

Krystian PROBIERZ, Małgorzata LEWANDOWSKA
Politechnika Śląska, Wydział Górnictwa i Geologii, Instytut Geologii Stosowanej
44-100 Gliwice, ul. Akademicka 2

SKŁAD PETROGRAFICZNY WĘGLI NA TLE PALEOTEMPERATUR W STRUKTURACH GEOLOGICZNYCH NW-CZĘŚCI GZW

Streszczenie. W pracy przedstawiono charakterystykę składu petrograficznego węgla NW-części GZW oraz paleotemperatur występujących w tym obszarze oszacowanych na podstawie średniej refleksyjności wityrytu. Rozważania dotyczące korelacji własności petrograficznych i optycznych (R_o) prowadzono dla odrębnych struktur geologicznych obszaru badań, tj. niecki Concordii, fałdów kopalni „Gliwice” oraz fałdu sośnicko - knurowskiego.

PETROGRAPHIC COMPOSITION OF COAL ON BACKGROUND OF PALEOTEMPERATURES IN GEOLOGICAL STRUCTURES OF NW-PART OF UPPER SILESIAN COAL BASIN (USCB)

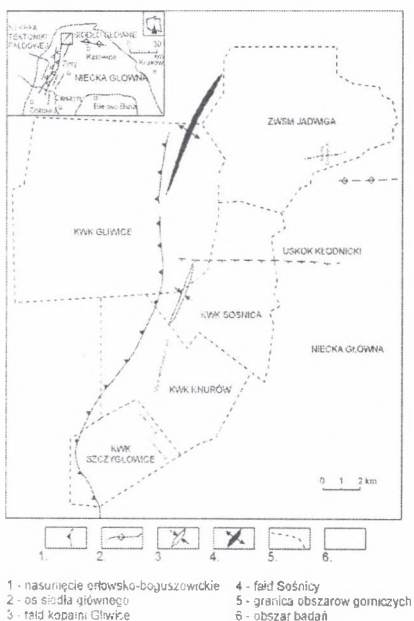
Summary. The paper presents characteristics of petrographic composition of coal from the NW part of the USCB and characteristics of paleotemperature, occurring in study area, evaluated on the basis of mean vitrinite reflectance. Correlation between petrographic and optical properties were conducted for individual geological structures of the study area i.e. the Concordia syncline, the folds of the “Gliwice” coal mine and the Sośnica – Knurów fold.

Własności węgla uzależnione są głównie od ich składu petrograficznego oraz stopnia uwęglenia. Skład petrograficzny węgla zależy przede wszystkim od warunków facjalnych i składu materiału wyjściowego w torfowisku. Na stopień uwęglenia natomiast największy wpływ ma temperatura, której zapisem w węglu jest refleksyjność wityrytu [3, 6, 7].

W niniejszej pracy przeanalizowano skład petrograficzny węgla oraz refleksyjność wityrytu jako odzwierciedlenie paleotemperatur w trzech wybranych strukturach geologicznych NW-części GZW, tj. niecce Concordii, fałdach kopalni Gliwice oraz fałdzie sośnicko – knurowskim. Charakterystyka węgla obszaru badań obejmowała oznaczenia składu petrograficznego poprzez oznaczenie udziału poszczególnych grup macerałów - wityrytu, egzynyty (liptynyty), inertynyty oraz substancji mineralnej, a także średniej refleksyjności

witrynytu. Dla określenia wartości paleotemperatur najważniejszym parametrem petrograficznym jest średnia refleksyjność witrynytu.

Obszar badań zlokalizowany jest na pograniczu trzech głównych elementów strukturalnych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i obejmuje swym zasięgiem strefy struktur fałdowych, występującą na zachodzie Zagłębia, jak również siodło główne i nieckę główną, zaliczane do strefy tektoniki dysjunktywnej [3, 4]. W jego obrębie znajdują się obszary górnicze kopalń KWK „Gliwice”, „Knurów”, „Szczygłowice”, „Sośnica” oraz ZWSM „Jadwiga” (rys 1).



Rys. 1. Szkic tektoniki obszaru badań

Fig. 1. Tectonic sketch of the study area

W obszarze badań występują warstwy czwartorzędu, trzeciorzędu i triasu, stanowiące nadkład oraz utwory karbońskiej formacji produktywnej. Karbon w analizowanym przedziale głębokościowym (tj. do ok. 1000 m) obszaru badań reprezentowany jest przez limniczne warstwy górnośląskiej serii mułowcowej (warstwy załęskie - westfal A) i górnośląskiej serii piaskowcowej (warstwy rudzkie i siodłowe - namur B - C) oraz paraliczną serię grupy brzeźnej (warstwy porębskie, jakłowieckie i gruszowskie - namur A). Warstwy brzeźne, a także górnośląska seria piaskowcowa są dominującymi elementami profilu litostratygraficznego kopalni w północnej części obszaru badań, zaś seria mułowcowa w jego południowej części.

Tektonika obszaru badań charakteryzuje się obecnością południkowo zorientowanych (NNE -SSW) struktur fałdowych w zachodniej jego części (alpinotyp) oraz dominacją tektoniki dysjunktywnej na wschodzie (germanotyp). Za granicę tych stref przyjmuje się nasunięcie (zaburzenie) orłowsko-boguszowickie. W obrębie tej strefy fałdowej do najbardziej znanych struktur fałdowych należy zaliczyć fałdy kopalni „Gliwice” i „Sośnica”. W rejonie KWK „Knurów” i „Szczygłowice” występuje fałd sośnicko-knurowski będący kontynuacją fałdu IV KWK „Sośnica”.

W strefie tektoniki dysjunktywnej można wyróżnić dwie znaczące struktury: siodło główne w północno – wschodniej części badanego obszaru oraz nieckę główną obejmującą jego południowo – wschodnią część. W obrębie tych struktur występują mniejsze, m.in. niecka Concordii (ZWSM „Jadwiga”).

Własności węgla oraz charakterystykę paleotemperatur omówiono dla trzech wydzielonych rejonów obszaru badań.

Charakterystyka petrograficzna węgla obszaru badań

W rejonie północno – wschodnim (ZWSM „Jadwiga”) udział macerałów grupy wityrynit waha się w granicach od 57 do 76% mmf w próbkach własnych (tab.1) i od 35 do 95% mmf według danych z ZWSM „Jadwiga” (tab.2), przy czym najmniejsze wartości zaobserwowano w pokładzie 503, największe natomiast w pokładzie 610. Udział macerałów grupy egzynitu waha się od 9 do 11% mmf według badań własnych i od 3 do 12% mmf według danych z ZWSM „Jadwiga”. Znacznie większe zróżnicowanie zaobserwowano w udziale macerałów grupy inertynitu 13 – 33% mmf według badań własnych i 2 – 57% mmf według danych z ZWSM „Jadwiga”. W grupie inertynitu dominuje semifuzynit (9-14% mmf), zaobserwowano także niewielkie ilości inertodetrynit (2-4% mmf) i fuzynitu (1-4% mmf), przy znikomym udziale mikrynit, makrynit i semifuzynitu (tab.1).

Oznaczenia refleksyjności wityrynit oraz składu petrograficznego dokonano dla części złoża obejmującej pokłady od 503 do 620, występujące w przedziale głębokościowym od –304 do –916 m n.p.m. Refleksyjność wityrynit i skład petrograficzny oznaczono na 43 próbkach, w tym 3 własne. Pobrane próbki pochodziły z jednej struktury geologicznej, tj. niecki Concordii (rys.1).

Średnia refleksyjność wityrynit R_o zmienia się od 0,82 do 0,91% przy $s=0,04 - 0,06$ według badań własnych i od 0,91 do 0,95% przy $s=0,04 - 0,06$ według danych z ZWSM „Jadwiga”. Reflektogramy są jednomodalne bez luk. Węgle z obszaru ZWSM „Jadwiga” to węgle średniuwęglone ortobitumiczne (C) typu 32.1 – 34.2.

Nie zaobserwowano korelacji pomiędzy zawartością grup macerałów i refleksyjnością wityrynit.

W rejonie północnym (KWK „Gliwice”) rozpatrywano część złoża obejmującą pokłady od 618 do 918, opróbowane na głębokości od +17 do –368 m n.p.m. Przeanalizowano 105 próbek węgla, w tym 10 własnych. Próbki własne węgla pobrano z pokładów 830 i 833/1.

Tabela I

Wyniki badań średniej refleksyjności witrzynitu oraz składu petrograficznego węgla z badanych pokładów

KOPALNIA	POKLAD	GŁĘBOKOŚĆ	R ₀ [%]	ODCH. ST.	V' [%]	E [%]	Σ	I [%]					M [%]	
								mikrynit	makrynit	fuzynit	semifuzynit	inertoderynit		skleronit
"JADWIGA"	504	-399,6	0,920	0,047	56,9	10,4	32,7	1,5	0,6	0,6	28,1	1,5	0,4	10,2
	610	-540,0	0,906	0,063	76,0	11,0	13,0	-	-	2,2	9,2	1,6	-	6,3
	620	-892,2	0,869	0,047	67,8	9,3	22,9	0,2	-	4,3	14,2	4,2	-	3,1
	830	-39,0	1,082	0,049	72,1	3,5	24,4	-	4,4	0,3	13,5	5,9	0,3	2,4
"GLIWICE"	830	-120,0	1,346	0,060	78,0	6,0	16,0	1,0	3,2	1,0	8,0	2,8	-	11,0
	830	-119,0	1,305	0,057	79,0	2,0	19,0	1,2	4,0	0,5	12,0	1,3	-	15,0
	830	-42,0	1,238	0,051	83,0	2,0	15,0	-	2,0	1,2	9,2	2,2	0,4	12,0
	830	-33,0	1,295	0,051	77,0	3,0	20,0	1,8	5,0	1,6	8,0	3,0	0,6	9,0
	830	26,5	1,156	0,060	75,0	4,0	21,0	1,0	4,0	0,6	12,4	3,0	-	10,0
	830	23,5	1,179	0,057	83,0	2,0	15,0	-	6,0	1,0	6,1	1,9	-	11,0
	830	-242,0	1,318	0,056	80,0	3,0	17,0	0,6	4,0	0,6	9,0	2,8	-	11,0
	830	-243,0	1,311	0,057	79,0	5,0	16,0	-	3,2	1,0	8,5	2,1	1,2	13,0
	833/1	-61,0	1,111	0,046	67,2	0,2	32,6	3,2	7,4	0,6	14,4	6,8	0,2	12,0
	405/1	-504,5	0,920	0,053	66,9	5,6	27,5	1,8	5,2	0,2	16,8	3,5	-	2,1
"KNIURÓW"	405/1	-540,9	0,954	0,038	66,1	6,0	27,9	3,1	5,2	0,1	14,6	4,9	-	2,0
	405/1	-588,5	0,925	0,061	79,2	6,8	14,0	0,8	1,3	1,7	6,8	3,4	-	1,2
	408/3	-590,4	1,023	0,055	71,3	5,3	23,4	1,5	5,0	-	11,8	5,1	-	2,7
	412/2	-591,6	0,992	0,050	61,2	5,0	33,8	0,7	6,1	1,7	18,2	7,1	-	4,3
	413/1	-591,7	0,945	0,047	69,0	6,6	24,4	1,0	2,8	3,2	13,5	3,2	0,7	0,6
	364	-293,0	0,840	0,039	69,5	8,0	22,5	2,0	2,0	-	13,4	5,1	-	7,5
	364	-296,0	0,849	0,042	65,5	7,0	27,5	2,0	3,0	-	14,9	7,4	0,2	15,6
	401/1	-196,0	0,807	0,054	63,3	9,3	27,4	1,8	4,7	-	15,0	5,9	-	1,6
"SZCZYGŁO- WICE"	403/1	-276,0	0,819	0,056	59,6	12,6	27,8	-	4,7	-	17,8	5,3	-	3,1
	407/1	-181,3	0,828	0,050	73,9	10,6	15,5	1,2	3,3	0,4	6,8	3,8	-	6,0

Tabela 2

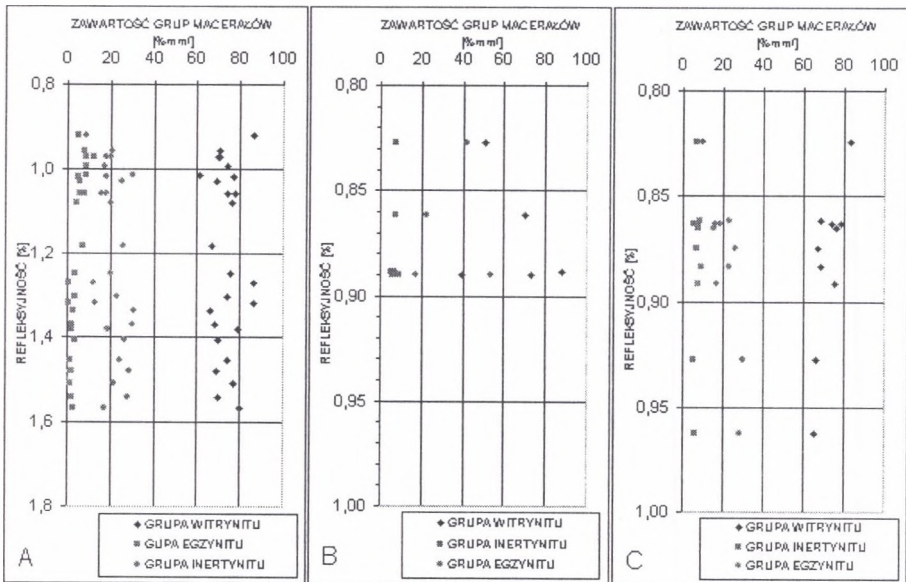
Własności optyczne i skład petrograficzny węgla z pokładów obszaru badań

Rejon	Kopalnia	pokład	R _G [%]	odch. stand.	GRUPA WĘGLOWY [mg]	GRUPA EOLYTYCZNY [mg]	GRUPA INERTYJNY [mg]	SIŁA TĄCZA MAGNETYK [m]	typ węgla
REJON PÓŁNOCNO- WSCHODNI	ZWSM JADWIGA (40)	503(11)	min. 0,81 maks. 0,87	0,04 0,05	35 67	5 10	28 57	2 12	32,1 32,2
		509(6)	min. 0,88 maks. 0,92	0,04 0,05	23 50	4 8	46 68	1 7	32,1 32,2
		510(2)	min. 0,88 maks. 0,89	0,05 0,05	68 78	7 11	15 20	5 6	34,1
		610(7)	min. 0,84 maks. 0,95	0,04 0,06	77 85	3 9	2 14	2 68	33 34,2
		620(14)	min. 0,84 maks. 0,88	0,03 0,06	60 77	5 12	5 30	18 4	34,1 34,2
		618(5)	min. 0,92 maks. 0,88	0,04 0,06	64 80	6 10	13 30	3 3	34,2
		620(4)	min. 0,85 maks. 1,00	0,03 0,06	60 78	7 10	15 32	2 9	34,2
		622(3)	min. 0,87 maks. 0,85	0,04 0,05	73 93	3 10	4 17	3 21	32,1 34,2
		624(1)	min. 0,97 maks.	0,04 0,06	70 82	12 12	18 11	9 3	34,2
		625(4)	min. 0,96 maks. 1,03	0,04 0,05	62 82	7 12	11 26	3 17	33 34,2
712(2)	min. 1,01 maks. 1,02	0,04 0,05	58 64	8 9	28 33	3 6	34,2		
803(1)	min. 1,06 maks.	0,05 0,05	74 76	8 4	18 20	9 7	35,1		
805(1)	min. 1,08 maks.	0,05 0,05	76 77	4 5	20 18	7 6	35,1		
807(1)	min. 1,02 maks.	0,05 0,05	77 78	5 6	18 16	6 3	35,1		
808(1)	min. 1,06 maks.	0,05 0,06	78 82	6 0	16 9	3 8	35,1		
823(2)	min. 1,22 maks. 1,32	0,06 0,06	82 91	0 2	9 16	8 11	35,2A		
827(1)	min. 1,32 maks.	0,06 0,06	86 85	1 11	13 29	9 9	35,2A		
830(20)	min. 1,14 maks. 1,42	0,04 0,06	63 85	1 11	13 29	0 9	35,1 35,2A		
833(12)	min. 1,17 maks. 1,49	0,04 0,06	63 86	0 6	13 31	1 45	35,2 36		
834(1)	min. 1,38 maks.	0,06 0,06	79 64	2 1	19 27	2 1	35,2A		
835(2)	min. 1,28 maks. 1,38	0,06 0,07	64 68	1 5	27 35	1 2	35,2A		
837(4)	min. 1,08 maks. 1,30	0,04 0,06	64 68	4 9	23 29	4 5	35,1 35,2A		
838(1)	min. 1,48 maks.	0,05 0,05	69 67	2 2	29 25	14 3	35,2A		
839(2)	min. 1,25 maks. 1,56	0,05 0,05	67 73	5 5	28 28	7 7	36		
842(1)	min. 1,37 maks.	0,05 0,05	68 66	2 0	30 16	4 1	35,2A		
843(8)	min. 1,33 maks. 1,55	0,03 0,07	66 83	0 7	16 30	1 20	35,2A 37,2		
844/1(3)	min. 1,34 maks. 1,65	0,06 0,06	67 72	1 3	27 30	2 19	36		
845(11)	min. 1,28 maks. 1,68	0,05 0,07	67 87	0 4	13 31	1 16	35,2A 37,2		
846(4)	min. 1,41 maks. 1,60	0,05 0,07	72 80	5 5	16 26	1 9	35,2A 37,2		
918(1)	min. 1,03 maks.	0,04 0,05	69 68	6 2	25 30	3 4	34,2		
REJON POŁUDNIOWY	KWK "SZCZYGLÓWCE" (115)	357/1(9)	min. 0,78 maks. 0,91	0,03 0,05	78 80	4 11	6 13	2 38	32,2 34,2
		364(25)	min. 0,82 maks. 0,90	0,02 0,05	53 91	3 15	4 32	1 24	32,2 34,2
		401/1(21)	min. 0,82 maks. 0,93	0,03 0,05	65 91	2 9	6 26	0 26	34,1 34,2
		403/1(7)	min. 0,82 maks. 0,89	0,03 0,04	57 82	6 12	12 32	1 26	34,1 34,2
		405/1(8)	min. 0,90 maks. 0,95	0,04 0,05	55 76	4 8	20 40	2 18	34,2 35,1
		405/3(8)	min. 0,85 maks. 0,91	0,03 0,04	60 74	5 11	20 30	1 16	34,1 34,2
		407/1(6)	min. 0,86 maks. 0,91	0,03 0,05	66 81	5 11	12 26	3 7	32,2 34,2
		407/3(7)	min. 0,85 maks. 0,89	0,03 0,04	61 87	5 10	5 32	2 9	32,2 34,1
		408/1(13)	min. 0,86 maks. 0,98	0,03 0,05	52 78	5 14	12 40	1 60	32,1 35,1
		415/2(11)	min. 0,90 maks. 1,00	0,04 0,05	49 82	3 9	13 42	1 19	34,2 37,1

Udział macerałów grupy wityrynytu w analizowanych pokładach waha się od 67% do 83% mmf według badań własnych i od 58 do 93% mmf według danych z kopalni „Gliwice”. Mniejsze zróżnicowanie zaobserwowano w grupach egzynitu i inertynitu, a udział macerałów tych grup wynosi odpowiednio 0 – 6% mmf i 15 – 33% mmf według badań własnych oraz 0 – 12% mmf i 4 – 35% mmf według danych z KWK „Gliwice”. W grupie inertynitu dominuje semifuzynit (6 – 14% mmf), przy mniejszym udziale makrynytu (2 – 7% mmf), inertodetrynytu (1 – 6% mmf) i fuzynitu (śl. – 17% mmf). Mikrynit i sklerotytnit natomiast występują jedynie sporadycznie.

Dla rozpatrywanego kompleksu skalnego wartości refleksyjności wynoszą $R_o=1,08 - 1,35\%$ ($s=0,05 - 0,06$) według badań własnych i $R_o=0,87 - 1,68\%$ ($s=0,03 - 0,07$) według danych z kopalni „Gliwice”. Analizowane próbki węgla należą do węgla średniouwęglonych orto-, meta- i perbitumicznych (C,B,A), są to typy od 33 do 37.2.

Zaobserwowano dobrą korelację ujemną pomiędzy refleksyjnością wityrynytu i zawartością macerałów grupy egzynitu przy współczynniku korelacji równym $-0,80$ (rys.2).



A - KWK „Gliwice”

B - ZWSM „Jadwiga”

C - KWK „Szczygłowice” i KWK „Knurów”

Rys. 2. Zależność refleksyjności wityrynytu od zawartości grup maceralnych w węglach obszaru badań
Fig. 2. Relationship between vitrinite reflectance and content of maceral groups in coal of the study area

W rejonie południowym (KWK „Szczygłowice”, KWK „Knurów”) rozpatrywano część złoża obejmującą pokłady od 357/1 do 415/2 z przedziału głębokościowego od –106 do – 600 m n.p.m. Wszystkie próbki zlokalizowano w obrębie jednej struktury geologicznej, tj. fałdu sośnicko – knurowskiego. Refleksyjność i skład petrograficzny węgla rejonu południowego określono na podstawie 126 próbek węgla, w tym 11 własnych.

W składzie petrograficznym węgla z analizowanych pokładów zwraca uwagę szeroki zakres zmian udziału macerałów grupy wityrynytu od 60 do 79% mmf według badań własnych i od 49 do 91% mmf według danych z kopalni „Szczygłowice”, podczas gdy zawartość grup egzynitu i inertynitu wynosi odpowiednio 5 – 13% mmf i 14 – 34% mmf według badań własnych oraz 2 - 15% mmf i 4 – 42% mmf według danych z KWK „Szczygłowice”. W grupie inertynitu dominuje semifuzynit (7 – 18% mmf), podczas gdy inertodetrynit (3 – 7% mmf) i makrynit (1 – 6% mmf) występują w mniejszych ilościach. Pozostałe macerały grupy inertynitu występują jedynie sporadycznie.

Refleksyjność wityrynytu zmienia się w zakresie od 0,82 do 1,02% przy $s=0,04 - 0,06$ według badań własnych i od 0,78 do 1,00% przy $s=0,04 - 0,06$ według danych z kopalni „Szczygłowice”. Węgłe te możemy zatem zaliczyć do średniouwęglonych ortobitumicznych (C) typu 32.1 – 34.2.

Refleksyjność wityrynytu wykazuje dobrą korelację z zawartością macerałów grupy wityrynytu i inertynitu. Współczynniki korelacji wynoszą odpowiednio –0,72 i 0,80 (rys.2).

Paleotemperatury

Paleotemperatury w rozpatrywanym odcinku profilu kompleksu karbońskiego wyznaczono na podstawie refleksyjności wityrynytu oraz efektywnego czasu grzania, oszacowanego z analizy warunków sedymentacyjno – diastroficznych [5]. W tym celu wykorzystano nomogram Bosticka [2] oraz metodą Barkera i Pawlewicza [1], zaś wyniki przedstawiono w tab.3.

Dla **rejonu północno-wschodniego** wartości paleotemperatur, oszacowanych przy użyciu nomogramu Bosticka, wahają się w przedziale od 112 – 125°C do 129 – 142°C, zależnie od przyjętego efektywnego czasu grzania, tj. 66, 61 i 20 milionów lat. Należy zauważyć, że największe wartości paleotemperatur zanotowano dla najkrótszego czasu grzania, tj. 20 milionów lat, najmniejsze natomiast dla najdłuższego oszacowanego czasu grzania, tj. 66 milionów lat. Związek pomiędzy paleotemperaturą i głębokością, czyli gradient

paleotermiczny, wyznaczono na podstawie równań korelacyjnych tych dwóch zmiennych. Uwzględniając zatem rozkład paleotemperatur w rozpatrywanym przedziale głębokościowym (od -304 do - 916 m n.p.m.), otrzymuje się gradient paleotermiczny, który w rejonie północno-wschodnim wynosi około 1°C/100 m.

Wartości paleotemperatur, otrzymane przy zastosowaniu metody Barkera i Pawlewicza dla rejonu północno-wschodniego, wahają się w zakresie 127 – 147°C, są zatem zbliżone do wyników uzyskanych przy użyciu nomogramu Bosticka dla efektywnego czasu grzania równego 20 milionów lat (tab.3). Gradient paleotermiczny, wyznaczony na podstawie obliczonych metodą Barkera i Pawlewicza paleotemperatur, wynosi około 1,5°C/100 m.

Tabela 3

Wartości paleotemperatur i gradientów paleotermicznych w różnych częściach obszaru badań według stosowanej metody

REJON		Analizowany przedział głębokościowy [mnpin]	Ro [%]	Gradient Ro [%Ro/100m]	T _{max} [°C] ¹			wg Barker'a i Pawlewicza	Gradient paleotermiczny ³ [°C/100m]
					wg Bosticka 'a				
					EHT [mln. lat] ²				
					20	61	66		
REJON PÓŁNOCNO-WSCHODNI (ZWSM „JADWIGA”)		-304 – -916	0,81 – 0,95	0,010	129 – 142	114 – 127	112 – 125	127 – 147	1 – 1,5
REJON PÓŁNOCNY	KWK „GLIWICE”	+17 – -368	0,87 – 1,68	–	135 – 179	120 – 164	118 – 162	136 – 220	–
	siodło 7 pokład 830	+26 – -246	1,16 – 1,42	0,047	156 – 169	140 – 153	139 – 152	173 – 199	2,4 – 4,8
	siodło 3 pokład 833	-38 – -234	1,11 – 1,28	0,055	153 – 163	137 – 147	136 – 146	167 – 185	3,3 – 5,9
REJON PÓŁDNIOWY (KWK „SZCZYGLOWICE” I KWK „KNURÓW”)		-106 – -600	0,78 – 1,02	0,026	125 – 147	110 – 132	108 – 130	122 – 156	2,4 – 3,7

¹ – Z podanych przedziałów temperatur niższa wartość wyznaczona została dla niższej wartości refleksyjności wityritu (Ro) i dotyczy górnej części rozpatrywanego odcinka profilu i odpowiednio wyższe wartości temperatur wyznaczono dla wyższej wartości refleksyjności wityritu i dotyczy dolnej części rozpatrywanego odcinka profilu.

² – EHT – efektywny czas grzania (*effective heating time*)

³ – niższa wartość paleogradientu obliczana była według wartości paleotemperatur uzyskanych z nomogramu Bosticka dla EHT=20 mln lat, wyższa wartość natomiast obliczana była według wartości paleotemperatur uzyskanych metodą Barkera i Pawlewicza

W rejonie północnym wartości paleotemperatur, oszacowane na podstawie nomogramu Bosticka, wahają się od 118 - 162°C do 135 - 179°C, przy czym najmniejsze wartości, podobnie jak w rejonie północno-wschodnim, zaobserwowano dla efektywnego czasu grzania 66 milionów lat, największe natomiast dla efektywnego czasu grzania 20 milionów lat.

Analizując rozkład wartości paleotemperatur w fałdach gliwickich (7 i 3 według numeracji stosowanej w KWK „Gliwice”), w przedziale głębokościowym od +17 do – 368 m n.p.m. dla pokładów 830 i 833, otrzymane gradienty paleotermiczne wynoszą odpowiednio 2,4 i 3,3°C/100 m.

Dla rejonu północnego wartości paleotemperatur uzyskane metodą Barkera i Pawlewicza wahają się w zakresie 136 – 220°C. Zauważyć można, że dolna granica przedziału jest zbliżona do najniższych wartości, uzyskanych przy zastosowaniu nomogramu Bosticka dla efektywnego czasu grzania wynoszącego 20 milionów lat, górna natomiast odbiega od maksymalnej (+41°C) uzyskanej według nomogramu Bosticka. Oznaczone, na podstawie paleotemperatur uzyskanych metodą Barkera i Pawlewicza, gradienty paleotermiczne dla struktur geologicznych w pokładach 830 i 833 wynoszą odpowiednio 4,8 i 5,9°C/100 m.

Dla **rejonu południowego**, oszacowane na podstawie nomogramu Bosticka wartości paleotemperatur, zmieniają się w zależności od przyjętego efektywnego czasu grzania w zakresie od 108 – 130°C do 125 – 147°C. Różnica pomiędzy wartościami maksymalnymi i minimalnymi wynosi 22°C. Uwzględniając rozkład wartości paleotemperatur w analizowanym przedziale głębokościowym, tj. od –106 do –600 m n.p.m., uzyskano wartość gradientu paleotermicznego 2,4°C/100 m.

Stosując przy szacowaniu wartości paleotemperatur metodę Barkera i Pawlewicza uzyskano wartości paleotemperatur w przedziale 122 - 156°C. Zauważyć należy, że zakres ten jest nieco szerszy aniżeli uzyskany przy zastosowaniu nomogramu Bosticka dla efektywnego czasu grzania równego 20 milionów lat. Wyznaczony na podstawie wartości paleotemperatur, uzyskanych według metody Barkera i Pawlewicza, gradient paleotermiczny wynosi około 3,7°C/100 m.

Zwraca uwagę fakt, że wartości gradientów paleotermicznych są różne w poszczególnych rejonach. Dla rejonu północno-wschodniego (ZWSM „Jadwiga”) średnia wartość gradientu paleotermicznego waha się w przedziale 1 - 1,5 °C/100 m. W rejonie północnym (KWK „Gliwice”) wartości te zmieniają się od 2,4 – 5,9°C/100 m (pokład 830 w fałdzie 7) i od 2,7 do 4,5°C/100 m (pokład 833 w fałdzie 3). W rejonie południowym natomiast (KWK „Szczygłowice” i KWK „Knurów”) średnie wartości gradientu paleotermicznego obejmują zakres 2,4 - 3,7°C/100 m. Zauważyć należy zatem, że najmniejsze wartości gradientu paleotermicznego występują w rejonie północno-wschodnim, największe natomiast w rejonie północnym.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania wykazały, że skład petrograficzny węgla i paleotemperatury panujące w masywie skalnym wykazują pewne zależności.

Rejon północny obejmuje swym zasięgiem strefę tektoniki fałdowej z licznymi wąskopromiennymi fałdami. Węgla z tego rejonu reprezentują szeroki zakres stopnia uwęglenia i są to głównie orto-, meta- i perbitumiczne. Zaobserwowano dobrą korelację ujemną średniej refleksyjności witrinitu będącej zapisem paleotemperatury oraz zawartości macerałów grupy egzynitu przy współczynniku korelacji równym $-0,8$.

W rejonie południowym analizowano węgle ortobitumiczne pochodzące z fałdu sośnicko-knurowskiego. Zaobserwowano dobrą korelację średniej refleksyjności witrinitu z zawartością macerałów grupy witrinitu i inertynitu. Współczynniki korelacji wynoszą odpowiednio $-0,72$ i $0,80$.

W rejonie północno – wschodnim natomiast rozważania dotyczą niecki Concordii. Stwierdzono tu obecność węgla ortobitumicznych. Prawdopodobnie zbyt mała liczba próbek nie pozwoliła na skorelowanie własności petrograficznych i paleotemperatur.

Jak wynika z przedstawionych danych, ewentualny związek średniej refleksyjności witrinitu, będącej zapisem paleotemperatur i składu petrograficznego, jest różny w omawianych rejonach, co można by tłumaczyć odmiennymi warunkami paleotermicznymi. W rejonie północnym bowiem szacowane paleotemperatury są wyższe aniżeli w rejonach północno-wschodnim i południowym. W celu uściślenia przedstawionych zależności konieczne wydaje się przeprowadzenie bardziej szczegółowych badań składu petrograficznego.

LITERATURA

1. Barker C.E., Pawlewicz M.J.: The correlation of vitrinite reflectance with maximum temperature in humic organic matter. In: Buntebarth G., Stegena L. (eds.): Paleogeothermics, Lecture Notes in Earth Sciences, 5, Springer, Berlin 1986, p. 79-93.
2. Bostick N.H.: Microscopic measurements on the level of catagenesis of solid organic matter in sedimentary rock to aid exploration for petroleum and determine former burial temperatures – a review. – Soc. Econ. Paleont. Miner. Spec. Publ. 26, 1979, p. 17-43.
3. Gabzdyl W.: Geologia węgla. Skrypt nr 1472/2 Pol. Śl., Gliwice 1988.

4. Kotas A.: Uwagi o ewolucji strukturalnej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Mat. konf. pt. „Tektonika Górnośląskiego Zagłębia Węglowego”, Sosnowiec, maj 31 – 1 czerwiec 1985, s.17 - 46.
5. Probiez K., Lewandowska M.: Próba odtworzenia warunków paleotermicznych NW-części GZW. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, nr 246, Gliwice 2000.
6. Stach E., Makowsky M.-Th., Teichmüller M. Taylor G.H., Chandra D., Teichmüller R.: Stach's Textbook of Coal Petrology, Gebrüder Borntraeger, Berlin-Stuttgart 1982.
7. Taylor G. H., Teichmüller M., Davis A., Diessel C.F.K., Littke R., Robert P.: Organic Petrology.” Gebrüder Borntraeger, Berlin-Stuttgart 1998.

Recenzent: Dr hab.inż. Marian Wagner
Profesor AGH

Abstract

The properties of coal depend mainly on petrographic composition and rank of coal. Petrographic composition of coal depends mainly on facial conditions and composition of organic matter in a paleoswamp. Coal rank is influence of mostly by temperature, indication of which is vitrinite reflectance.

In this paper petrographic composition of coal and vitrinite reflectance as reflection of paleotemperature in three geological structures of the NW part of the Upper Silesian Coal Basin i.e. the Concordia syncline, the folds of the „Gliwice” coal mine and the Sośnica-Knurów fold were analysed.

The investigation revealed, the relationship between the petrographic composition of coal and the paleotemperatures of the rock massif.

Characteristical feature of geological building of the northern region region are meridionally oriented and narrow folds of the „Gliwice” coal mine. Coal in this region represent broad of range of rank: orto-, meta- and perbituminous were ascertained. Good correlation between mean vitrinite reflectance and exinite content with correlation coefficient, which amounted $-0,8$ was observed.

In the southern region orthobituminous coal from the Sośnica-Knurów fold was analysed. Good correlation between mean vitrinite reflectance and vitrinite and inertinite content was ascertained. Corelation coefficients amounted $-0,72$ and $0,80$, respectively.

In the north – eastern region in the area of the Concordia syncline, occurrence of orthobituminous coal was revealed. Too little quantity of samples didn't permit to correlation between petrographic composition and paleotemperatures.

As results from presented data, possible relationship between mean vitrinite reflectance which is a record of paleotemperature, and petrographic composition is different in each of the discussed regions. That may be explained by different paleotemperature conditions. In the northern region estimated paleotemperature are higher than in the southern and north – eastern regions.

In order to assure the presented relationships it seems necessary to carry out more detailed research of petrographic composition.