

Anna JURCZAK-DRABEK, Jan KWARCINŃSKI

Państwowy Instytut Geologiczny, Sosnowiec

## **ZALEŻNOŚĆ POJEMNOŚCI SORPCYJNEJ WĘGLA KAMIENNEGO DLA METANU OD SKŁADU PETROGRAFICZNEGO WĘGLA (GÓRNOŚLĄSKIE ZAGŁĘBIE WĘGLOWE)**

**Streszczenie.** Na podstawie porównania wyników badań petrograficznych oraz pomiarów pojemności sorpcyjnych wykonanych na 10 próbach węgla pobranych z dwóch otworów wiertniczych stwierdzono zależność pojemności sorpcyjnej od zawartości sumy macerałów komórkowych (fuzynit + semifuzynit) oraz sumy mikrolitotypów (fuzyt + semifuzyt).

## **RELATIONSHIP BETWEEN HARD COAL SORPTION CAPACITY OF METHANE AND PETROGRAPHIC COMPOSITION OF HARD COAL (UPPER SILESIA COAL BASIN)**

**Summary.** There is asserted relationship between hard coal sorption capacity of methane and the aggregation of hard coal cellular macerals (fusinite + semifusinite) as well as aggregation of hard coal microlithotype (fusite + semifusite). The relationship is described as a result of laboratory (microscope) petrographic research work and sorption capacity measurements carried out with 10 samples of hard coal received from two boreholes.

### **1. Wprowadzenie**

W ramach realizacji finansowanego ze środków NFOŚiGW tematu „Wpływ składu petrograficznego i budowy wewnętrznej węgla GZW na intensywność desorpcji metanu”, wykonywanego w latach 1996 – 1997 w Oddziale Górnośląskim PIG, dla 10 prób węgla wykonane zostały badania izoterm sorpcji dla metanu oraz analiza petrograficzna tych prób.

Badania wykonano na próbach węgla pobranych z dwóch otworów wiertniczych: Boleśław Śmiały 2M (BS-2M) i Żory 2M (Ż-2M). Opróbowane pokłady (warstwy) węgla

położone były w podstawowej strefie pokładów metanowych na głębokościach większych od 1000 m (tabl. 1). Próby reprezentowały węgle średnio i wysoko uwęglone, o refleksyjności wityrnytu z przedziału 1.19 – 1.68 % (International Classification, 1995, International Codification..., 1998, 2001). Według podziału litostratygraficznego (Karbon, 1972) opróbowane pokłady węgla należały do warstw załęskich i siodłowych.

Tablica 1

Parametry zalegania, jakości węgla i metanonośności opróbowanych pokładów węgla (wg materiałów Katowickiego Przedsiębiorstwa Geologicznego) (Jurczak-Drabek, Kwarciański, 1997)

Otwór	Nr próby	Spąg pokładu (m)	Litostratygrafia	Refleksyjność wityrnytu (%)	Typ węgla PN-82/G-97002	Metanonośność (metoda USBM) (m <sup>3</sup> /t csw)
1	2	3	4	5	6	7
BŚ 2M	13A	1243.00	w-w załęskie	1.19	35.2A	2.830
BŚ 2M	15B	1437.70	w-w załęskie	1.35	36	4.256
BŚ 2M	20A	1528.60	w-w załęskie	1.35	36	2.567
BŚ 2M	25	1706.20	w-w załęskie	1.55	nt.	4.528
Z 2M	15A	1194.70	w-w załęskie	1.22	35.2A	4.703
Z 2M	19B	1250.40	w-w załęskie	1.21	35.2A	4.571
Z 2M	28C(D)	1452.80	w-w załęskie	1.34	36	4.006
Z 2M	28H	1452.80	w-w załęskie	1.34	36	4.006
Z 2M	28(F)	1452.80	w-w załęskie	1.34	36	4.006
Z 2M	42D	1937.60	w-w siodłowe	1.68	41	2.756

Objaśnienia:

ad 6 – nt – węgiel nietypowy wg PN-82/G-97002

ad 7 – średnia metanonośność pokładu węgla, metoda USBM (Diamond, Levine, 1981)

## 2. Badania mikroskopowe prób węgla

Badanie mikroskopowe w zakresie analizy maceralnej oraz mikrolitotypowej wykonano na jednostronnie polerowanych preparatach (szlifach ziarnowych), wykonanych zgodnie z zaleceniami PN-92/G-04529. Badania wykonano na próbach przygotowanych dla ziarna o średnicy od 0.50 do 0.75 mm.

Wyniki analizy petrograficznej prób węgla zestawiono w tabl.2 (analiza maceralna) oraz tabl.3 (analiza mikrolitotypowa).

Tablica 2

Wyniki analizy mikroskopowej prób węgla (analiza maceralna)  
(Jurczak-Drabek, Kwarciański, 1997)

Otwór Próba	Grupa wityrynit		Grupa liptynit			Grupa inertynitu						Substancja mineralna	
	kolotelinit	telinit	sporynit	kutynit	rezynit	fuzyt	semifuzyt	mikryt	makryt	skrozynit	inertodetryt		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
BS-2M	1	62.0		3.6			8.0	2.4	1.6	0.8	2.0	1.6	18.0
13AM	2	75.6		4.4			9.8	2.9	2.0	1.0	2.4	2.0	-
BS-2M	1	60.2		4.2			11.1	10.0	3.0	0.4		10.8	0.2
15BM	2	60.3		4.2			11.2	10.0	3.0	0.4		10.8	-
BS-2M	1	75.6		4.0		0.2	3.6	4.6	5.2	2.2	1.6	3.0	0.0
20AM	2	75.6		4.0		0.2	3.6	4.6	5.2	2.2	1.6	3.0	-
BS-2M	1	52.6		3.8			16.6	7.8	2.0	0.8	1.0	3.6	11.8
25M	2	59.6		4.3			18.8	8.8	2.3	0.9	1.1	4.1	-
Ż-2M	1	66.8		7.2			10.4	6.8		0.4	3.6	4.8	0.0
15A	2	66.8		7.2			10.4	6.8		0.4	3.6	4.8	-
Ż-2M	1	30.0	2.6	22.6	1.6	1.2	8.8	15.8	4.0	1.2	0.4	8.0	3.8
19B	2	31.2	2.7	23.5	1.7	1.2	9.1	16.4	4.2	1.2	0.4	8.3	-
Ż-2M	1	60.4		5.2			1.6	8.4	14.4	3.6		6.4	0.0
28C(D)	2	60.4		5.2		1.6	8.4	14.4	3.6			6.4	-
Ż-2M	1	56.5		3.0			11.3	9.8	8.2	0.6	2.2	7.5	0.8
28H	2	57.0		3.0			11.4	9.9	8.3	0.6	2.2	7.5	-
Ż-2M	1	56.0		4.8			16.8	13.6	4.0		1.6	2.8	0.4
28(F)	2	56.2		4.8			16.9	13.7	4.0		1.6	2.8	-
Ż-2M	1	52.6					7.2	13.0	13.6	1.6	0.4	9.0	2.6
42D	2	54.0					7.4	13.3	14.0	1.6	0.4	9.2	-

## Objaśnienia:

- ad1- 1 – wyniki analizy mikroskopowej  
2 – wyniki analizy mikroskopowej przeliczone na czystą substancję węglową

Prawie we wszystkich badanych próbach węgla dominującym składnikiem są macerały grupy wityrynit, których zawartość zmienia się od 52,6% do 75,6% (tabl.2). Wyjątek stanowi próba węgla 19B z otworu Ż-2M, w której dominują macerały grupy inertynitu (38,2%) oraz zaobserwowano również podwyższone zawartości macerałów grupy liptynit (25,4%). Są to przede wszystkim mikrospory spotykane najczęściej w trimacerycie lub klarycie. Wśród macerałów grupy wityrynit zawsze dominuje bezstrukturalny kolotelinit (kolinit). Poza jednym opisanym przypadkiem macerały grupy liptynit nie przekraczają 10% udziału w budowie badanych węgla. Najczęściej są to mikro- lub makrospory o różnym stopniu zachowania. Macerały grupy inertynitu reprezentowane są przede wszystkim przez fuzyt, którego średnie zawartości mieszczą się w przedziale od 3,6 do 16,8% oraz semifuzyt o zawartościach od 2,4 do 15,8%. Pozostałe macerały tej grupy występują w ilościach podrzędnych. Substancja mineralna (głównie ilasta) występuje od śladowych ilości aż do 18%. Spośród minerałów najczęściej występują węglany, które wypełniają szczeliny oraz piryt (w różnych formach) i akcesorycznie kwarc.

Tablica 3

Wyniki analizy mikroskopowej prób węgla (analiza mikrolitotypowa)  
(Jurczak-Drabek, Kwarciański, 1997)

Otwór Próba	Mikrolitotypy monomaceralne (%)						Mikrolitotypy bimaceralne (%)			Mikrolitotypy trimaceralne (%)			Karbomineryt (%)	Skala płonna (%)	
	Witryt	Lipityt	Semifuzyt	Fuzyt	Inertodetyt	Sikrotyt	Duryt	Klaryt	Witryneryt	Duroklaryt	Klaroduryt	Witrynetylityt			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
BS-2M	1	43.2		2.4	5.2		0.8	1.2		16.0	6.4	1.6		18.4	4.8
13AM	2	45.4		2.5	5.5		0.8	1.3		16.8	6.7	1.7		19.3	-
BS-2M	1	35.9		4.3	7.1					34.9	11.8	5.7		0.0	0.4
15BM	2	36.0		4.3	7.2					35.0	11.9	5.7		0.0	-
BS-2M	1	58.0		2.4	0.0	2.7	0.4	2.4		20.6	7.6	4.5		1.0	0.4
20AM	2	58.3		2.4	0.0	2.7	0.4	2.4		20.7	7.6	4.5		1.0	-
BS-2M	1	42.0		3.2	12.8		0.4	2.0		16.0	2.8	6.8		5.6	8.4
25M	2	45.9		3.5	14.0		0.4	2.2		17.5	3.1	7.4		6.0	-
Z-2M	1	41.2		2.4	8.0		0.8	4.4		22.8	15.2	5.2		0.0	0.0
15A	2	41.2		2.4	8.0		0.8	4.4		22.8	15.2	5.2		0.0	-
Z-2M	1	19.6		6.0	7.6		0.4	21.6		16.8	8.0	12.4		5.6	2.0
19B	2	20.0		6.1	7.8		0.4	22.0		17.1	8.2	12.7		5.7	-
Z-2M	1	34.4		2.8	7.6		0.8	10.0		24.4	14.8	5.2		0.0	0.4
28C(D)	2	34.6		2.8	7.6		0.8	10.0		24.5	14.9	5.2		0.0	-
Z-2M	1	53.6		5.4	4.2		0.8	5.2		23.2	2.0	3.8		1.8	0.0
28H	2	53.6		5.4	4.2		0.8	5.2		23.2	2.0	3.8		1.8	-
Z-2M	1	30.0		6.0	12.4		0.8	3.6		31.6	9.2	5.6		0.8	0.0
28(F)	2	30.0		6.0	12.4		0.8	3.6		31.6	9.2	5.6		0.8	-
Z-2M	1	21.6		4.8	2.4			14.0		30.8	12.8	10.0		3.6	0.0
42D	2	21.6		4.8	2.4			14.0		30.8	12.8	10.0		3.6	-

## Objaśnienia:

- ad1- 1 – wyniki analizy mikroskopowej  
2 – wyniki analizy mikroskopowej przeliczone na czystą substancję węglową

We wszystkich analizowanych próbach przeważają mikrolitotypy monomaceralne, przy czym mikrolitotypem dominującym jest witryt. Jego procentowa zawartość waha się od 21,6 do 58,0% (Tablica 3). Udział fuzytu i semifuzytu nie przekracza kilkunastu procent. Pozostałe mikrolitotypy monomaceralne występują w ilościach śladowych. Spośród mikrolitotypów bimaceralnych najliczniej występuje witryneryt (od 16,0 do 31,6%). Trimaceryt reprezentowany jest w badanych węglach przez duroklaryt i klaroduryt, a ich procentowe zawartości mieszczą się w przedziale odpowiednio (2,0-15,2 i 1,6-12,4) (tabl.3). Udział karbominerytu jest bardzo nierównomierny, od 0,0 do 18,4%, a skała płonna (najczęściej ilowiec) przede wszystkim występuje w węglach z otworu BS-2M.

### 3. Badania izoterm sorpcji dla metanu

Badania izoterm sorpcji (pojemności sorpcyjnej) zostały wykonane w laboratorium GIG kop. doświadczalnej „Barbara”. Badania przeprowadzono metodą objętościową, w stałej temperaturze 25°C. Dla każdej próby węgla wykonano 6 badań sorpcji metanu w zakresie ciśnień nasycenia do około 80 atm. Badania wykonano dla prób węgla o uziarnieniu identycznym z takim, jakie było stosowane przy badaniach składu petrograficznego węgla, to jest 0.5 – 0.75 mm. Doświadczalne wyniki badań pojemności sorpcyjnej, przybliżone dopasowaną izotermą Langmuira i przeliczone na czystą substancję węglową, zestawiono w tabl.4.

Tablica 4  
Wyniki badań izoterm sorpcji dla metanu (Jurczak-Drabek, Kwarciański, 1997)

OTWOR	PROBA	Pojemność sorpcyjna (m <sup>3</sup> /t)							
		(próba sucha, bez substancji mineralnej)							
		Ciśnienie nasycenia							
		10 atm	20 atm	30 atm	40 atm	50 atm	70 atm	100 atm	V <sup>max</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BŚ 2M	13A	5.10	7.69	9.25	10.30	11.05	12.05	12.93	15.59
BŚ 2M	15B	4.67	7.21	8.80	9.90	10.70	11.79	12.77	15.81
BŚ 2M	20A	3.73	6.27	8.10	9.48	10.56	12.15	13.69	19.45
BŚ 2M	25	7.24	11.08	13.47	15.09	16.27	17.86	19.28	23.65
Ż 2M	15A	4.95	8.04	10.15	11.68	12.85	14.50	16.05	21.37
Ż 2M	19B	5.25	8.55	10.81	12.46	13.72	15.50	17.18	22.99
Ż 2M	28C(D)	6.32	9.52	11.45	12.74	13.67	14.91	15.99	19.26
Ż 2M	28H	5.73	8.72	10.56	11.80	12.69	13.89	14.96	18.21
Ż 2M	28 (F)	6.91	9.95	11.66	12.76	13.53	14.53	15.37	17.80
Ż 2M	42D	5.81	9.03	11.08	12.50	13.54	14.96	16.24	20.28

Objaśnienia:

ad 3 – 9 pojemności sorpcyjne prób węgla (przeliczone na czystą substancję węglową) dla danych ciśnień nasycenia

ad 10 - maksymalna pojemność sorpcyjna (według dopasowanej izotermi Langmuira)

### 4. Zależność pojemności sorpcyjnej węgla kamiennych dla metanu od budowy petrograficznej

Analizę zależności pojemności sorpcyjnej od budowy petrograficznej prób węgla przeprowadzono badając związki korelacyjne (współczynnik korelacji parzystej - r). Związki te badano obliczając współczynnik korelacji parzystej pojemności sorpcyjnych dla różnych ciśnień nasycenia z wynikami:

- analizy petrograficznej – maceralnej,
- analizy petrograficznej – maceralnej w przeliczeniu na czystą substancję węglową,
- analizy petrograficznej – mikrolitotypowej,
- analizy petrograficznej – mikrolitotypowej po odjęciu zawartości skały płonnej.

Przykładowy wykaz współczynników korelacji parzystej dla analizy maceralnej (w przeliczeniu na czystą substancję węglową) przedstawiono w tabl.5.

Tablica 5

Współczynniki korelacji parzystej wyników analizy maceralnej oraz refleksyjności wityrynu od pojemności sorpcyjnej dla metanu (w przeliczeniu na czystą substancję węglową) dla różnych ciśnień nasycenia (Jurczak-Drabek, Kwarciański, 1997)

Parametr	Ciśnienie nasycenia (atm)							
	10 atm	20 atm	30 atm	40 atm	50 atm	70 atm	100 atm	$V^{\max}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kolotelinit	-0,322	-0,393	-0,440	-0,472	-0,492	-0,512	-0,521	-0,476
Telinit1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Telinit2	-0,106	-0,014	0,062	0,125	0,174	0,243	0,305	0,457
Sporynit	-0,119	-0,030	0,044	0,106	0,156	0,226	0,290	0,451
Kutynit	-0,106	-0,014	0,062	0,125	0,174	0,243	0,305	0,457
Rezynit	0,079	0,125	0,159	0,184	0,203	0,227	0,245	0,274
Fuzynit	<b>0,788</b>	<b>0,757</b>	<b>0,714</b>	<b>0,668</b>	<b>0,624</b>	0,549	0,465	0,148
Semifuzynit	0,479	0,504	0,512	0,512	0,506	0,489	0,462	0,320
Mikrynit	0,053	0,057	0,058	0,056	0,052	0,045	0,037	0,004
Makrynit	-0,527	-0,446	-0,367	-0,298	-0,240	-0,148	-0,055	0,240
Sklerotynit	-0,179	-0,183	-0,177	-0,170	-0,161	-0,144	-0,124	-0,043
Inertodetrynit	-0,107	-0,069	-0,043	-0,025	-0,013	0,001	0,014	0,025
Gr. Wityrynu	-0,348	-0,416	-0,460	-0,490	-0,507	-0,523	-0,529	-0,470
Gr. Inertynytu	0,561	0,580	0,578	0,567	0,550	0,514	0,470	0,261
Gr. Egzynitu	-0,106	-0,018	0,057	0,118	0,167	0,236	0,298	0,453
Ref. Wityrynu	0,405	0,437	0,449	0,450	0,444	0,429	0,404	0,271
Fuzynit+								
Semifuzynit	<b>0,832</b>	<b>0,829</b>	<b>0,806</b>	<b>0,775</b>	<b>0,743</b>	<b>0,682</b>	0,609	0,308

Objaśnienia: czcionką pogrubioną (bold) zaznaczono współczynniki korelacji parzystej istotne na poziomie istotności 0.05.

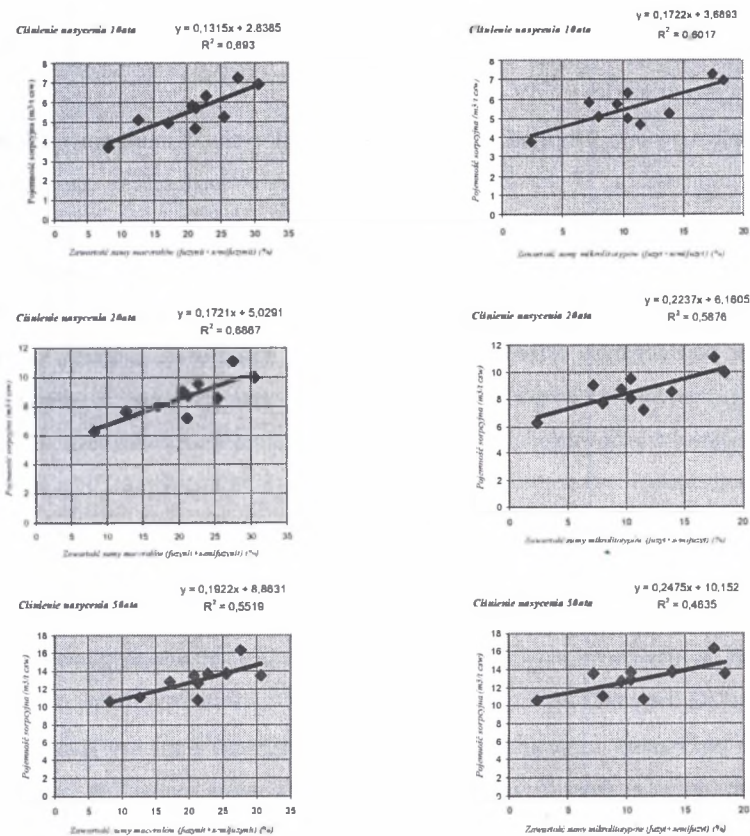
Istotne na poziomie 0.05 współczynniki korelacji uzyskano wyłącznie dla zależności pojemności sorpcyjnej od zawartości fuzynitu. Siła związków korelacyjnych wzrasta przy badaniu współczynników korelacyjnych pojemności sorpcyjnej z zawartością sumy macerałów komórkowych: fuzynit + semifuzynit. Podobne współczynniki korelacji parzystej uzyskano dla wyników analizy mikrolitotypów (tabl.6).

Tablica 6

Współczynniki korelacji parzystej (r) pojemności sorpcyjnej z zawartością macerałów komórkowych i mikrolitotypów zbudowanych z tych macerałów (Jurczak-Drabek, Kwarciański, 1997)

	Ciśnienie nasycenia (atm)							
	10 atm	20 atm	30 atm	40 atm	50 atm	70 atm	100 atm	$V^{\max}$
Macerale Fuzynit+Semifuzynit	<b>0.832</b>	<b>0.829</b>	<b>0.806</b>	<b>0.775</b>	<b>0.743</b>	<b>0.682</b>	0.609	0.308
Mikrolitotypy Fuzyt+Semifuzyt	<b>0.776</b>	<b>0.767</b>	<b>0.742</b>	<b>0.712</b>	<b>0.681</b>	<b>0.623</b>	0.555	0.278

Objaśnienia: czcionką pogrubioną (bold) zaznaczono współczynniki korelacji parzystej istotne na poziomie istotności 0.05.



Rys. 1. Wykresy zależności pojemności sorpcyjnej prób węgla dla metanu od sumy zawartości macerałów komórkowych (fuzynit+semifuzynit) oraz od sumy mikrolitotypów (fuzyt+semifuzyt) dla wybranych ciśnień nasycenia

Fig. 1. Relationship of hard coal sorption capacity of methane and sum of fusinite + semifusinite cellular macerals as well as sum of microlithotypes fusite + semifusite for specific saturation pressure

W badanej populacji 10 prób węgla współczynnik determinacji ( $R^2$ ) w zakresie niskich ciśnień nasycenia do 20 atm wynosi około 0.69 dla analizy maceralnej, natomiast dla składu mikrolitotypów wynosi około 0.59. Oznacza to, że zmienność zawartości sumy macerałów (fuzynitu i semifuzynitu) objaśnia około 70 % zmian pojemności sorpcyjnej badanej populacji prób, natomiast zmienność zawartości sumy mikrolitotypów (fuzytu i semifuzytu) objaśnia około 60 % zmian pojemności sorpcyjnej.

## 5. Wnioski

- Badana populacja prób obejmowała średnio i wysoko uwęglone węgle o refleksyjności wityrynit z przedziału  $R_o = 1.19 - 1.68$  %.
- Pod względem budowy petrograficznej są to węgle, w których dominują macerały grupy wityrynit i inertynitu. W tej ostatniej grupie macerałów najczęściej spotykane są macerały o budowie komórkowej (fuzynit i semifuzynit).
- Analiza związków korelacyjnych pojemności sorpcyjnej prób węgla dla metanu z ich budową petrograficzną wykazała istnienie istotnych (na poziomie istotności 0.05) związków korelacyjnych pojemności sorpcyjnej z zawartością fuzynitu i sumy zawartości macerałów komórkowych (semifuzynit+fuzynit) oraz z zawartością mikrolitotypów zbudowanych z macerałów komórkowych (fuzytu) i sumy (fuzyt+semifuzyt).
- Ze wzrostem stosowanych ciśnień nasycenia siła (istotnych na poziomie 0.05) związków korelacyjnych maleje.
- W badanej populacji prób nie zaobserwowano istotnych związków korelacyjnych pojemności sorpcyjnej z innymi składnikami węgla oraz ze stopniem uwęglenia – refleksyjnością wityrynit.
- Zależność pojemności sorpcyjnej od składu petrograficznego tłumaczy (przynajmniej częściowo) dużą zmienność metanonośności obserwowaną nawet dla sąsiednich pomiarów w poszczególnych pokładach węgla złóż węgla kamiennego.
- W kontekście obserwowanych prawidłowości celowe wydaje się wykonywanie analizy petrograficznej prób węgla równoległe z pomiarami metanonośności.



## LITERATURA

1. Diamond W. P., Levine J.R.: Direct Method Determination of the Gas Content of Coal: Procedure and Results. U. S. Bureau of Mines, RI8515, 1981.
2. International Classification of Seam Coals, Final Version. Economic Commission for Europe, Committee on Energy, Genewa. 1995.
3. International Codification System for Medium and High Rank Coals. Economic Commission for Europe, Committee on Energy, 1998,2001.
4. Jurczak-Drabek A., Kwarciański J.: Wpływ składu petrograficznego i budowy wewnętrznej węgla GZW na intensywność desorpcji metanu. Arch. CAG. Warszawa 1997.
5. Karbon Górnosląskiego Zagłębia Węglowego (praca zbiorowa, red. Rühle E.). Pr. Inst. Geol. Tom.LXI. Wydawnictwo Geologiczne. Warszawa 1972.
6. PN-82/G-97002 – Węgiel kamienny, typy. Wyd. Normalizacyjne „Alfa”. Warszawa.
7. PN-92/G-04529 – Węgiel kamienny, analiza petrograficzna – oznaczenie macerałów, grup macerałów i substancji mineralnej. Wyd. Normalizacyjne „Alfa”. Warszawa.

Recenzent: Dr hab. inż. Krystian Probierz, prof. nzw. w Pol. Śl.

**Abstract**

The research works are summed up in elaborate scientific work „Influence of petrographic composition and internal structure of hard coal from Upper Silesian Coal Basin (USCB) (South Poland) on methane desorption intensity”. The scientific work includes analysis of 10 samples of hard coal received from two boreholes. The analysis are focused on isotherms of methane sorption and petrographic content examination. The research works are made by Polish Geological Institute – Upper Silesian Branch and financed by The National Fund for Environmental Protection and Water Management.

The sampled boreholes have symbols: Bolesław Śmiały 2M (BS-2M) and Żory 2M (Z-2M). The samples represent hard coal on high vitrinite reflexivity ranges from 1.19 % to 1.68 %. The investigations of sorption capacity are carried out on specimen with graining of 0.50 – 0.75 mm.

The most examined hard coal samples include macerals from vitrinite group, which content vary from 33.9 % (sample 19B) to 75.6 % (sample 20 AM). There is a dominating vitrinite maceral in the form of the structure less collinite. The macerals representing liptinite group don't exceed 10 % - part of volume of all macerals, except of the sample N 19B composition. There are micro- and macrospore, as the most frequent constituents of the

liptinite macerals, in different degree of shape preservation. The macerals from inertinite group are represented by fusinite, with mean rate varying from 3.6 % to 16.8 % and by semifusinite with mean rate varying from 2.4 % to 15.8 %.

Sorption isotherms (sorption capacity) investigations are made by Laboratory of Central Mining Institute – Experimental Mine “Barbara”. The volumetric method is applied for sorption isotherms investigation on condition that there is the constant temperature of

25 °C in test section. Each sample is tested 6 times, in respect of methane sorption, generating saturation pressure ranges up to about 80 atm.

The analysis of the relationship between sorptions isotherms (hard coal sorption capacity of methane) and petrographic structure of hard coal samples is carried out by the way of correlation value calculations (coefficient of even correlation –  $r$ ). The significant correlation coefficients, on the significance level of 0.05, are obtained exclusively for relation: sorption capacity and fusinite content. Reliability of the correlation coefficients rises in the case of relationship hard coal sorption capacity of methane and the sum of fusinite and semifusinite cellular macerals. The similar values of correlation coefficients are computed in the case microlithotypes analyses (Tab. 6).

The relation between sorption capacity and petrographic composition is a partial explanation of the methane-bearing capacity's variability, which is observed in hard coal beds.

*Translated by B. Gajowiec*