - mat. Praga. W: Obecność B,V,Ga,Zr,Ti,Mo,Cr w ilastych przerostach pokładów węgla warstw jaklowieckich i porębskich niecki jejkowickiej. Mat. z XVII Sympozjum - Geologia formacji węglonośnych Polski, Kraków 1977, s.9-12.
2. Diessel F.C.K.: Coal – Bearing Depositional Systems. Springer-Verlag, 1992.
3. Dokumentacja Geologiczna.
4. Ernst W., Krejci-Graf K., Werner H.: Parallelisierung von Leithorizonten im Ruhrkarbon mit Hilfe des Bor-Gehaltes. Geochemica et Cosmochimica Acta, Londyn, vol. 14, nr 3, 1958, s. 211-222.

5. Gabzdyl W.: Charakterystyka petrograficzno-facjalna pokładów węgla i skał towarzyszących w kopalni "Jastrzębie" (Rybnicki Okręg Węglowy). Prace Geologiczne 55 – PAN. Wyd. Geol., Warszawa 1969.
6. Gayer R., Rose M., Dehmer J., Shao L.: Impact of sulphur and trace element geochemistry on the utilization of a marine-influenced coal-case study from the South Wales Variscan foreland basin. International Journal of Coal Geology 40, 1999, s 151-174.
7. Gradziński R., Kostecka A., Radomski A., Unrug R.: Zarys sedymentologii. Wyd. Geol., Warszawa 1986.
8. Harańczyk C., Szczepkowska I.: Potencjał redoksowy w przyrodzie. Prace Przedsiębiorstwa Geologicznego w Krakowie 1970, s. 391-397.
9. Hower J., Rimmer S., Bland A.: Geochemistry of the Blue Gem coal bed, Knox County, Kentucky. International Journal of Coal Geology, 18, 1991, s 211-231.
10. Kotas A., Malczyk W.: Seria paraliczna piętra namuru dolnego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. W: Karbon Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Prace PIG, t. LXI, Wyd. Geol., Warszawa 1972, s. 329-425.
11. Krzoska T.: Znaczenie przewodnie morskiego poziomu faunistycznego Roemer (Id) w północno-zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, Zeszyty Naukowe Pol. Śl., seria: Górnictwo, z. 119, 1982, s. 47-60.
12. Krzoska T.: Wykształcenie facjalne morskich poziomów faunistycznych warstw porębskich, w północno-zachodnim rejonie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, w świetle badań nad zawartością boru. VI Sympozjum - Geologia Formacji Węglonośnych Polski, Kraków 1983, s. 28-31.
13. Kuhl J.: Substancja mineralna w węglu. Przegląd Górniczy, nr 2, 1980, s. 61-66.
14. Matl K.: Poziomy z fauną w warstwach porębskich i jaklowieckich karbonu w rejonie rybnickim. Prace Geologiczne 67. Wyd. Geol., Warszawa 1971.
15. Petrascheck W.: Der Einfluss der Fazies der Flözablagerung auf die Eigenschaften der Kohle Zeitschrift der Deutschen Geol. Gesellschaft, Hanower, t. 104, 1952, cz. 1, s. 1-9, W: Gabzdyl W.: Charakterystyka petrograficzno-facjalna pokładów węgla i skał towarzyszących w kopalni "Jastrzębie" (Rybnicki Okręg Węglowy). Prace Geologiczne 55 – PAN. Wyd. Geol. Warszawa 1969.

16. Różkowska A.: Pierwiastki podrzędne i śladowe w węglu z głębokich poziomów karbonu produktywnego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW). Przegląd Geologiczny, vol.41, nr 11, 1993, s. 780-784.
17. Spackman W., Cohen A., Given P., Casagrande D.: The comparative study of the Okefenokee swamp and the Everglades-Mangrove swamp-marsh complex of southern Florida. Coal Res. Sec., Pennsylvania State Univ, 1976, p. 403.
18. Spears D.: Boron in some British Carboniferous sedimentary rocks. Geochimica Cosmochimica Acta nr 28, 1965, s. 315-328.
19. Spears D., Zheng Y.: Geochemistry and origin of elements in some UK coals. International Journal of Coal Geology, 38, 1999, s. 161-179 .
20. Stach E., Mackowsky M. TH., Teichmüller M., Taylor G.H., Chandra D., Teichmüller R.: Textbook of Coal Petrology. Gebrüder Borntraeger, Berlin – Stuttgart 1982.
21. Taylor G.H., Teichmüller M., Davis A., Diessel C.F.K., Littke R., Robert P.: Organic Petrology. Gebrüder Borntraeger - Berlin – Stuttgart 1998.
22. Widawska-Kuśnierska J.: Występowanie pierwiastków śladowych w polskich węglach kamiennych. Przegląd Górniczy, nr 7-8, t. XXXVII, 1981, s. 455-459.
23. Winnicki J.: Występowanie i sposób związania niektórych pierwiastków rzadkich w krajowych węglach kamiennych. Prace Naukowe Instytutu Chemii Nieorganicznej i Metalurgii Pierwiastków Rzadkich. Konferencje nr 8, 1973, s. 3-71.

Recenzent: Dr hab. inż. Marian Wagner

Abstract

Variability of coal sulphurization within seams 610 and 620 have been caused by occurence of the sea horizons in their roof.

Pyritic and organic sulphur content shows considerable diversity within the petrographic profile of the coal seams.

The highest pyritic sulphur content in both seams was revealed in the area of the "Sośnica" coal mine. The most visible relationship between the sulphur content or lithological and petrographic profiles of the roof rocks and the distances to the sea horizons was found in coal seam 610.

The relationship between sulphurization within the coal seams and selected geochemical indices: Eh, pH and boron and chlorine content was observed too.