

Marek POZZI

BADANIA PETROGRAFICZNO-STRUKTURALNE NIEKTÓRYCH POKŁADÓW KOPALNI
"THOREZ" W WAŁBRZYCHU W ASPEKCIE ICH GAZOWOŚCI

Streszczenie. Przeprowadzono badania petrograficzno-strukturalne wybranych czterech pokładów węgla warstw wałbrzyskich z kopalni "Thorez", w rejonie szybu "Julia". Stwierdzono różnice w składzie petrograficznym i w mikroszczelinowatości pokładów, różniących się typem węgla i gazowością.

1. WSTĘP

Przeprowadzone badania miały na celu zwrócić uwagę na znaczenie budowy petrograficznej i struktury pokładów węgla w związku z ich skłonnością do wyrzutów dwutlenku węgla. Literatura traktująca o wyrzutach CO₂ jest stosunkowo obszerna, co jest wynikiem teoretycznego i praktycznego zainteresowania, jakie wzbudza to zagadnienie w górnictwie i geologii.

Prace prowadzone obecnie dotyczą przeważnie natury nagłych wyrzutów CO₂, zachowania się gazów w pobliżu wyrobisk górniczych oraz warunków eksploatacji pokładów wyrzutowych, sposobów i środków zapobiegania tym wyrzutom.

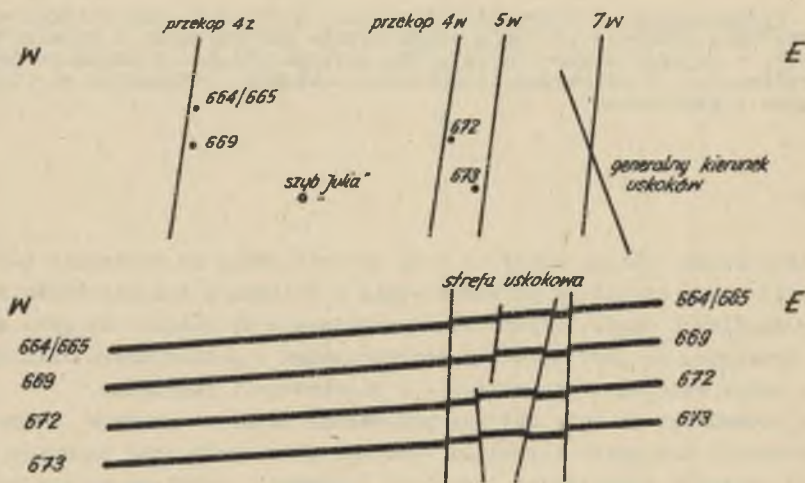
Na budowę petrograficzną węgla z pokładów znanych z wyrzutów CO₂ zwracali uwagę: W. Gabzdyl [1], T. Piotrowski [3], A.A. Skoczyński [5]. Autorzy ci podkreślają, że własności petrograficzne węgla są jednym z współdziałających czynników, powodujących zjawiska występowania wyrzutów gazów i skał.

Prace T. Krzowski [2], przeprowadzone w latach sześćdziesiątych w Niecce Sobiecińskiej, omawiają szczegółowo wszystkie czynniki, mogące mieć wpływ na koncentrację i wyrzuty CO₂ w pokładach węglowych. Zdaniem tego autora, jak również Z. Suchodolskiego [6] występowanie i koncentracja CO₂ w pokładach węglowych wykazuje wyłącznie tektoniczne uwarunkowanie.

Ponieważ badane pokłady występują w jednakowych warunkach geologiczno-tektonicznych, a różnią się jednak gazowością, starano się wykazać czy i jaki wpływ ma budowa petrograficzna na zdolność do koncentracji i wyrzutów CO₂.

2. WARUNKI GEOLOGICZNE WYSTĘPOWANIA BADANYCH POKŁADÓW WĘGLA

Przeprowadzone badania dotyczą czterech pokładów węgla - 673, 672, 669 i 664/665, występujących w polu centralnym kopalni "Thorez" w rejonie szybu "Julia", między przekopami 4z a 5w (rys. 1). W polu tym występuje seria warstw wałbrzyskich (Namur A). Wschodnie tych warstw zajmują znaczną część obszaru górniczego kopalni, a występujące w nich pokłady węgla (678-655) są przedmiotem eksploatacji.



Rys. 1. Szkic sytuacji geologicznej i miejsca oprobowania badanych pokładów

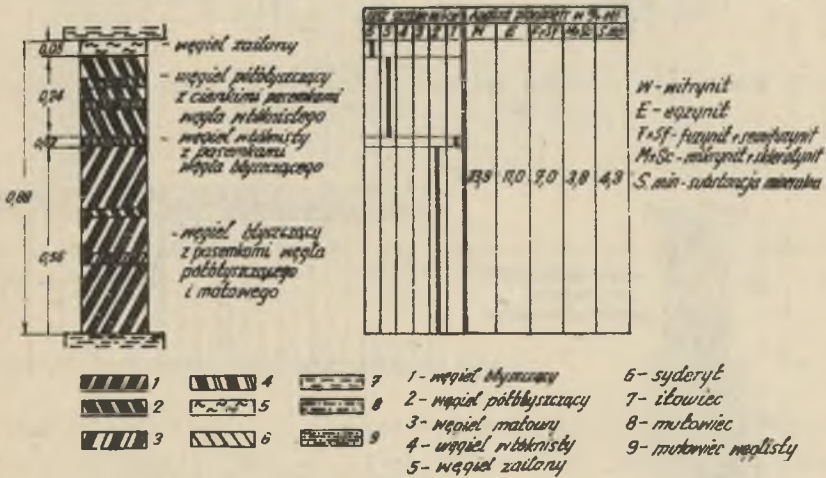
Grubość warstw wałbrzyskich w obrębie obszaru górniczego kopalni waha się od około 350 m na wschodzie, do około 230 m na zachodzie. Pod względem budowy geologicznej warstwy wałbrzyskie dzielą się na trzy części: dolną, środkową i górną. Prawie wszystkie pokłady węgla (677-655) występują w części górnej warstw wałbrzyskich, zbudowanej głównie ze skał iłowcowo-mułowcowych. Iłowce i mułowce mają tu znaczną przewagę nad piaskowcami i zwirowcami.

Charakterystyczne dla górnej części warstw wałbrzyskich jest występowanie wśród skał osadowych licznych żył porfirowych, które w wielu przypadkach przeoinają pokłady węgla, wpływając na sposób ich występowania i jakość węgla. Pokłady cechują się stałością występowania. Natomiast występujące wkładki węglowe mają charakter stosunkowo cienkich soczew i nie mają znaczenia przemysłowego. Pokłady pod względem formy wykazują budowę prostą, jednoławicową bądź wyjątkowo złożoną z kilku ławic.

W polu centralnym pokłady wykazują bieg o kierunku NW z odchyleniem ku zachodowi, natomiast zapadają ku SW i S pod kątami 16-20°.

Pokład 673 występuje prawie na całym obszarze górniczym, jednak w części południowej, podobnie jak większość pokładów warstw wałbrzyskich ulega wyraźnemu ścienieniu. Pokład ten zbudowany jest przeważnie z trzech ławic oddzielonych przerostami iłowca o grubości 0,10-0,60 m. W polu centralnym miąższość pokładu wynosi 0,60-1,00 m i w znacznej mierze został wyeksploatowany.

W miejscu opróbowania miąższość pokładu wynosi 0,88 m. Makroskopowo pokład zawiera węgiel błyszczący i półbłyszczący z pasemkami węgla włóknistego i matowego. W profilu pokładu wyróżniono cztery ławice, różniące się zawartością poszczególnych litotypów (rys. 2). W bezpośrednim spągu i stropie pokładu występuje iłowiec.

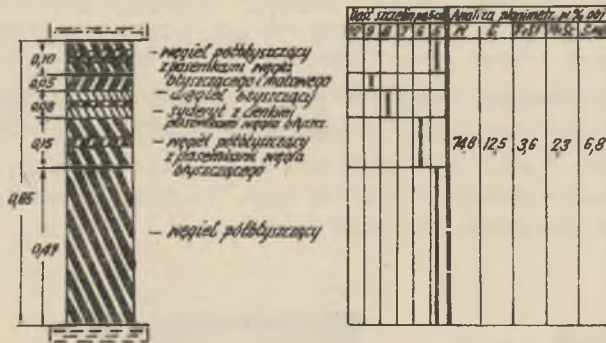


Rys. 2. Pokład 673 - profil geologiczno-petrograficzny, szczelinowatość, analiza planimetryczna

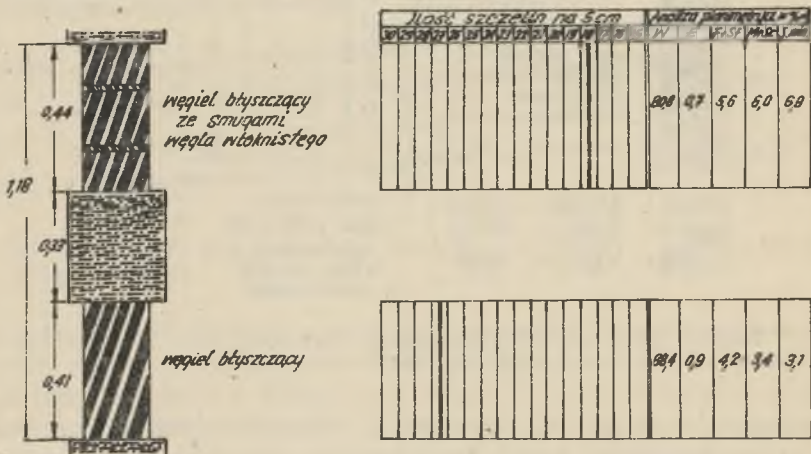
Pokład 672 jest jednym z najbardziej zasobnych i najlepiej wykształconych pokładów w złożu, został też w znacznym stopniu wyeksploatowany. Występuje prawie na całym obszarze kopalni, ma stosunkowo prostą budowę i stałą grubość.

W polu centralnym miąższość pokładu waha się w granicach 0,90-1,40 m. W miejscu opróbowania miąższość wynosi 0,85 m. Makroskopowo pokład zawiera węgiel półbłyszczący z pasemkami węgla błyszczącego i matowego. W profilu pokładu wyszczególniono pięć ławic, różniących się zawartością poszczególnych litotypów (rys. 3). W bezpośrednim spągu występuje iłowiec, natomiast w stropie - mułowiec.

Pokład 669 w polu centralnym występuje na całym obszarze. Miąższości są tu jednak bardzo zróżnicowane i wahają się od 0,30 do 1,20 m. W miejscu opróbowania miąższość pokładu wynosi 1,18 m. Pokład, przedzielony ła-



Rys. 3. Pokład 672 - profil geologiczno-petrograficzny, szczelinowatość, analiza planimetryczna

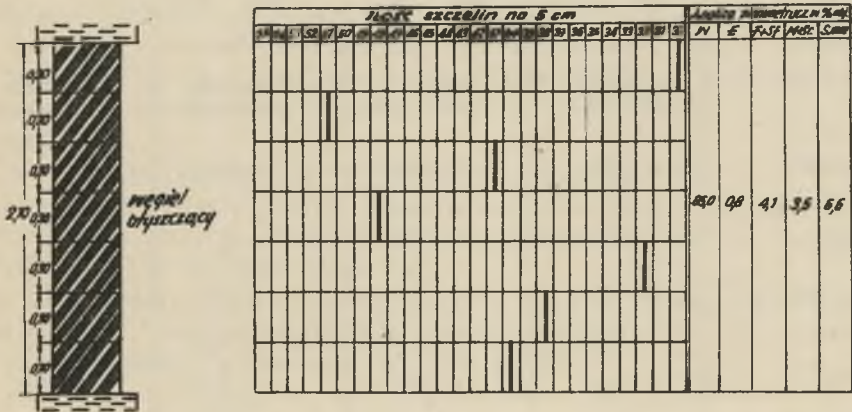


Rys. 4. Pokład 669 - profil geologiczno-petrograficzny, szczelinowatość, analiza planimetryczna

wicą mułowca węglistego o miąższości 0,33 m zawiera w części dolnej węgiel błyszczący, a w części górnej węgiel błyszczący ze smugami węgla włóknistego (rys. 4). W bezpośrednim stropie i spągu występuje mułowiec węglisty.

Pokład 664/665 jest jednym z najlepiej wykształconych pokładów w złożu i dlatego został w dużym stopniu wyeksploatowany. Nie występuje na całym obszarze kopalni ze względu na wymycie go przez warstwy białokamiieńskie w części zachodniej oraz zniszczenie węgla w części wschodniej przez instrumencie porfirowe. W polu centralnym występuje jako pokład jednorodny o miąż-

szości od 1,00 do 2,00 m a miejscami nawet do 3,00 m. W kierunku wschodnim ulega rozszczepieniu na dwie a nawet trzy ławice. W miejscu opróbowania pokład ma miąższość 2,10 m. Makroskopowo zawiera węgiel błyszczący (rys. 5). W bezpośrednim stropie i spągu występuje łkowiec.



Rys. 5. Pokład 664/665 - profil geologiczno-petrograficzny, szczelinowość, analiza planimetryczna

3. WŁASNOŚCI CHEMICZNO-TECNOLOGICZNE WĘGLA

Analizy technologiczne (tablica 1), udostępnione przez Dział Mierniczo-Geologiczny kopalni "Thorez", pozwalają określić badane węgle jako kokso-we, należące do typu 35 (pokłady 669, 664/665) oraz typu 34 (pokłady 673, 672).

Zdolność spiekania węgla z badanych pokładów, wyrażająca się liczbą Rogi (RI), utrzymuje się w podobnym zakresie 64-74. Zawartość części lotnych (V^b) waha się w granicach 21,5 - 21,7% dla pokładów 664/665 i 669, co odpowiada węglom typu 35,2, czyli ortokoksowym oraz 30,1 - 32,8 (%) dla pokładów 673 i 672, co odpowiada węglom typu 34, czyli gazowo-koksowym. Zawartość popiołu (A^a) waha się w granicach 3,7-5,3 (%) dla pokładów 672 i 664/665, co pozwala uważać węgle za niskopopiołowe oraz w granicach 28,1 - 31,5 (%) dla pokładów 673 i 669, co pozwala uważać węgle z tych pokładów za wysokopopiołowe.

Tablica 1

Analizy technologiczne węgla

Oddział	1	2	3	4
Pokład	664/665	673	669	672
Poziom	- 320 -350	-40 -90	-300 -350	+50 +10
Przekop	4z	5aw	4z	4w
Wyrobiska	ściana wschodnia	ściana wschodnia	ściana zachodnia	ściana zachodnia
Popiół A ^a (A ^p łukane)	5,3	28,1(4,1)	31,5(4,4)	3,7
Liczba Rogi (RI) ^a	70	64	66	74
Części lotne V ^b	21,5	31,7	21,7	32,8
Gęstość	1,42	1,38	1,38	1,40
Siarka S _c	0,8	0,6	0,76	1,0
Typ węgla	35,2	34	35,2	34

4. GAZOWOŚĆ POKŁADÓW

Pokłady węgla warstw wałbrzyskich w obszarze górniczym kopalni "Thorez" zalicza się do I i II kategorii zagrożenia wyrzutami CO₂. Dotychczas, do roku 1975, zarejestrowano 101 wyrzutów gazów, węgla i skał. Wyrzuty te, niewielkie pod względem ilości rozkruszonych skał, charakteryzują się intensywnym przebiegiem i zmienną ilością wydzielonych gazów.

Najwięcej wyrzutów miało miejsce w rejonie przekopów 5w-7w, w pokładach 673 i 672, należących do II kategorii wyższego zagrożenia. W tym rejonie pokłady te nasycone są CO₂ w ilości przekraczającej 90%. Na zachód i wschód od tego rejonu koncentracja CO₂ w złożu spada i zagrożenie wyrzutami nie występuje.

Natomiast pokłady 669 i 664/665 w rejonie przekopów 5w - 7w należą do mniej gazowych i zalicza się je do I kategorii zagrożenia; aktualnie jednak w tym rejonie nie są udostępnione do eksploatacji.

5. OPIS BADAŃ PETROGRAFICZNYCH POKŁADÓW WĘGLA W ASPEKTCIE GAZOWOŚCI

Badaniom mikroskopowym poddano węgiel w szlifach kawałkowych oraz w szlifach ziarnowych. W szlifach kawałkowych badano sposób ułożenia poszczególnych macerałów i mikrolitotypów, strukturę węgla oraz rozmieszczenie

nie składników nieorganicznych. W szlifach ziarnowych przeprowadzono analizę ilościową zawartości poszczególnych macerałów.

Pokład 673

Wyróżniono makroskopowo cztery ławice. Ławica pierwsza (przyspągowa), o miąższości 0,56 m, zawiera węgiel błyszczący z pasemkami węgla półbłyszczącego i matowego. W składzie mikroskopowym stwierdzono witryt, klaryt i trimaceryt. Witrynit, występujący w postaci kolinitu otacza układające się warstwowo mikro- i makrospory. Tkanka semifuzynitowa i mikrynit występuje w formie pojedynczych okruchów, bądź większych skupień w cieście klarytowym.

Ławica druga, o miąższości 0,03 m, zawiera węgiel włóknisty z pasemkami węgla błyszczącego, fuzytowo-klarytowy. Tkanki fuzytynu są na ogół pustokomórkowe, tylko miejscami impregnowane substancją ilastą, cienko- i grubościenną o zaburzonej strukturze.

W ławicy trzeciej, o miąższości 0,24 m, występuje węgiel półbłyszczący z cienkimi pasemkami węgla włóknistego, zbudowany z klarytu i trimacerytu. Zwraca uwagę impregnacja okruchami pirytu.

Ławica czwarta (przystropowa), o miąższości 0,05 m, zawiera węgiel miękki, pokruszony i silnie zanieczyszczony substancją mineralną. W składzie mikroskopowym stwierdza się okruchy witrynitów oraz fuzytynu, wymieszanych z substancją ilastą i węglaną. Występują także niewielkie ilości macerałów egzynitowych, mikrynitów i sklerocji.

Analiza ilościowa macerałów wykazała znaczną zawartość witrynitów w składzie, w ilości 73,9% oraz stosunkowo dużą zawartość egzynitu, wynoszącą 11,0%. Ilość składników tkankowych grupy inertynitowej wynosi 7% (rys. 2).

Pokład 672

Makroskopowo wyróżniono pięć ławic.

Ławica pierwsza (przyspągowa), o miąższości 0,47 m, zawiera węgiel półbłyszczący, witrytowo-klarytowo-trimacerytowy. Klaryty wykazują znaczną koncentrację mikro- i makrospor. Zwraca uwagę obecność substancji ilastej i węglanej, wypełniającej nieliczne szczelinki.

Ławica druga, o miąższości 0,15 m, zawiera węgiel półbłyszczący z pasemkami węgla błyszczącego. W składzie mikroskopowym stwierdzono klaryt i trimaceryt. Obserwuje się klaryty wysoko egzynitowe i duroklaryty, zawierające pokruszony i cienkościenny fuzytynit oraz mikrynit.

Ławica trzecia o miąższości 0,08 m, zawiera warstewkę syderytu, charakterystyczną dla pokładu 672. W składzie mikroskopowym stwierdza się okruchy witrynitów tkwiące w substancji węglanej.

W ławicy czwartej, o miąższości 0,05 m, występuje węgiel błyszczący, zbudowany z witrytu, klarytu i trimacerytu. W trimacerycie stwierdzono o-

becność pustokomórkowego, cienkościennego fuzynitu, okruchy mikrynit i sklerocje. Zwraca też uwagę impregnacja drobnymi okruchami pirytu.

Ławica piąta (przystropowa), o miąższości 0,10 m, zawiera węgiel półbłyszczący z pasenkami węgla błyszczącego i matowego, klarytowo-trimacerytowy. Zasadniczą masę trimacerytu stanowią wityrynit i makrospory, natomiast z macerałów inertynitowych występują mikrynit i sklerocje.

Analiza ilościowa wykazała duże podobieństwo udziału poszczególnych grup macerałów do pokładu 673. Zwraca uwagę jedynie dwukrotnie mniejsza ilość macerałów komórkowych grupy inertynitowej (rys. 3).

Pokład 669

Makroskopowo wyróżniono dwie ławice.

Ławica dolna, o miąższości 0,41 m, zawiera węgiel błyszczący, wityrytowo-wityrynertytowy. Zasadniczą masę stanowi kolinit, a z macerałów inertynitowych stwierdzono okruchy mikrynit, sklerocji i semifuzynitu. Obserwuje się również substancję elastą i węglanową, wypełniającą szczelinki.

W ławicy górnej, o miąższości 0,44 m, występuje węgiel błyszczący ze smugami węgla włóknistego, zbudowany z wityrytu i wityrynertytu. W cieście kolinitowym stwierdza się obecność okruchów semifuzynitu, okruchy i większe skupienia mikrynit oraz pojedyncze sklerocje. Zwraca uwagę stosunkowo silna impregnacja okruchami pirytu oraz substancja elastą i węglanową, wypełniająca szczelinki.

Analiza ilościowa wykazuje znaczną zawartość wityrynit, zawierającą się w granicach 80,8 - 88,4% oraz znikome zawartości macerałów egzynitowych 0,7 - 0,9%. Zawartość macerałów grupy inertynit utrzymuje się na poziomie zawartości z poprzednich pokładów (rys. 4).

Pokład 664/665

Tworzy ławicę węgla błyszczącego o miąższości całkowitej 2,10 m, zawierającą węgiel wityrytowo-wityrynertytowy. Charakterystycznym składnikiem jest wityrynit, stanowiący tło, w którym tkwią okruchy semifuzynitu, mikrynit i sklerocji. Miejscami okruchy inertodetrynit tworzą większe skupienia. Zwracają uwagę liczne spękania i szczeliny, częściowo wypełnione substancją elastą i węglanową oraz zawierającą drobne okruchy pirytu.

W składzie petrograficznym zwraca uwagę - podobnie jak w pokładzie 669 - wysoka zawartość wityrynit, wynosząca 85,1% oraz niewielka egzynitu - wynosząca 0,8 %. Macerały inertynitowe wykazują zawartości zbliżone do poprzednich pokładów (rys. 5).

Z badań mikroskopowych wynika, że pokłady posiadają parami zbliżony skład petrograficzny. Pokłady 673 i 672 wykazują niższą zawartość wityrynit i stosunkowo wysoką zawartość macerałów egzynitowych.

Natomiast pokłady 669 i 664/665 wykazują wysoką zawartość wityrynit i znikome zawartości macerałów egzynitowych. Zawartość macerałów grupy inertynitowej wykazuje we wszystkich pokładach zbliżone wartości.

6. BADANIE SZCZELINOWATOŚCI WĘGLA

Mając na uwadze wyniki badań mikroskopowych, wskazujących na różnice w budowie petrograficznej pokładów 673, 672, 669 i 664/665 oraz w strukturze węgla, postanowiono wykazać jak różnicuje się szczelinowatość węgla w poszczególnych pokładach.

Badania objęły pomiary mikro- i makroszczelinowatości [4]. Do oznaczenia liczby szczelin wykorzystano szlify kawałkowe, przeznaczone do badań petrograficznych. Liczenia szczelin dokonywano na odcinku 5 cm w kierunku równoległym do uwarstwienia. Próbki węgla obserwowano w mikroskopie optycznym typu MIN-9; całkowite powiększenie mikroskopu wynosiło 110x.

Stosując wymienione powiększenie stwierdzono:

- makroszczeliny, widoczne w postaci dwóch linii równoległych, których odległość była większa niż 5 μ m,
- mikroszczeliny, widoczne w postaci pojedynczych linii.

Za parametr charakteryzujący stopień spękań węgla przyjęto całkowitą liczbę mikro- i makroszczelin na długość 5 cm preparatu węglowego (rys. 2-5). Wszystkie próbki pod względem ich szczelinowatości zakwalifikowano do odpowiedniej klasy skały naruszenia makrostruktury węgla, stosowanej przez badaczy radzieckich i francuskich, a wyniki zamieszczono w tabeli 2.

Tablica 2

Klasy naruszenia makrostruktury węgla

Klasy	Liczba mikro- i makroszczelin na 5 cm długości preparatu	Badane próbki
I	mniej niż 31	pokłady 673, 672, 669
II	31 - 100	pokład 664/665
III	100 - 357	
IV	357 - 1000	
V	więcej niż 1000	

Badane pokłady należą do I i II klasy naruszenia makrostruktury węgla. Do klasy I należą pokłady 673, 672 i 669, dla którego ilość szczelin jest bliska górnej granicy. Natomiast pokład 664/665 należy do klasy II.

7. UWAGI KOŃCOWE

Z przeprowadzonych badań mikroskopowych węgla z czterech pokładów otrzymano następujące wyniki.

Pokłady 669 i 664/665 posiadają zbliżony skład petrograficzny i cechy strukturalne, a w szczególności wykazują:

- wysoką zawartość wityrynytu (80,8 - 88,4%),
- niską zawartość egzynitu (0,7 - 0,8%), wynikającą z wyższego stopnia uwęglania (typ 35,2),
- wysoką szczelinowatość - klasa II i I (górna granica) naruszenia makrostruktury.

Pokłady 673 i 672 posiadają również zbliżony do siebie skład petrograficzny i cechy strukturalne, a w szczególności wykazują:

- niższą zawartość wityrynytu (73,9 - 74,8%),
- stosunkowo wysoką zawartość macerałów egzynitowych (11,0 - 12,5%), wynikającą z niższego stopnia uwęglania (typ 34),
- niższą szczelinowatość - klasa I skali naruszenia makrostruktury.

Zawartość macerałów grupy inertynitowej, w tym w szczególności składników o budowie komórkowej, stanowiących potencjalne miejsce koncentracji gazów, wykazuje we wszystkich czterech pokładach zbliżoną, bardzo niską (3,6 - 7,0%) zawartość.

Z badanych czterech pokładów bardziej gazowe są pokłady 673 i 672. Należałoby zatem wnioskować, że budowa petrograficzna i cechy strukturalne pokładów węglowych mogą mieć pewien wpływ na skłonność węgla do koncentracji i wyrzutów CO_2 .

Nie można jednak jednoznacznie określić, jak duży wpływ na gazowość pokładów mają czynniki petrograficzno-strukturalne, a w jakim stopniu gazowość pokładów jest wynikiem innych czynników geologicznych, głównie tektonicznych.

LITERATURA

- [1] GABZDYL W.: Koncentracja CO_2 w niektórych pokładach szybu "Piast" kopalni "Nowa Ruda" na tle badań petrograficznych. Przegląd Górniczy Nr 6, 1963.
- [2] KRZOSKA T.: Drogi i kierunki doprowadzenia imigracji CO_2 w otworach karkocińskich niecki sobięcińskiej. Praca doktorska, Politechnika Śląska 1965.
- [3] SIDILLO M., PIOTROWSKI T.: O chłonięciu bezwodnika węglowego przez węgle Zagłębia Dolnośląskiego. Prace GIG, Komunikat Nr 87, 1951.
- [4] PISKORSKA-KALISZ Z., KALISZ J.: Badania szczelinowatości węgla. Przegląd Górniczy Nr 4, 1976.
- [5] SKOCZYŃSKI A.A.: Współczesne poglądy na naturę nagłych wyrzutów węgla i gazu w kopalniach i sposoby ich zwalczania. Przegląd Górniczy Nr 10, 1954.
- [6] SUCHODOLSKI Z.: Wpływ warunków geologicznych i górniczych na zagrożenie wyrzutami CO_2 i skał w Wałbrzyskim Rejonie Węglowym. Praca doktorska, Politechnika Śląska 1965.

Р е з ю м е

Представлены петрографично-структуральные наблюдения четырех выбранных пластов угля, валбжских слоев, в шахте Торез, в районе ствола Юлия. Сконстатированы различия в петрографическом составе и в микротрещиноватости пластов, отличающихся по типу угля и газоизобильности.

S u m m a r y

On a fait des essais petrographico structurales de quatre couches choisies du charbon, couches de Wałbrzych, de la mine Thorez, au zone de "Julia". On a constate les differences de la composition de la petrographie et de la microfissuration dans les couches, se differant par le type du charbon et la teneur en grisou.