

LIDIA CHODYNIECKA, TADEUSZ KAPUŚCIŃSKI

NIKTÓRE WŁASNOŚCI FIZYCZNO-MECHANICZNE
ORAZ SKŁAD CHEMICZNY I MINERALNY SKAŁ
TOWARZYSZĄCYCH POKŁADOM SIODŁOWYM I RUDZKIM
W KOPALNI DYMITROW

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki badań petrograficznych i własności fizyczno-mechanicznych skał, towarzyszących pokładom węgla w nowych odsłonięciach w kopalni "Dymitrow" w Bytomiu.

Wykazano, że iłowce wspomnianej kopalni zbliżone są pod względem składu mineralnego i chemicznego do wydzielonej w klasyfikacji J. Kuhla klasy iłowców kaolinitowo-serycytowo-kwarcowych, mułkowce odpowiadają klasie mułkowców normalnych, piaskowce i żwirowce natomiast posiadają charakter arkozowo-szarowakowy. Wszystkie wydzielone odmiany skalne charakteryzują się znaczną zawartością syderytu.

Z przeprowadzonych badań własności fizyczno-mechanicznych wynika, że skały stropowe wszystkich badanych pokładów wykazują wysoką wytrzymałość na ściskanie i łamanie. Oznaczone własności fizyczne kwalifikują mułkowce i piaskowce kopalni "Dymitrow" jako dobry materiał do podsadzki płynnej, iłowce natomiast do produkcji niskogatunkowych materiałów ognioodpornych.

Podstawowe własności fizyczno-mechaniczne jak też budowa chemiczna i petrograficzna poważnej ilości skał towarzyszących pokładom węgla zostały opisane i zbadane.

M. Kamiński [1] a następnie M. Kamiński i W. Skalmowski [2] zestawiając własności fizyczno-mechaniczne skał po-

lskich uwzględnili również niektóre łupki i piaskowce towarzyszące pokładom węgla w Zagłębiu Górno- i Dolnośląskim.

Szczegółowe badania petrograficzne i własności fizyczno-mechaniczne większości skał, udostępnionych robotami górniczymi w obszarze Zagłębia Górnośląskiego podaje J. Kuhl [3]. Badania te były podstawą opracowania przez wspomnianego autora klasyfikacji skał karbońskich.

W ciągu prowadzonych na bieżąco robót górniczych dochodzi do nowych odsłoneń skał, które wprawdzie mieszczą się w klasyfikacji, niemniej mogą jednak występować w nich pewne odchylenia pod względem własności fizyczno-mechanicznych, chemicznych i mineralnych od danych podanych w wspomnianej klasyfikacji, mogących mieć pewne znaczenie przy rozważaniach warunków sedymentacyjnych w pewnym obszarze niecki karbońskiej.

W niniejszej pracy przedstawiono badania własności fizyczno-mechanicznych i petrograficznych skał występujących w warstwach siódłowych i rudzkich w nowych odsłonięciach w kopalni "Dymitrow". Celem pracy było wykazanie, czy istnieją lokalne różnice w własnościach fizyczno-mechanicznych i budowie petrograficznej tych skał w stosunku do innych tego typu odmian typu skalnych, występujących w warstwach siódłowych i rudzkich.

Do badań pobrano próby punktowe z różnych miejsc występowania w kopalni, starając się uzyskać wszystkie różne pod względem petrograficznym odmiany skał. Ogółem pobrano 35 prób, które przebadano pod względem makroskopowym, mikroskopowym, a niektóre z nich także i chemicznie. Ponadto oznaczono dla nich ciężar właściwy, ciężar objętościowy, porowatość, nasiąkliwość oraz wytrzymałość na ściskanie, łamanie i ściskanie po uprzednim złamaniu.

Charakter petrograficzny badanych prób przedstawiono w oparciu o klasyfikację J. Kuhla [3]. Klasyfikacja ta ujmuje zarówno budowę petrograficzną jak i własności fizyczno-mechaniczne. Wydzielono w niej 7 grup skalnych a mianowicie: skały węglowe, skały ilaste, mułkowce, piaskowce, żwirowce, skały wapienne i tufity, w których ponadto wydzielono klasy i podklasy skał. Podział na klasy oparty został na występowaniu w poszczególnych grupach skalnych różnicowania bądź w uziarnieniu, bądź w składzie mineralnym. Dla poszczególnych odmian skalnych autor oznaczył najważniejsze własności fizyczno-mechaniczne.

Wyniki badań petrograficznych piaskowców scharakteryzowano ponadto na tle trójkąta klasyfikacyjnego Krynina-Łydki [4].

Tablica 1

Zestawienie ilościowych analiz chemicznych ilowców z kopalni "Dymitrow"

Składniki chemiczne	Strop pokładu 501		Strop pokładu 504		Strop pokładu 418		Strop pokładu 417		Strop pokładu 510		Strop pokładu 510		Spąg pokładu 416a		Ilości kopalni wg tablica	
	% wag.	st. mol. x 10000	% wag.	st. mol. x 10000	% wag.	st. mol. x 10000	% wag.	st. mol. x 10000	% wag.	st. mol. x 10000	% wag.	st. mol. x 10000	% wag.	st. mol. x 10000	% wag.	% wag.
SiO ₂	59,85	8905	55,00	9160	59,90	9210	49,44	8234	55,10	9170	50,55	8750	56,20	9670	55,29	57,19
Al ₂ O ₃	0,20	20	0,20	20	0,48	58	0,40	50	0,25	35	0,10	10	0,10	10	0,24	0,21
Fe ₂ O ₃	22,31	2271	23,84	2334	22,70	2230	25,81	2531	19,80	1940	17,05	1675	20,28	1988	21,77	23,58
MnO	3,19	199	2,07	127	1,79	117	4,27	267	1,66	106	2,83	173	2,77	177	2,65	3,97
ZnO	3,43	476	2,27	317	3,38	468	2,48	346	2,49	348	4,61	641	2,45	340	3,01	0,58
MgO	0,10	10	0,05	5	41.	-	0,06	6	41.	-	0,05	5	41.	-	0,06	n.o.
CaO	3,40	840	2,21	552	1,90	470	4,78	1186	1,58	394	2,77	688	2,50	620	2,71	0,70
Mn ₂ O	1,09	198	0,56	102	1,40	250	1,80	140	0,24	42	0,75	155	0,29	49	0,88	1,00
K ₂ O	0,10	20	0,04	8	0,35	55	0,05	10	0,34	51	0,15	25	0,30	50	0,18	41.
Na ₂ O	1,84	198	1,47	157	2,05	215	1,48	158	1,99	209	1,53	163	2,21	231	1,79	2,15
H ₂ O	1,38	768	1,49	816	1,80	1000	1,16	646	1,79	606	0,91	506	1,29	719	1,16	1,01
CO ₂	3,60	2000	4,00	2220	2,68	1488	2,61	1452	3,30	1830	2,70	1500	3,20	1780	3,16	5,95
C	3,01	682	2,45	560	4,00	910	5,55	1260	2,60	590	5,00	1140	3,71	842	3,76	0,18
	2,10	1075	3,75	3103	1,50	1250	1,08	898	9,50	7900	9,00	7500	2,40	2000	4,19	2,91
Suma	100,20	18902	99,68	19219	99,85	17813	99,83	17169	99,76	23895	100,05	22916	99,30	18472	99,92	99,43

BADANIA LABORATORYJNE

1. Badania petrograficzne

Wśród pobranych prób skalnych wydzielić można następujące grupy skał:

- a) iłowce kaolinitowo-serycytowo-kwarcowe,
- b) mułkowce,
- c) piaskowce miałkoziarniste,
- d) piaskowce drobnoziarniste,
- e) piaskowce średnioziarniste,
- f) żwirowce,
- g) syderyt węglowy.

a) Iłowce kaolinitowo-serycytowo-kwarcowe

Próby tych iłowców pobrano z partii spagowych pokładów 416a, 416b, 417, 418, 501, 504, 507 oraz z partii stropowych pokładów 416a, 416b, 418, 419, 501, 504, 510.

Pod względem makroskopowym są to skały barwy ciemnoszarej do prawie czarnej w zależności od zawartości substancji organicznej, która waha się w granicach od 5,2-33% (tab. 2). Są one przeważnie nieuwarstwione, zwarte i twarde. Nie reagują na działanie kwasu solnego.

W płytkach cienkich z tych skał dostrzega się jako podstawowy składnik kaolinit w postaci drobnych zbitych żusek obok nieregularnie rozmieszczonych blaszek serycytu i illitu, wielkości poniżej 0,05 mm. Substancja węglowa występuje przeważnie w formie nieregularnych skupień wymieszanych z kaolinitem. Rzadziej tworzy ona mikrowarstewki lub nieregularnie przebiegające żyłki. W pobliżu skupień i wkładek węglowych gromadzi się syderyt i kalcyt oraz tlenki żelaza (getyt). Na uwagę zasługuje obecność we wszystkich próbach detrytycznego kwarcu, którego zawartość waha się w granicach od 3,7-11%, 2-20% oraz pewnych ilości biotyty względnie chlorytu. Skład mineralny uzupełniają występujące w minimalnych ilościach minerały ciężkie, wśród których oznaczono cyrkon i granat.

Dla zobrazowania składu chemicznego badanych iłowców wykonano 7 analiz chemicznych wytypowanych na podstawie badań mikroskopowych prób. Wyniki analiz chemicznych zestawiono w tabl. 1. Wyniki te przeliczono na składniki oznaczone mikro-

Tablica 2

Ilościowy skład mineralny analizowanych chemicznie prób iłowców w % obj.,
wyliczonych z analiz chemicznych na składniki oznaczone mikroskopowo

Składniki mineralne	strop pokładu 501	strop pokładu 504	strop pokładu 418	spag pokładu 417	strop pokładu 510	strop pokładu 510	spag pokładu 416a
Kaolinit-illit	66,0	61,3	63,3	66,2	44,2	35,1	54,7
Biotyt-chloryt	6,2	3,8	3,2	8,2	3,0	4,7	4,3
Kwarc	8,4	11,2	14,7	3,7	14,0	16,0	20,0
Syderyt	5,9	5,2	7,0	11,9	4,4	8,3	7,7
Kalcyt	2,3	1,2	2,9	1,3	0,5	1,6	0,6
Getyt	2,1	1,3	1,9	3,1	0,9	1,5	1,9
Węgiel	9,1	16,0	7,0	5,2	33,0	32,8	10,8

skopowo i zestawiono w tab. 2. Jak wynika z tych analiz zasadnicze różnice w składzie chemicznym badanych iłowców wynikają z różnych zawartości w poszczególnych próbach kwarcu oraz substancji węglowej. Średni skład chemiczny tych prób zgadza się na ogół dobrze ze składem chemicznym podklasą iłów kaolinitowo-serycytowo-kwarcowych, wydzieloną przez J. Kuhla [3], z tym, że iłowce z kopalni "Dymitrow" charakteryzują się większą zawartością żelaza.

b) Mułkowce

Skały te pobrano z warstw stropowych pokładów 502, 504, 510 oraz ze spagu pokładu 507.

Tablica 3

Ilościowy skład chemiczny mułkowca i wyliczony z tej analizy ilościowy skład mineralny (strop pokładu 419)

Składniki chemiczne	% wagowy	St.mol. x 10000	Ilościowy skład mineralny	
			Składniki mineralne	% obj.
SiO ₂	59,80	9960		
TiO ₂	0,05	5		
Al ₂ O ₃	12,63	1243	kaolinit (illit)	23,1
Fe ₂ O ₃	2,52	162	biotyt (chloryt)	9,4
FeO	2,81	391	kwarc	27,5
MnO	śl.	-	syderyt	7,1
MgO	2,78	686	kalcyt	0,3
CaO	0,14	28	getyt	1,4
Na ₂ O	0,32	52	węgiel	31,2
K ₂ O	2,94	314		
-H ₂ O	1,36	756		
+H ₂ O	2,01	1116		
CO ₂	4,01	912		
C	8,50	7080		
Suma	99,87	22705		100,0

Są one barwy jasnoszarej do szarej. Od iłowców różnią się jaśniejszą barwą, większym uziarnieniem, uwarstwieniem i mikrolaminacją substancją organiczną (węglową).

Pod mikroskopem wykazują wyraźną teksturę łupkową. W składzie mineralnym obok detrytycznego kwarcu, który występuje w przewodzie stwierdza się obecność drobnoziarnistego kaolinitu, illitu oraz smugowo ułożonych blaszek kyszczyków, wśród których oznaczono biotyt i muskowit. Na uwagę zasługuje obecność we wszystkich próbach syderytu, tworzącego bądź odrębne mikrosoczewki, bądź występującego w postaci pojedynczych skupień wypełniających wolne przestrzenie w skale.

Skład chemiczny wytypowanego na podstawie badań mikroskopowych mułkowca przedstawia tablica 3, w której podano również wyliczony z tej analizy skład mineralny.

Pod względem składu chemicznego i mineralnego badany mułkowiec odpowiada wedle klasyfikacji J. Kuhla [3] mułkowcom normalnym, odbiegając od nich tylko znaczną zawartością węgla.

Piaskowce

Udział piaskowców w budowie geologicznej kopalni jest znaczny. Próby do badań pobrano z głębszych partii spągowych pokładów 419, 501, 507 i 510 oraz z partii stropowych pokładów 412, 416a, 416b, 417, 504 i 507. Wydzielono wśród nich piaskowce miążkoziarniste (0,1-0,3 mm), piaskowce drobnoziarniste (0,3-0,5 mm) oraz piaskowce średnioziarniste (0,5-1 mm).

Dla wszystkich prób wykonano planimetrycznie ilościowe analizy mineralne (tab. 4) a wyniki tych analiz naniesiono na trójkąt klasyfikacyjny Krynina, zmodyfikowany przez K. Łydkę [4].

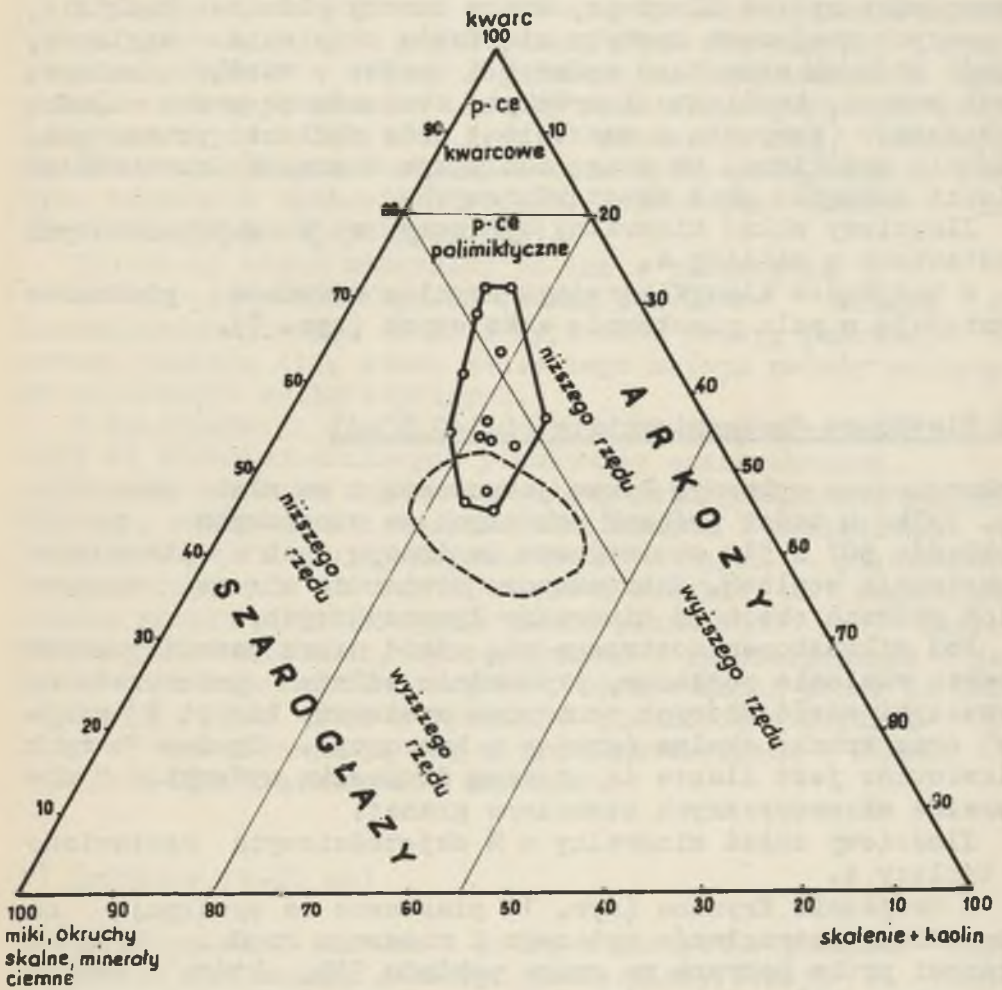
c) Piaskowce miążkoziarniste (0,1-0,3 mm)

Pod względem makroskopowym wykazują barwę jasnoszarą, są zwarte i twarde. Od mułkowców rozróżnić je można tylko po wielkości ziarn. Badane piaskowce są laminowane substancją organiczną, której zawartość waha się od 1-2% wag. Na powierzchniach warstewek widoczne są znaczne ilości kyszczyków.

Tablica 4

Ilościowy skład mineralny piaskowców w % objętościowych, oznaczony planimetrycznie

Składniki mineralne	Piaskowce miążkosiarniste	Piaskowce drobnoziarniste					Piaskowce średnioziarniste			
	Spąg pokładu 419	15 m pod pokł. 501	Strop pokł. 416a	Strop pokł. 507	120 m pokł. 510	Spąg pokł. 510	1,2 m nad pokł. 418	Strop pokł. 417	22 m pod pokł. 501	Strop pokł. 412
Kwarc	57,7	45,8	56,0	61,0	74,0	56,0	74,0	54,0	42,2	45,0
Skalenie + min. il.	29,1	24,3	18,0	17,0	16,0	20,0	11,0	21,0	30,4	25,0
Okruszy sk. + łysz.	9,9	15,2	10,0	10,0	7,0	10,0	12,0	21,0	25,3	26,0
Syderyt	1,9	14,1	15,0	11,0	2,5	13,0	2,0	3,0	1,5	2,0
Węgiel	1,4	0,6	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,6	2,0



Rys. 1. Trójkąt klasyfikacyjny Kryniere'a - Łydki

Legenda: o - próby piaskowców z kop. "Dymitrow", --- pole występowania piaskowców z warstw słodkowych i rudzkich z kop. "Jastrzębie"

Na podstawie badań mikroskopowych stwierdza się, że zawartość w nich kwarcu wynosi średnio ok. 57%, przy dużej zawartości spoiwa ilastego, które tworzy głównie kaolinit. W pewnych miejscach spotyka się także skupienia węglanów, wśród których oznaczono syderyt i bardzo rzadko kalcyt. Obok kwarcu, kaolinitu i syderytu stwierdzone pewne ilości łyszczyków (serycytu i muskowitu) oraz skaleni potasowych, głównie ortoklazu. Na uwagę zasługuje obecność niewielkiej ilości okruchów skał metamorficznych.

Ilościowy skład mineralny wyrażony w % objętościowych zestawiono w tablicy 4.

W trójkącie klasyfikacyjnym Krynina omawiane piaskowce występują w polu piaskowców arkozowych (rys. 1).

d) Piaskowce drobnoziarniste (0,3-0,5 mm)

Makroskopowo wykazują barwę jasnoszarą i są słabo uwarstwione. Tylko w dwóch próbach pobranych ze stropowych partii pokładów 507 i 510 stwierdzono laminację tych piaskowców substancją węglową. Makroskopowo stwierdza się we wszystkich próbach obecność minerałów łyszczykowych.

Pod mikroskopem dostrzega się wśród ziarn psammitycznych kwarcu skalenie potasowe, przeważnie silnie przeobrażone, łyszczyki wśród których oznaczono muskowit, biotyt i serycyt oraz kruchy skalne (gnejsy i kwarcyty). Spoiwo tych piaskowców jest ilaste ze znaczną domieszką syderytu. Z minerałów akcesorycznych oznaczono granat.

Ilościowy skład mineralny w % objętościowych zestawiono w tablicy 4.

W trójkącie Krynina (rys. 1) piaskowce te występują na pograniczu szarogłazów wyższego i niższego rzędu. Wyjątek stanowi próba pobrana ze spągu pokładu 510, którą według wspomnianej klasyfikacji należy uznać za piaskowiec poli-miktyczny.

Według klasyfikacji J. Kuhla [3] piaskowce te można zaliczyć do klasy piaskowców normalnych (szarowakowych).

e) Piaskowce średnioziarniste (0,5-1 mm)

Pod względem makroskopowym skały te posiadają barwę jasnoszarą bez widocznego uwarstwienia i są w stosunku do pias-

kowców miążko i drobnoziarnistych mniej zwięzłe. We wszystkich próbach spotyka się wkładki substancji węglowej.

W płytkach cienkich na pierwszym miejscu wymienić należy kwarc przeważnie typu granitowego. Obok otoczonych ziarn kwarcu spotyka się ziarna regenerowane. Duży udział w tych piaskowcach mają również okruchy skał obcych, głównie gnejsów, kwarcytów i litytów. Ponadto stwierdza się obecność skaleni, silnie przeobrażonych oraz łyszczyków, wśród których oznaczono muskowitz i biotyt. Spoiwo jest ilaste lub ilasto-węglanowe (syderytyczne).

Ilościowy skład mineralny podano w tablicy 4.

Według podziału Krynina badane piaskowce należą do szarogłazów wyższego rzędu z wyjątkiem próby, pobranej ze stropu pokładu 410, które wedle tego autora należy zaliczyć do piaskowców polimiktycznych.

W klasyfikacji J. Kuhla omawiane piaskowce należy zaliczyć do średnioziarnistych piaskowców szarowakowych.

Z uwagi na duże znaczenie budowy petrograficznej piaskowców przy rozważaniach sedymentologicznych naniesiono na trójkąt klasyfikacyjny Krynina obok badanych piaskowców, reprezentujących warstwy siódłowe i rudzkie w centralnej części niecki również wyniki badań piaskowców z warstw siódłowych i rudzkich, występujących w peryferycznych jej partiach z kopalni "Jastrzębie", opracowanych przez W. Gabzdyla [5]. Jak widać z rysunku 1 piaskowce z kopalni "Dymitrow" charakteryzują się większą zawartością kwarcu a mniejszą ilością okruchów skalnych.

f) Żwirowce (2-20 mm)

Z tej grupy skał pobrano 1 próbę w stropie pokładu 504. Żwirowiec ten należy zaliczyć wedle klasyfikacji J. Kuhla do żwirowców drobnoziarnistych. Barwa jego jest jasnoszara. Jest mało zwięzły. Makroskopowo wyróżnić w nim można otoczki kwarcu (3-5 mm) obok mniejszych ilości okruchów skalnych i skaleni.

Pod mikroskopem stwierdza się, że lepszycze tej skały jest ilaste z pewną domieszą syderytu. Wśród okruchów skalnych wyróżniono gnejsy, kwarcyty i lityty. Zarówno kwarc jak i okruchy skalne wykazują słabe obtoczenie.

g) Syderyt węglowy

Syderyt występuje w kopalni w bezpośrednio stropie pokładu 419 w postaci warstewki o grubości nie przekraczającej 20 cm. Makroskopowo wykazuje barwę szarobrunatną i jest silnie zawęglony.

Tablica 5

Ilościowy skład chemiczny syderytu węglowego i wyliczony z tej analizy ilościowy skład mineralny (strop pokładu 419)

Składniki chemiczne	% wagowy	st.mol. x 10000	Ilościowy skład mineralny	
			Składniki mineralne	% obj.
SiO ₂	8,35	1370		
TiO ₂	0,20	20		
Al ₂ O ₃	3,45	435		
Fe ₂ O ₃	10,64	664	kaolinit (illit)	14,6
FeO	16,01	2231	kwarc	0,3
MnO	śl.	-	syderyt	44,0
MgO	10,40	2580	kalcyt	6,4
CaO	8,70	1550	getyt	5,2
Na ₂ O	śl.	-	węgiel	29,5
K ₂ O	śl.	-		
-H ₂ O	2,47	1340		
+H ₂ O	2,30	1280		
CO ₂	28,33	6420		
C	9,01	7500		
Suma	99,86	25394		100,0

Pod mikroskopem stwierdza się, że jest on zbudowany z dużych kulistych oolitycznych zazębiających się ze sobą ziarn o budowie promienistej. Ziarna te otoczone są bądź substancją węglową, występującą w postaci nieprawidłowych żyłek, bądź kaolinitem tworzącym nieregularne drobnokuseczkowate skupienia. Spękania w tej skale zabliznione są kalcytem.

Skład chemiczny badanego syderytu przedstawiono w tablicy 5. Na podstawie składu chemicznego należy omawiany syderyt węglowy określić jako ilasty syderyt dolomityczny z pewną domieszką kalcytu. Wyliczony z analizy chemicznej skład mineralny zestawiono w tablicy 5.

2. Badania fizyczno-mechaniczne

Jak już wspomiano dla wszystkich prób oznaczono takie własności fizyczne jak ciężar właściwy, ciężar objętościowy, nasiąkliwość i porowatość. Wyniki tych pomiarów zestawiono w tablicy 6. W tablicy tej podano również zakres własności fizycznych skał karbońskich, pochodzących z 32 kopalń Zagłębia Górnośląskiego oznaczonych przez J. Kuhla [3]. Jak widać z wspomnianej tablicy własności fizyczne skał z kopalni "Dymitrow" mieszczą się w granicach tych własności, podanych przez wspomnianego autora.

Z własności mechanicznych oznaczono wytrzymałość na ściskanie, łamanie i ściskanie po uprzednim złamaniu^{x)}. Własności te zestawiono w tablicy 7, w której również dla porównania podano dane J. Kuhla [3] dla odpowiednich grup skalnych, pochodzących z innych punktów Zagłębia. Jak wynika z załączonej tablicy średnia wytrzymałość wydzielonych typów skalnych na ściskanie jest na ogół zgodna ze średnią

x)

Badania wytrzymałościowe przeprowadzono w Zakładzie Technologii Materiałów Budowlanych przy Katedrze Budownictwa Ogólnego Politechniki Śląskiej. Badania wytrzymałości na ściskanie przeprowadzono na kostkach sześciennych o wymiarach 5x5x5 cm, wyciętych przy pomocy piły tarczowej. Stosowano prasę hydrauliczną w zakresie do 30 ton. Wytrzymałość na zginanie badano na beleczkach 16x4x4 na aparacie Michelisa. Uzyskane z badań wytrzymałości na zginanie połówki beleczek poddano badaniom w prasie o zakresie 30 ton.

Tablica 6

Zestawienie wyników badań własności fizycznych z kopalni "Dymitrow"

Wydzielone odmiany skalne	Ciężar właściwy		Ciężar objętość.		Nasiąkliwość		Porowatość	
	Według J. Kuhla	Dla kop. Dymitrow	Według J. Kuhla	Dla kop. Dymitrow	Według J. Kuhla	Dla kop. Dymitrow	Według J. Kuhla	Dla kop. Dymitrow
Iłowce kaolinitowo-il-litowo-kwarcowo-syderytowe	2,540- 2,680	2,62- 2,73	2,420- 2,605	2,26 2,65	0,90- 3,00	0,56- 2,46	-	1,46- 5,76
Mułkowce	2,529- 2,785	2,62- 2,71	2,432- 2,698	2,55- 2,62	0,10- 1,00	0,85- 1,38	-	2,41- 3,61
Piaskowce miążkoziarniste	2,649- 2,702	2,61- 2,65	2,391- 2,550	2,35- 2,61	0,50- 4,51	0,58- 4,39	-	1,52- 10,30
Piaskowce drobnoziarniste	2,578- 2,785	2,53- 2,71	2,349- 2,680	2,26- 2,68	0,60- 3,40	0,40- 4,70	-	1,09- 10,60
Piaskowce średnioziarniste	2,598- 2,720	2,58- 2,62	2,103- 2,619	2,32- 2,51	0,32- 6,72	2,33- 4,70	-	5,17- 10,60
Syderyt węglowy	-	2,58	-	2,35	-	8,75	-	3,72
Żwirowce	2,605- 2,645	2,622	2,208- 2,501	2,35	3,95- 16,37	6,45	-	12,80

Tablica 7

Wyniki badań na ściskanie i łamanie prób skalnych z kop. Dymitrow

Wydzielone odmiany skalne	Wytrzymałość na ściskanie		Wytrzymałość na łamanie		Wytrzymałość na ściskanie po złamaniu
	Wg J. Kuhla	Dla kopalni Dymitrow	Wg J. Kuhla	Dla kopalni Dymitrow	Dla kopalni Dymitrow
Iłowce kaolinitowo-illitowo-kwarcowo-syderytowe	104-862	228-502	12-94	56,2-125	212-460
	śr. 320	śr. 348	śr. 45	śr. 88	śr. 332
Mułkowce	200-1237	360-800	32-172	142-163	172-720
	śr. 450	śr. 601	śr. 93	śr. 150	śr. 408
Piaskowce mialkoziarniste	100-2200	471-755	45-167	115-182	380-476
	śr. 700	śr. 656	śr. 102	śr. 148	śr. 428
Piaskowce drobnoziarniste	100-2193	418-740	43-195	63-177	204-580
	śr. 750	śr. 602	śr. 110	śr. 114	śr. 405
Piaskowce średnioziarniste	62-1408	480-506	8,5-149	94-154	364-380
	śr. 528	śr. 493	śr. 83	śr. 119	śr. 372
Żwirowce	100-600	356	-	88,9	212
	śr. 320				
Syderyt węglowy	-	586	-	97,0	550

wytrzymałością na ściskanie górnośląskich skał karbońskich. Największą wytrzymałość wykazują piaskowce miążko i drobnoziarniste oraz mułkowce ($601-656 \text{ kg/cm}^2$), natomiast piaskowce średnioziarniste, iłowce i żwirowce charakteryzują się niższą wytrzymałością ($320-495 \text{ kg/cm}^2$). Syderyt węglowy wykazuje wytrzymałość na ściskanie 586 kg/cm^2 , która jest dla tego typu skał stosunkowo niska, przyczyną obniżonej wytrzymałości jest wysoka zawartość substancji węglowej, występującej w tej skale (tab. 5).

Wytrzymałość na łamanie (zginanie) jest w skałach z kopalni "Dymitrow" we wszystkich typach wyższa od średniej górnośląskich skał węglowych. Związane to jest jak wynika z badań petrograficznych z obecnością syderytu w ich spoiwie. Największą wytrzymałość na łamanie wykazują piaskowce miążkoziarniste i mułkowce (ok. 150 kg/cm^2), mniejszą piaskowce drobno i średnioziarniste ($110-119 \text{ kg/cm}^2$) a najmniejszą iłowce (śr. 85 kg/cm^2). Syderyt węglowy wykazuje ze względu na dużą ilość substancji węglowej wytrzymałość na łamanie zbliżoną do iłowców (97 kg/cm^2).

Wytrzymałość na ściskanie po uprzednim złamaniu miała wykazać, w jakim stopniu zostaje po złamaniu naruszona struktura poszczególnych typów skalnych. Na podstawie przeprowadzonych badań (tab. 7) stwierdzono, że wytrzymałość na ściskanie iłowców po złamaniu niewiele odbiega od wytrzymałości pierwotnej (tab. 7), natomiast w pozostałych typach skał tj. mułkowcach, piaskowcach, żwirowcach obserwuje się spadek wytrzymałości na ściskanie w granicach 120 do 200 kg co stanowi od 24-40,5% pierwotnej wytrzymałości. W tablicy 8 zestawiono wytrzymałości na ściskanie i łamanie skał z kopalni "Dymitrow" w rozbiciu na poszczególne pokłady, uwzględniając odrębnie spągi i stropy pokładów.

Dla skał ilastych oznaczono punkt topliwości, który wynosi średnio od 154-158 sp tj. waha się w granicach od 1540-1580 C. Leży on zatem poniżej granicznej temperatury dla surowców ogniotrwałych, która wynosi powyżej 1560 C.

Tablica 8

Zestawienie wytrzymałości na ściskanie, żmianie i ścisłkanie po zżamianiu skrzł spagowych i stropowych pokładów węglowych w kopalni "Dymitrow

Pokład	S. P. A. E.			S. I. F. O. D.		
	Wyznaczanie petrograficzne	Wytrzymałość		Wyznaczanie petrograficzne	Wytrzymałość	
		Ścisłkanie	Żmianie		Ścisłkanie po zżam.	Żmianie
416	Iłowice	359	-	-	755	-
417	Iłowice	341	56,6	312/212	500	-
418	Iłowice	463	56,2	332/200	506	154
501	Iłowice Pisłkowiec drobnostarsłasty	-	-	-	635	67,3
502	Iłowice Pisłkowiec średniostarsłasty	649	94	426/500	538	-
503	Iłowice	740	111	677/520	800	-
504	Iłowice	268	125	228/256	412	66,9
507	Iłowice Mulkowice	-	-	-	623	145
419	Pisłkowiec miłkowsłarsłasty	786	163	600/720	460	-
510	Pisłkowiec drobnostarsłasty	727	-	476/380	429	-
					-	-
					418	177
					591	93
					502	107
					591	162
					-	142
						280/526
						292/507
						384/336
						456/156

3. Zestawienie wyników i wniosków

Na podstawie przeprowadzonych badań petrograficznych i fizyczno-mechanicznych skał towarzyszących pokładom węgla w kopalni "Dymitrow" można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Pod względem składu petrograficznego i własności fizyczno-mechanicznych wyróżnić można w kopalni "Dymitrow" następujące typy skał: iłowce kaolinitowo-serycytowo-kwarcowe, mułkowce normalne, piaskowce miążkoziarniste, średnioziarniste, drobnoziarniste, żwirowce i syderyt węglowy.

2. Skład mineralny i własności fizyczno-mechaniczne skał ilastych z kopalni "Dymitrow" są zbliżone do wydzielonej przez J. Kuhla klasy iłów kaolinitowo-serycytowo-kwarcowych. Mułkowce tej kopalni odpowiadają wedle wspomnianej klasyfikacji mułkowcom normalnym. Piaskowce miążkoziarniste zaliczyć należy do piaskowców arkozowych, natomiast drobno- i średnioziarniste mają charakter szarowakowy. Żwirowce charakteryzują się drobnym uziarnieniem. Odrębną pozycję stanowi syderyt, który wykazuje znaczne zawęglenie i posiada charakter syderytu dolomitycznego z pewną domieszką kalcytu.

3. Z porównania składu petrograficznego badanych piaskowców z piaskowcami z kopalni "Jastrzębie" wynika, że na ogół piaskowce z kopalni "Dymitrow" charakteryzują się większą zawartością kwarcu przy mniejszej ilości okruchów skalnych, co może świadczyć o różnej odległości od źródeł alimentacyjnych.

4. Badania wytrzymałościowe skał z kopalni "Dymitrow" pozwalają na wyciągnięcie ogólnego wniosku, że średnie wytrzymałości na ściskanie i łamanie poszczególnych odmian skalnych z tej kopalni niewiele odbiegają od średnich wytrzymałości skał z Zagłębia Górnośląskiego, obliczonych statystycznie przez J. Kuhla.

5. Skały stropowe ze wszystkich badanych pokładów wykazują wysoką wytrzymałość na ściskanie i łamanie. Jeśli nie występują jakieś dyslokacje względnie naruszenia struktury w górotworze natury tektonicznej, lub wywołanej przez ciśnienia eksploatacyjne, można je uważać za stropy bezpieczne. W wypadku istnienia jednak pewnych dyslokacji stropy piaskowcowe i żwirowcowe grożą prawie zawsze zawaleniem. Należy zatem umiejętnie kierować stropem przy eksploatacji.

6. W spągu nie stwierdzono skał o charakterze pęczniącym a więc skały spągowe należy uważać pod względem górnictwem za odpowiednie.

7. Mułkowce (łupki piaszczyste) oraz wszystkie opisane piaskowce mogą być stosowane do podszadzki płynnej.

8. Temperatura topliwości badanych prób skał ilastych waha się w granicach 1540-1580 C, kwalifikuje ten materiał jako surowiec do produkcji niskogatunkowych materiałów ogniotrwałych. Nie mogą być natomiast stosowane jako surowiec do produkcji kruszywa lekkiego z uwagi na zbyt wysoką temperaturę spiekania.

LITERATURA

- [1] Kamiński M.: Skały użyteczne Dolnego i Górnego Śląska Katowice, 1946.
- [2] Kamiński M., Skalmowski W.: Kamienie budowlane i drogowe. Warszawa, 1957.
- [3] Kuhl J.: Petrograficzna klasyfikacja skał, towarzyszących pokładom węgla w Zagłębiu Górnego Śląska. Prace GIG SA. Komunikat 171, Katowice, 1955.
- [4] Turna-Morawska M.: Petrografia skał osadowych. Warszawa, 1954.
- [5] Gabzdyl W.: Charakter facjalny i budowa petrograficzna pokładów węglowych i skał towarzyszących w kopalni "Jastrzębie". Dysertacja doktorska (w opracowaniu).

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОРОД СОПУТСТВУЮЩИХ СЕДЛООБРАЗНЫМ ПЛАСТАМ
НА ШАХТЕ "ДИМИТРОВ"

Р е з ю м е

В работе приводятся результаты петрографических исследований и физико-механических свойств пород сопутствующих угольным пластам на шахте "Димитров".

Указывается, что глинистые сланцы в указанной шахте похожи по химическому и минеральному составу на класс глинистых сланцев каолинитно-серпичитого-кварцевых представленных Килем, шламовые породы отвечают нормальным шламовым породам, песчаники и гравийные породы имеют характер аркозово-шароваковий. Все выделенные разновидности породы характеризуются значительным содержанием сидерита.

На основании проведенных физико-механических исследований было установлено что кровельные породы всех исследованных пластов проявляют высокую прочность. Определенные физические свойства квалифицируют шламовые породы и песчаники из шахты "Димитров" как хороший материал для гидравлической закладки, глинистые сланцы могут быть использованы для производства низкокачественных огнеупоров.

SOME PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES AND CHEMICAL
AS WELL AS MINERALOGICAL COMPOSITIONS OF ROCKS
ACCOMPANYING SADDLE AND RUDZKI STRATA IN THE
COALMINE "DYMITROV"

S u m m a r y

In the paper the results of petrographic investigations as well as physico-chemical properties of rocks accompanying the new exposed coal-strata in the coal-mine "Dymitrov" at Bytom, have been presented.

It has been proved that silts of the aforementioned coal mine are similar as regards their mineral and chemical composition to the isolated in the J. Kuhl's classification class of caolinite-sericite-quartz silts. Slimes belong to the class of normal slimes. Sandstones and shingled however have an arkosegreywacke character.

All the isolated kinds of rocks have besides a great amount of siderite.

It follows from the conducted investigations of the physico-mechanical properties, that the roof rocks of all the examined strata have a great compressive and breaking strength.

The determined physical properties of sludges and sandstones of the "Dymitrov" coal-mine qualify them as good materials for the hydraulic filling. Silts on the other hand are suitable for the production of low-grade fireproof materials.