

Zdzisław ADAMCZYK, Joanna KOMOREK

CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA FRAKCJI PYLASTEJ WĘGLA NA PRZYKŁADZIE KWK ANNA

Streszczenie. Zapylenie wyrobisk eksploatacyjnych jest przyczyną zachorowań na pylicę górników pracujących bezpośrednio przy wydobywaniu węgla.

Celem niniejszej pracy było opracowanie metodyki pozwalającej na uzyskiwanie w warunkach laboratoryjnych z bruzdowej próbki pokładowej materiału o bardzo drobnym uziarnieniu, porównywalnym z uziarnieniem pyłu węglowego występującego w atmosferze kopalnianej. Na podstawie przeprowadzonych badań określono, w jaki sposób skład petrograficzny węgla w pokładzie wpływa na skład petrograficzny uzyskanego metodą laboratoryjną pyłu węglowego. Wyniki badań pozwoliły określić, które ze składników petrograficznych węgla uzyskują podczas urabiania kształt o charakterze pylicotwórczym.

PETROGRAPHICAL CHARACTERISTIC OF FINEST COAL DUST FRACTION FROM THE ANNA COAL MINE

Summary. Dustiness of underground mining excavations is the major cause for occurring of anthracosis disease cases among miners working directly by coal extraction.

The aim of the paper was to elaborate appropriate technique of sampling of finest coal dust fraction out of standard coal seam section sample, which will respond to the coal dust fraction occurring in underground mine atmosphere. The conducted research focused on determination of influence of petrographic composition of coal on general petrographic content of the newly extracted dust sample. The research pointed out to extraction, lead to anthracosis occurrence due to their elongated shape.

Wstęp

Zapylenie wyrobisk eksploatacyjnych jest między innymi przyczyną zachorowań na pylicę górników pracujących bezpośrednio przy wydobywaniu węgla. Istotny wpływ na ilość pyłu

węglowego oraz na jego skład ma budowa petrograficzna pokładu oraz stopień uwęglenia węgla [2, 6]

Celem pracy było opracowanie metodyki pozwalającej na uzyskiwanie w warunkach laboratoryjnych z bruzdowej próbki pokładowej materiału o bardzo drobnym uziarnieniu, porównywalnym z uziarnieniem pyłu węglowego występującego w atmosferze kopalnianej. Na podstawie przeprowadzonych badań próbowano określić, w jaki sposób skład petrograficzny węgla w pokładzie wpływa na skład petrograficzny pyłu węglowego uzyskanego metodą laboratoryjną.

Opróbowanie i metodyka badań

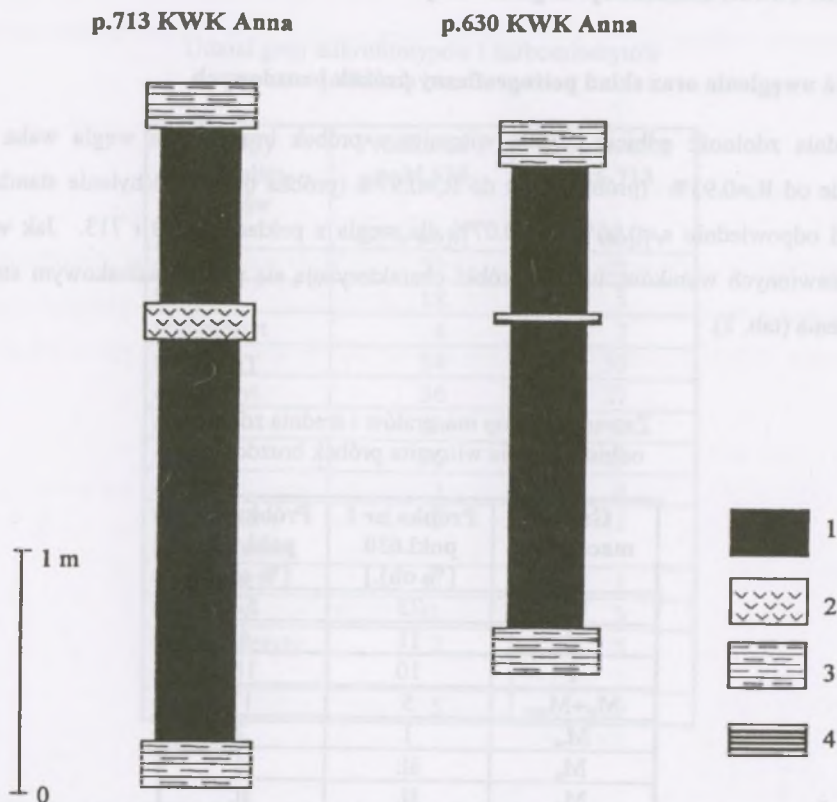
Obszar badań obejmuje złożę kopalni Anna w południowo-zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Podstawę badań stanowiły dwie próbki bruzdowe (rys.1) z pokładów 630 (z wkładką płonną mułowca węglistego) i 713 (z wkładką płonną tonsteinu).

Próbki do badań przygotowano wzorując się na pracy Robock K. i in. [4] wprowadzając nieduże modyfikacje. W celu uzyskania jednorodnego materiału próbkę bruzdową rozdrobniono za pomocą kruszarki do klasy ziarnowej $\phi < 6.3\text{mm}$. Z tak przygotowanego materiału, po przesianiu przez odpowiednie sito, uzyskano klasę ziarnową $\phi < 0.063\text{mm}$

W celu identyfikacji substancji mineralnej próbkę bruzdową oraz próbkę o klasie ziarnowej $\phi < 0.063\text{ mm}$ spalano przez 120 h w temp.593K .

W trakcie pracy przeprowadzono następujące badania:

- analizę mikroskopową kombinowaną oraz pomiar średniej zdolności odbicia światła wityrytu dla próbek bruzdowych węgla,
- analizę macerałów wykonaną dla próbek o klasie ziarnowej $\phi < 0.063\text{ mm}$; analizy te wykonano na szlifach ziarnowych (brykietach) zgodnie z zaleceniami ICCP [5] oraz z uwzględnieniem Polskich Norm (PN-79/G-04529, PN-79/G-04524),
- analizę mikroskopową wkładek płonnych w świetle przechodzącym,
- dla próbek o frakcji $\phi < 0.063\text{ mm}$ oszacowano współczynnik kształtu poszczególnych okruchów $Q = \phi_{\min} / \phi_{\max}$ na podstawie pomiaru ich długości ϕ_{\max} i szerokości ϕ_{\min} ,



Rys. 1. Profile pokładów węgla 713 i 630 w KWK Anna. Objasnienia: 1-węgiel, 2-tonstein, 3-ilowiec, 4-mułowiec węglisty

Fig. 1. Geological profiles of the 713 and 630 coal seams from „Anna” coal mine. Explanations: 1-coal, 2-tonstein, 3-claystone, 4-coaly mudstone

- analizę składu ziarnowego próbek o frakcji $\phi < 0.063$ mm,
- analizę rentgenowską fazową próbek brudowych i próbek rozdrobnionych do $\phi < 0.063$ mm oraz popiołów uzyskanych po ich spalaniu w temp. 593K/120 h.

Wyniki badań substancji organicznej

Stopień uwęglenia oraz skład petrograficzny próbek bruzdowych

Średnia zdolność odbicia światła wityrytu z próbek bruzdowych węgla waha się w zakresie od $R_r=0.93\%$ (próbka nr 1) do $R_r=0.97\%$ (próbka nr 2). Odchylenie standardowe wynosi odpowiednio $s_r=0.06\%$ i $s_r=0.07\%$ dla węgla z pokładów 630 i 713. Jak widać z przedstawionych wyników, badane próbki charakteryzują się prawie jednakowym stopniem uwęglenia (tab. 1).

Tabela 1

Zawartości grup macerałów i średnia zdolność odbicia światła wityrytu próbek bruzdowych

Grupy macerałów	Próbka nr 1 pokł. 630 [% obj.]	Próbka nr 2 pokł. 713 [% obj.]
Vt	73	52
E	11	4
I	10	18
$M_{II}+M_{pm}$	5	17
M_w	1	2
M_s	śl.	4
M_q	śl.	śl.
M_{sk}	0	1
M_b	0	2
SM	6	26
R_r [%]	0.93	0.97
s_r [%]	0.06	0.07

Oznaczenia: Vt-zawartość wityrytu, E-zawartość egzynitu, I-zawartość inertynitu, M_{II} -zawartość minerałów ilastych, M_{pm} -zawartość substancji polimineralnej, M_w -zawartość węglanów, M_s -zawartość siarczków żelaza, M_q -zawartość kwarcu, M_{sk} -zawartość skaleni, M_b -zawartość biotyту, SM-całkowita zawartość substancji mineralnej, R_r -średnia zdolność odbicia światła wityrytu, s_r -odchylenie standardowe średniej R_r .

Na podstawie analizy kombinowanej oznaczono w badanych próbkach bruzdowych węgla procentową zawartość grup macerałów i mikrolitotypów (tab. 2).

Badane próbki węgla charakteryzują się zróżnicowanym udziałem mikrolitotypów. Stwierdzono, że w próbce nr 1 z pokładu 630 dominują mikrolitotypy charakterystyczne dla węgla błyszczącego takie jak wityryt, klaryt i wityrynertyt. Ich zawartość wynosi 54%. Łączny

Tabela 2

Udział grup mikrolitotypów i karbominerytów
w próbkach bruzdowych

Grupy mikrolito- typów	Próbka nr 1	Próbka nr 2
	pokł. 630	pokł. 713
	[% obj.]	[% obj.]
witryt	32	22
klaryt	18	5
witryneryt	4	7
razem	54	33
trimaceryt	36	27
duryt	śl.	2
razem	36	29
inertyt	3	4
karbargilit + karbopolimin.	2	1
karbankeryt	śl.	1
karbopiryt	śl.	3
karbomineryty razem	2	5
skała	5	29

udział trimacerytu i durytu jest mniejszy i wynosi 36%. Zawartości inertytu, karbominerytów i skały płonnej są niskie i nie przekraczają 5%. W próbce nr 2 z pokładu 713 w jednakowym stopniu reprezentowane są mikrolitotypy węgla błyszczącego oraz trimaceryt łącznie z durytem. Ich zawartość waha się od 29% do 33% (tab. 2). Zawartości inertytu i karbominerytów są niskie i nie przekraczają 5%. Próbka charakteryzuje się dużą zawartością skały płonnej wynoszącą 29%.

Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że badane próbki bruzdowe węgla charakteryzują się zróżnicowaną zawartością grup macerałów (tab. 1). Zawartość witrynytu (Vt) w badanych próbkach zmienia się w zakresie od 52% do 73%. Próbki charakteryzują się zawartością egzynitu od 4% do 11%. Zawartość inertynytu wynosi od 10% do 18%. Węgiel z pokładu 630 (próbka nr 1) zawiera większą ilość macerałów grupy witrynytu (Vt=73%) i egzynitu (E=11%). Natomiast węgiel z pokładu 713 (próbka nr 2) charakteryzuje się większym udziałem macerałów grupy inertynytu (I=18%).

Udział substancji mineralnej (SM) w próbkach jest także zróżnicowany. W próbce nr 1 wynosi on 6%. W jej skład wchodziły minerały ilaste, drobnoziarnista substancja

polimineralna, węglany, siarczki żelaza i kwarc. Zawartość substancji mineralnej w próbce nr 2 jest wysoka i wynosi 26%, a w jej skład wchodzi minerały ilaste, drobnoziarnista substancja polimineralna, węglany, siarczki żelaza, biotyt, skalenie i kwarc.

Skład petrograficzny klasy ziarnowej $\varphi < 0.063$ mm

Na podstawie analizy mikroskopowej stwierdzono, że ta klasa ziarnowa charakteryzuje się zróżnicowaną zawartością grup macerałów (tab.3). Zawartość wityrytu w badanych próbkach z pokładów 630 i 713 zmienia się w zakresie od 70% do 82%, egzynitu zaś od 2% do 3%, a

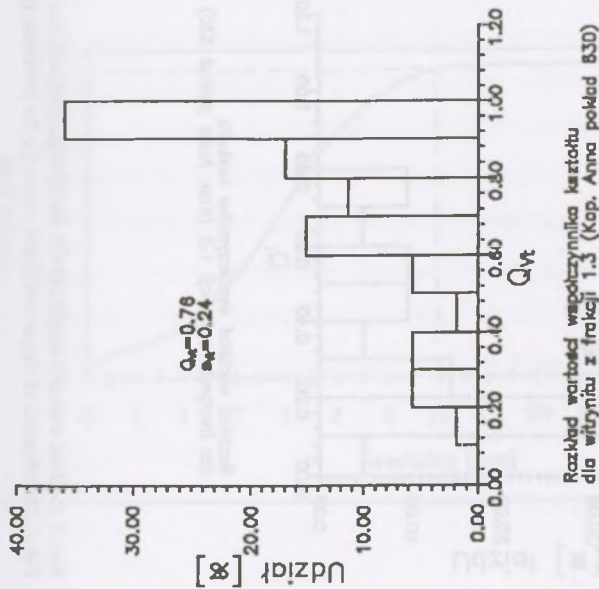
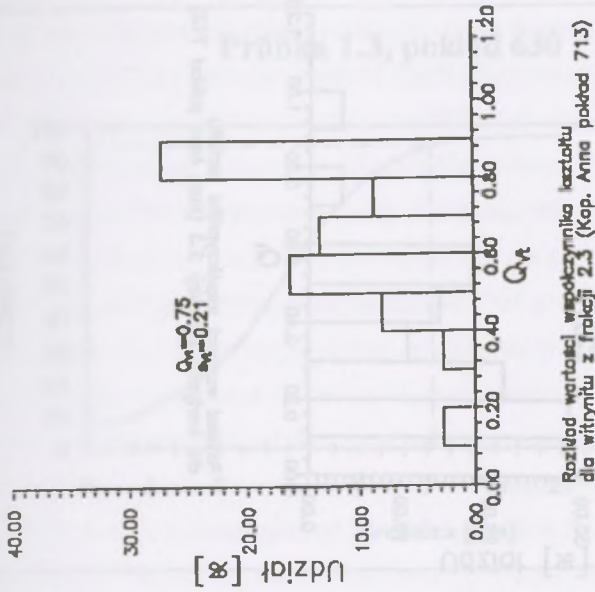
Tabela 3

Skład petrograficzny i kształt ziaren wityrytu i inertynitu w próbkach o klasie ziarnowej $\varphi < 0.063$ mm

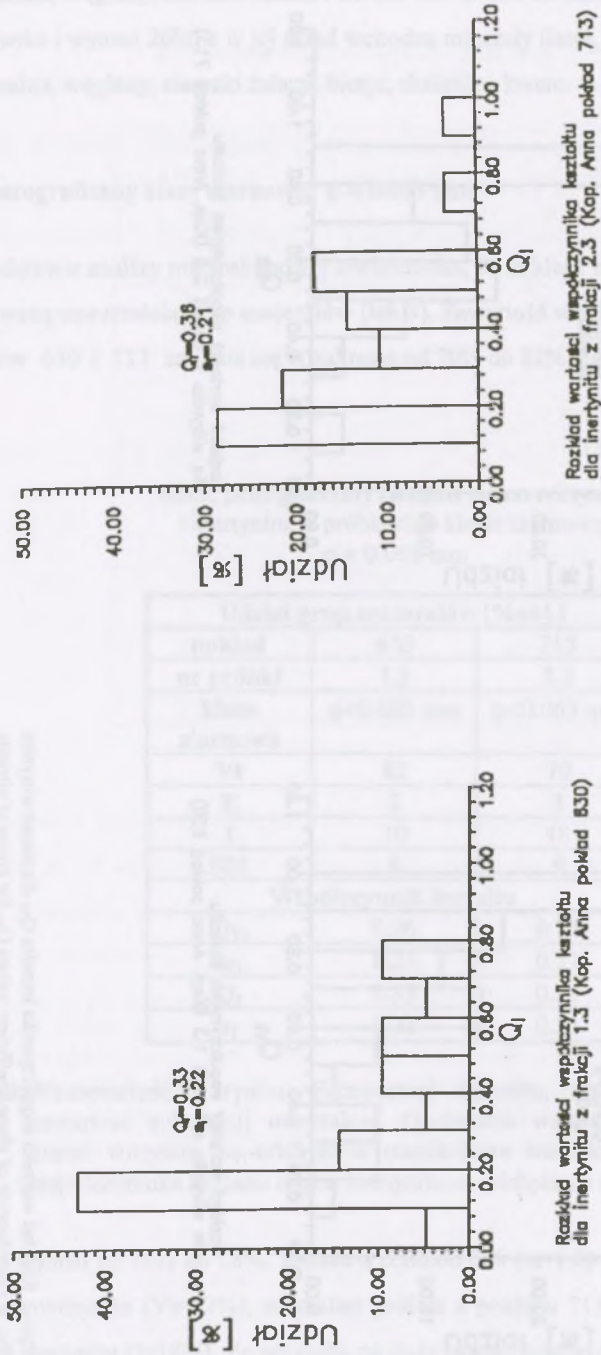
Udział grup macerałów [%obj.]		
pokład	630	713
nr próbki	1.3	2.3
klasa ziarnowa	$\varphi < 0.063$ mm	$\varphi < 0.063$ mm
Vt	82	70
E	2	3
I	10	18
SM	6	9
Współczynnik kształtu		
Q_{vt}	0.76	0.75
s_{vt}	0.24	0.21
Q_I	0.33	0.36
s_I	0.22	0.21

Oznaczenia: Vt-zawartość wityrytu, E-zawartość egzynitu, I-zawartość inertynitu, SM-zawartość substancji mineralnej, Q_{vt} -średnia wartość współczynnika kształtu ziaren wityrytu, s_{vt} -odchylenie standardowe wartości Q_{vt} , Q_I -średnia wartość współczynnika kształtu ziaren inertynitu, s_I -odchylenie standardowe wartości Q_I .

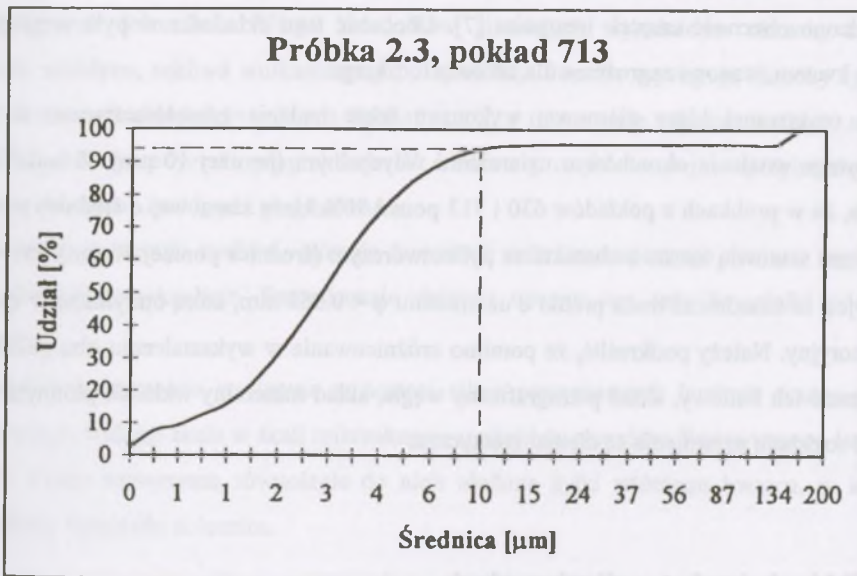
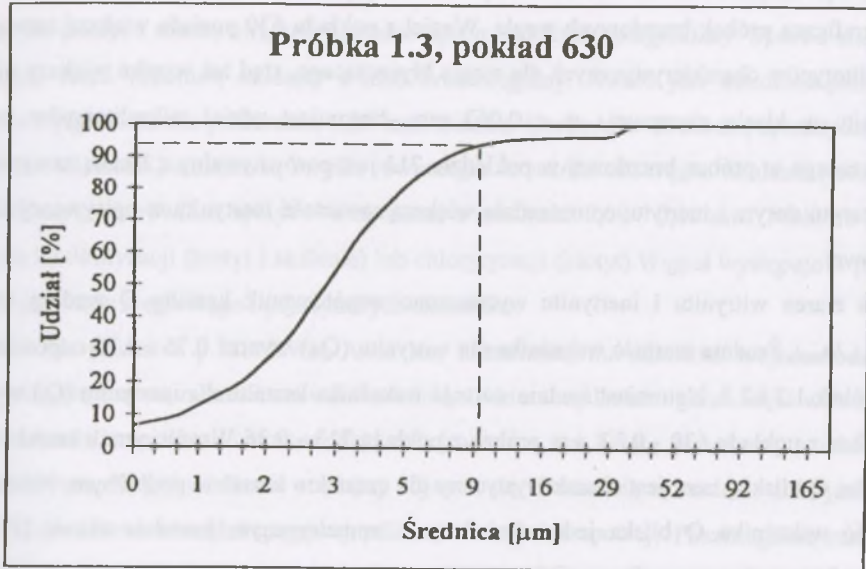
inertynitu wynosi od 10% do 18%. Próbka z pokładu 630 (nr 1.3) charakteryzuje się większą zawartością wityrytu ($Vt=82\%$), natomiast próbka z pokładu 713 (nr 2.3) posiada większą zawartość inertynitu ($I=18\%$). Ze względu na duże rozdrobnienie próbek wszystkie składniki mineralne oznaczano łącznie. Zawartość substancji mineralnej waha się w zakresie od 6% do 9%. Większym udziałem substancji mineralnej charakteryzuje się próbka z pokładu 713.



Rys. 2. Rozkład wartości współczynnika kształtu Q_v dla ziaren wityrytu
Fig. 2. Distribution of shape coefficient values Q_v for grains of vitrine



Rys. 3. Rozkład wartości współczynnika kształtu Q_v dla ziaren inertynitu
 Fig. 3. Distribution of shape coefficient values Q_v for inertinitic grains



Rys. 4. Krzywe kumulacyjne pyłu o uziarnieniu $\phi < 0.063$ mm
 Fig 4. Cumulative curves for dust grains smaller than 0.063 mm

Wydaje się, że na takie zróżnicowanie składu petrograficznego ma wpływ budowa petrograficzna próbek bruzdowych węgla. Węgiel z pokładu 630 posiada większą zawartość mikrolitotypów charakterystycznych dla węgla błyszczącego, stąd też wynika większy udział wityrytu w klasie ziarnowej $\phi < 0.063$ mm. Natomiast udział mikrolitotypów węgla błyszczącego w próbce bruzdowej w pokładzie 713 jest porównywalny z łączną zawartością trimacerytu durytu i inertytu, co uzasadnia większą zawartość inertytu w opisywanej klasie ziarnowej.

Dla ziaren wityrytu i inertytu wyznaczono współczynnik kształtu Q według wzoru $Q = \phi_{\min} / \phi_{\max}$. Średnia wartość wskaźnika dla wityrytu (Q_{vt}) wynosi 0.76 i 0.75 odpowiednio dla próbek 1.3 i 2.3. Natomiast średnia wartość wskaźnika kształtu dla inertytu (Q_i) wynosi w próbce z pokładu 630 - 0.33, a w próbce z pokładu 713 - 0.36. Współczynnik kształtu Q o wartości Q bliskiej zeru jest charakterystyczny dla cząstek o kształcie podłużnym. Natomiast wartość wskaźnika Q bliska jeden świadczy o izometrycznym kształcie ziaren [7]. Na podstawie przedstawionych wyników można stwierdzić, że ziarna wityrytu są prawie izometryczne (rys.2). Natomiast ziarna inertytu są wydłużone (rys.3). W wyizolowanym z ludzkich płuc, charakteryzujących się wysokim stopniem pylicy krzemowej, pyłe węglowym stwierdzono obecność cząstek inertytu [7]. Obecność tego składnika w pyłe węglowym, oprócz kwarcu, stanowi zagrożenie dla zdrowia ludzkiego.

Dla opisywanej klasy ziarnowej wykonano także badania granulometryczne w celu ilościowego ustalenia okruców o uziarnieniu wdychalnym (poniżej 10 μm). Z badań tych wynika, że w próbkach z pokładów 630 i 713 ponad 90% klasy ziarnowej o średnicy poniżej 0,063 mm stanowią ziarna o charakterze pylicotwórczym (średnica poniżej 10 μm) (rys.4). A zatem jest to zasadnicza masa próbek o uziarnieniu $\phi < 0.063$ mm, którą otrzymano w sposób laboratoryjny. Należy podkreślić, że pomimo zróżnicowania w wykształceniu obu pokładów (złożoność ich budowy, skład petrograficzny węgla, skład mineralny wkładek płonnych itp.) wyniki rozkładu uziarnienia są niemal identyczne.

Wyniki badań substancji mineralnej

Makroskopowo wkładka mułowca węglowego z p.630 KWK Anna jest barwy ciemnoszarej i posiada teksturę łupkową.

Mikroskopowo stwierdzono, że jej podstawowymi składnikami mineralnymi są : kwarc, łuszczyki (biotyt i muskowitz), sporadycznie apatyt, ortoklaz i plagioklasy. Spoiwo stanowią minerały ilaste (kaolinit, chloryty i illit) oraz węglany. Kwarc jest ostrokrawędzisty, a wielkość jego ziarn nie przekracza 0,08 mm. Błazki łuszczyków dochodzą sporadycznie do 0,20 mm wielkości, ułożone są zwykle równolegle do warstewek węgla. Skalenie (ortoklaz i plagioklasy), jak również apatyt tworzą ziarna o wielkości 0,09 - 0,12 mm. Niektóre ziarna ulegają kaolinityzacji (biotyt i skalenie) lub chlorytyzacji (biotyt). Węgiel występuje w postaci lamin pigmentu węglowego i pojedynczych okruchów.

Wkładka płonna z p.713 KWK Anna jest tonsteinem, ma charakter niejednorodny, co przejawia się zmianą zabarwienia i zmiennością strukturalną. Dolna i górna część wkładki jest barwy szarej, miejscami ciemnoszarej, zaś środkowa ma barwę jasnoszarą z odcieniem brunatnym. Niejednorodność struktury objawia się obecnością uziarnienia frakcjonalnego (frakcja psamitowa w części spągowej, pelitowa w części stropowej). Poszczególne warstewki oddzielone są od siebie cieniutką laminką węgla. Opisywana wkładka płonna jest skarbonatyzowana.

Mikroskopowo tonstein zbudowany jest z elementów ziarnistych spojonych minerałami ilastymi oraz dolomitem. Wśród składników ziarnistych wyróżniono: okruchy kwarcu, biotytu, sanidynu, szkliwa wulkanicznego, plagioklasy. Ponadto występują okruchy cyrkonu. Niektóre z tych składników ulegają kaolinityzacji, a mianowicie : biotyt, sanidyn, szkliwo wulkaniczne, sporadycznie plagioklasy. W środkowej części tonsteinu spotyka się lepiej zachowane ziarna sanidynu i plagioklazu.

Dolomit występuje rzadziej, głównie w postaci mikrokrystalicznego spoiwa, wypierając mikrokrystaliczny kaolinit. Sporadycznie dolomit obecny jest jako kryształki wielkości 0,10 mm.

Węgiel w tonsteinie występuje w postaci silnie powyginanych laminek oraz pigmentu węglowego, nadając skale w skali mikroskopowej plamisty charakter. Powyginanym laminom węgla często towarzyszą równolegle do nich ułożone żyłki wtórnego kwarcu, w których spotykano kryształki dolomitu.

Analiza rentgenowska

Analiza rentgenowska została wykonana dla próbek bruzdowych i o klasie ziarnowej $\phi < 0.063$ mm

Próbki posiadają zbliżony skład mineralny, a różni je zasadniczo ilość poszczególnych składników (tab. 4), przy czym zróżnicowanie to wynika głównie z odmiennego charakteru petrograficznego wkładki płonnej tonsteinu w pokładzie 713 i mułowca węglistego w pokładzie 630. Głównie są to następujące minerały: kwarc, kaolinit, mieszanopaketowe minerały ilaste typu illit/montmorillonit, chloryt, biotyt, dolomit, syderyt i piryt. W próbkach z pokładu 713 pojawiają się dodatkowo linie sanidynu, zaś z pokładu 630 kalcytu. Zwraca uwagę dominująca rola kwarcu, kaolinitu oraz dolomitu w obu pokładach.

Tabela 4

Wyniki badań rentgenowskich separowanych próbek z uwzględnieniem orientacyjnych zawartości poszczególnych składników

Próbka	Obróbka	Q	K	I/M	Ch	Bt	D	S	P	Sa	Kc
pokład 630											
Bruzda		+	śl.				śl.	śl.			+
Bruzda	593K	+++	śl.	śl.			+				+++
1.3.							tło				
1.3.	593K	+++	śl.	śl.	śl.		+	śl.			+
pokład 713											
Bruzda		+	+			+	+			+	
Bruzda	593K	+	+			śl.	++		śl.	+++	
2.3.		śl.	+	+			+		+	+	
2.3.	593K	+++	++	+			++			+	

Oznaczenia: śl. - ślad, + -mało, ++ -dużo, +++ - bardzo dużo, Q-kwarc, K-kaolinit, I/M-illit/montmorillonit, Ch-chloryt, Bt-biotyt, D-dolomit, S-syderyt, P-piryty, Sa-sanidyn, Kc-kalcyt.

Wydaje się, że eksperymentalnie dobrane warunki (temperatura i czas) wygrzewania próbek węglowych w celu pozbycia się z nich substancji organicznej są optymalne, za czym przemawia wzmocnienie intensywności podstawowych linii większości minerałów, a także pojawianie się innych, mniej intensywnych. Do wyjątków należą chloryty, dla których prawdopodobnie temperatura 593K jest wystarczająca do ich rozkładu. Drobnodziarnisty charakter chlorytów, których obecność w opisywanych wkładkach z pokładów wynika z

przeobrażeń innych składników, jest prawdopodobnie przyczyną ich łatwego rozkładu w tej temperaturze [1].

Biorąc pod uwagę klasę ziarnową (próbki 1.3 i 2.3) o średnicy ziarn poniżej 0,063 mm, należy stwierdzić, że skład mineralny tych próbek jest odzwierciedleniem składu mineralnego próbek wyjściowych. Tylko niektóre minerały niewidoczne na dyfraktogramach próbek bruzdowych pojawiają się w najdrobniejszej klasie uziarnienia. Należą do nich: minerały mieszanopaketowe typu illit/montmorillonit (próbki 1.3 i 2.3) i chloryt (próbka 1.3). Natomiast do tej samej klasy ziarnowej prawdopodobnie nie przechodzą lub przechodzą w ograniczonych ilościach biotyt i piryt.

Należy podkreślić, że w najdrobniejszej klasie ziarnowej na dyfraktogramach próbek wygrzewanych w temp. 593K najbardziej intensywne linie pochodzą od kwarcu, co przemawia za jego dominującym udziałem w składzie mineralnym tej klasy ziarnowej. Wydaje się, że wielkość ziaren kwarcu jest na tyle mała, że trudno o ich identyfikację mikroskopową w świetle odbitym.

Wnioski

Badane próbki charakteryzują się jednakowym stopniem uwęglenia (tab. 1). Wyznaczona zgodnie z zaleceniami ICCP i Polską Normą średnia zdolność odbicia światła wityrytu z próbek bruzdowych węgla waha się w zakresie od $R_r=0.93\%$ (próbka nr 1) do $R_r=0.97\%$ (próbka nr 2).

Badane próbki węgla charakteryzują się zróżnicowanym udziałem mikrolitotypów. W próbce nr 1 z pokładu 630 dominują mikrolitotypy charakterystyczne dla węgla błyszczącego, takie jak wityryt, klaryt i wityrertyt. Ich zawartość wynosi 54%. Łączny udział trimacerytu i durytu jest mniejszy i wynosi 36%. Zawartości inertytu, karbominerytów i skały płonnej są niskie i nie przekraczają 5%. W próbce nr 2 z pokładu 713 w jednakowym stopniu reprezentowane są mikrolitotypy węgla błyszczącego oraz trimaceryt łącznie z durytem. Ich zawartość waha się od 29% do 33% (tab. 2). Zawartości inertytu i karbominerytów są niskie i nie przekraczają 5%. Próbka charakteryzuje się dużą zawartością skały płonnej wynoszącą 29%.

Badane próbki bruzdowe węgla charakteryzują się zróżnicowaną zawartością grup macerałów (tab. 1). Węgiel z pokładu 630 (próbka nr 1) zawiera większą ilość macerałów grupy wityrynytu ($V_t=73\%$) i egzynyty ($E=11\%$). Natomiast węgiel z pokładu 713 (próbka nr 2) charakteryzuje się większym udziałem macerałów grupy inertynytu ($I=18\%$). Udział substancji mineralnej w próbkach jest także zróżnicowany. W próbce nr 1 wynosi on $SM=6\%$, a w próbce nr 2 $SM=26\%$.

Wydaje się, że na zróżnicowanie składu petrograficznego próbek o klasie ziarnowej $\varphi < 0.063$ mm ma wpływ budowa petrograficzna próbek bruzdowych węgla. Próbka 1.3 z pokładu 630 charakteryzuje się większym udziałem macerałów z wityrynytu, natomiast próbka 2.3 z pokładu 713 większą zawartością inertynytu.

Dla ziaren wityrynytu i inertynytu w klasie ziarnowej $\varphi < 0.063$ mm wyznaczono współczynnik kształtu. Na podstawie przedstawionych wyników można stwierdzić, że ziarna wityrynytu mają kształt prawie izometryczny. Natomiast ziarna inertynytu są wydłużone. W wyizolowanym z ludzkich płuc, charakteryzujących się wysokim stopniem pylicy krzemowej, pyłe węglowym stwierdzono obecność cząstek inertynytu [7]. Obecność tego składnika w pyłe węglowym, oprócz kwarcu, stanowi zagrożenie dla zdrowia ludzkiego.

Na podstawie analizy granulometrycznej stwierdzono, że pomimo zróżnicowania w wykształceniu obu pokładów (złożoność ich budowy, skład petrograficzny węgla, skład mineralny wkładek płonnych itp.) wyniki rozkładu uziarnienia w klasie ziarnowej $\varphi < 0.063$ mm są niemal identyczne.

Na podstawie analizy rentgenowskiej stwierdzono, że próbki bruzdowe posiadają bardzo zbliżony skład mineralny, a różni je zasadniczo ilość poszczególnych składników (tab. 4), przy czym zróżnicowanie to wynika głównie z odmiennego charakteru petrograficznego wkładki płonnej tonsteinu w pokładzie 713 i mułowca węglistego w pokładzie 630. Minerale występujące w obu próbkach to: kwarc, kaolinit, mieszanopaketowe minerały ilaste illit/montmorillonit, chloryt, biotyt, dolomit, syderyt i piryt. W próbkach z pokładu 713 pojawiają się dodatkowo linie sanidynu, a z pokładu 630 kalcytu. Zwraca uwagę dominująca rola kwarcu, kaolinitu oraz dolomitu w obu pokładach.

Jak widać z wyników analizy rentgenowskiej, skład mineralny próbek najdrobniejszej klasy ziarnowej (próbki 1.3 i 2.3) o średnicy ziarn poniżej 0,063 mm jest odzwierciedleniem składu mineralnego próbek wyjściowych. Tylko niektóre minerały niewidoczne na dyfraktogramach próbek bruzdowych pojawiają się w najdrobniejszej klasie uziarnienia. Należą do nich: minerały mieszanopaketowe typu illit/montmorillonit (próbki 1.3 i 2.3) i

chloryt (próbka 1.3). Natomiast do tej samej klasy ziarnowej prawdopodobnie nie przechodzą lub przechodzą w ograniczonych ilościach biotyt i piryt. Należy podkreślić, że na dyfraktogramach tych próbek wygrzewanych w temp. 593K najbardziej intensywne linie pochodzą od kwarcu, co przemawia za jego dominującym udziałem w składzie mineralnym tej klasy ziarnowej. Wydaje się, że wielkość ziaren kwarcu jest na tyle mała, że trudno o ich identyfikację mikroskopową w świetle odbitym.

LITERATURA

1. Adamczyk Z.: Studium petrograficzne wkładek płonnych z pokładów węgla górnych warstw brzeżnych niecki jejkowockiej. Prace Geologiczne PAN Oddział w Krakowie nr 144, 1998.
2. Gabzdyl W.: Geologia węgla. Skrypty Centralne, nr 1427/2, Gliwice 1988.
3. Gabzdyl W.: Petrografia węgla. Skrypt Pol. Śląskiej, nr 1337, Gliwice 1987.
4. Robock K., Armbruster L., Bozorg-Zadeh F., Kühn L.: Charakterisierung der spezifischen schädlichkeit von grubenstäuben - ergebnisse von analysen an stäuben und materialproben. Silikosebericht Nordrhein-Westfalen, 18, 1994.
5. Stach E., Mackowsky M.-TH., Teichmüller M., Taylor G., Chandra D., Teichmüller R. : Stach's Textbook of Coal Petrology. Gebr. Borntraeger, Berlin-Stuttgart 1982.
6. Winnicki J., Skowronek E., Cichowski A., Pawlak A., Kińczyk L.: Opracowanie metody prognozowania zapylenia w przodkach eksploatacyjnych w oparciu o petrograficzne badania składu i struktury węgla. Główny Instytut Górnictwa, projekt 900769101, Katowice 1994.
7. Wolf M., Schulz H.M., Hageman H.W.: Organisch - Petrographische unter-suchungen an kohlen und grubenstäuben des H1-program sowie an rückgewonnenen lungenstäuben. Silikosebericht Nordrhein-Westfalen, 19, 1994.

Recenzent: Dr hab. inż. Marian Wagner

Abstract

Dustiness of underground mining excavations is a major cause for occurring of anthracosis disease cases among miners working directly by coal extraction.

The aim of the paper was to elaborate appropriate technique of sampling of finest coal dust fraction extracted out of standard coal seam section sample, which will respond to the coal dust fraction occurring in underground mine atmosphere. The conducted research focused on determination of influence of petrographic composition of coal on general petrographic content of the newly extracted dust sample. The research pointed out to extraction of these coal constituents which lead to anthracosis occurrence due to their elongated shape.

Both analysed samples showed the same rank of coal but different petrographic composition. Qualitative mineral composition of the samples is similar, however their percentage content may be different which mainly results from varying petrographic composition of barren interlayers present within coal seams. Predominating minerals are: quartz, kaolinite, and dolomite, in minor quantities such minerals can be found as: **mixed layered** clay minerals (illite/montmorillonite), chlorite, biotite, siderite, pyrite, calcite and sanidine.

It is most likely that the variety of petrographic composition of dust samples with grains smaller than 0.063 mm is determined by petrographic content of seam section coal samples. Sample 1.3 from seam 630 contains more vitrinite macerals whereas sample 2.3 from 713 seam shows more inertinite macerals in its composition. In grain size class smaller than 0.063 mm grains of vitrinite are mostly of regular, isometric shape and inertinite particles are often elongated.

As it comes out of granulometric analysis of both samples grain distribution within a less than 0.063 mm class is nearly identical. Mineral composition of dust samples in this grain size class seems to result directly from mineral composition of seam section coal samples. Only few minerals not detected in coal may occur in tiniest dust fraction (**mixed layers** clay minerals - illite/montmorillonite).