

Ewa KRZESZOWSKA  
Instytut Geologii Stosowanej  
Politechnika Śląska, Gliwice

## FORMY WYSTĘPOWANIA I STOPIEŃ UWĘGLENIA MATERII ORGANICZNEJ W SKAŁACH KLASTYCZNYCH WARSTW SIODŁOWYCH KWK JANKOWICE

**Streszczenie.** W pracy przedstawiono różne formy występowania oraz dystrybucję substancji organicznej w próbkach z rdzeni wiertniczych warstw siodłowych. Stwierdzono obecność substancji organicznej rozproszonej, warstewek, laminek, smug, soczewek oraz formy nieregularne. Określono ponadto średnią refleksyjności wityryny  $R_r$  [%] substancji organicznej wahającą się od 0,70 do 1,30%, przy czym podwyższoną refleksyjność obserwowano w iłowcach w spągach pokładów węgla oraz w smugach i drobnych soczewkach zgromadzonych w mułowcach i piaskowcach.

## FORMS OF OCCURRENCE AND COAL RANK OF THE ORGANIC MATTER IN SADDLE BEDS CLASTIC ROCKS IN JANKOWICE MINE

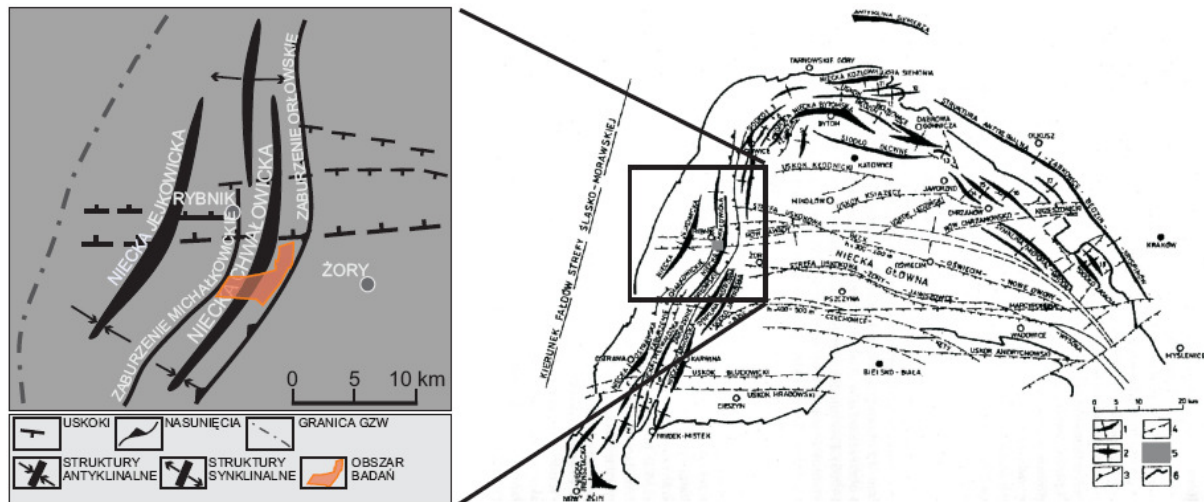
**Summary.** The paper presents various forms of occurrence and distribution of the organic matter in drill core samples from Saddle Beds Jankowice mine. The presence of dispersed organic matter, interbeds, laminas, streaks, lenses, and irregular forms was revealed. Mean vitrinite reflectance  $R_r$  [%] of organic matter was also determined. It varying from 0.70 to 1.30 % where higher reflectance was observed in claystones at the base of coal seams and streaks and small lenses gathered in mudstones and sandstones.

### 1. Wstęp

Warstwy siodłowe, należące do Górnośląskiej Serii Piaskowcowej, tradycyjnie są zaliczane do namuru B, a zgodnie z zaleceniami Podkomisji Stratygrafii Karbonu należą do piętra Baszkir, podpiętro Kinderscountian Marsdenian [7]. Są one zbudowane głównie z gruboławicowych piaskowców i żwirowców z grubymi pokładami węgla kamiennego (pokłady grupy 500). W zachodniej części GZW warstwy siodłowe od dołu i góry ograniczają luki erozyjne, poniżej i powyżej których występują odpowiednio warstwy: jejkowickie i rudzkie. W kierunku wschodnim warstwy jejkowickie wyklinowują się i warstwy siodłowe występują u podstawy Górnośląskiej Serii Piaskowcowej (ułożenie przekraczające) [2].

## 2. Lokalizacja obszaru badań

KWK Jankowice jest zlokalizowana na obszarze Płaskowyżu Rybnickiego, w obrębie gmin: Rybnik, Świerklany i Markowice, w południowo-zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Złoże Jankowice jest położone w strefie tektoniki fałdowej, w południowo-wschodniej części niecki Chwałowickiej, pomiędzy nasunięciem michałowickim na zachodzie a nasunięciem orłowskim na wschodzie (rys.1).



Rys.1. Lokalizacja złoże Jankowice na tle tektoniki Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (wg. Kotasa 1972, zmienione [4,5])

Objaśnienia: 1- struktury antyklinalne, 2- struktury synklinalne, 3- nasunięcia, 4- uskoki, 5- obszar badań, 6- granica GZW

Fig.1. Location of Jankowice mine on the background of the Upper Silesian Coal Basin (tectonic by Kotas, 1972, modified [4,5])

Legend: 1- anticlines, 2- synclines, 3- overthrust, 4- faults, 5- area of the study, 6- border of USC

## 3. Wykształcenie warstw siodłowych w KWK Jankowice

Mięszość warstw siodłowych w rejonie kopalni Jankowice sięga około 300 m. Dominują w nich piaskowce, o miąższościach do 70 m, nieco mniejszy jest udział iłowców (miąższości serii iłastych nie przekraczają 30 m), a podrzędnie występujące zlepieńce osiągają lokalnie miąższość 20 m. W warstwach siodłowych kopalni Jankowice stwierdzono obecność pokładów węgla o numeracji od 501 do 508 [5,9].

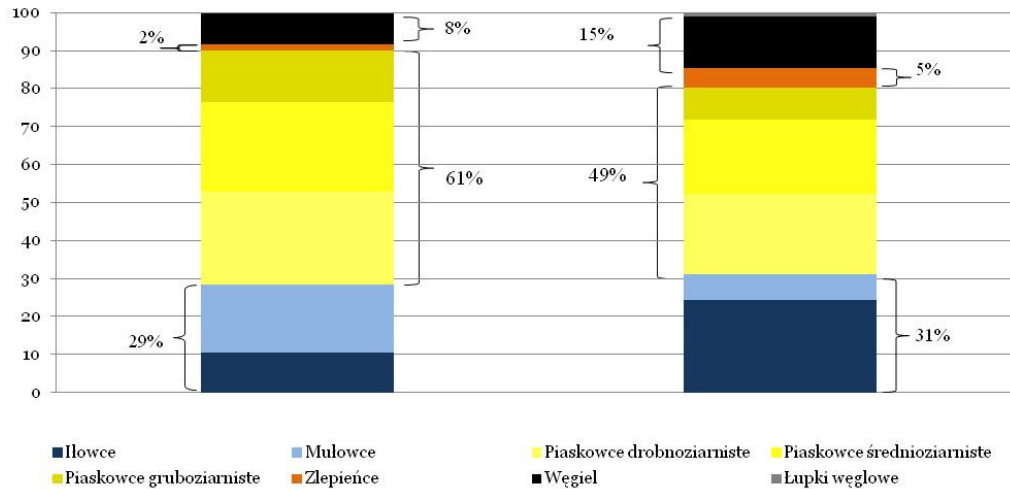
Profil warstw siodłowych w złoże Jankowice rozpoczyna zlepieniec erozyjny, powyżej którego lokalnie występuje pokład 508 o średniej miąższości około 1,2 m. Wyżej leżące, lokalnie połączone, pokłady 507 i 506 charakteryzują się obecnością przerostu łupka iłastego, a w stropie i spągu tych pokładów dominują iłowce. Pokład 505 o średniej miąższości ok. 8 m lokalnie łączy się z 504, uzyskując łączną miąższość ok. 15,5. W stropie i spągu połączonych pokładów występują iłowce. Pokład 504 ma zmienną miąższość

związaną z rozszczepianiem się pokładu na ławę górną (ok. 2,6 m) i dolną (ok. 1,5) i lokalnym połączeniem z pokładem 505. Pokład 503 o średniej miąższości ok. 2,0 m charakteryzuje się zmiennym występowaniem związanym z lokalnymi zanikami i obecnością w tych miejscach utworów pstrych oraz lokalnymi połączeniami z pokładem 504 [5]. Zaburzenia miąższości pokładów 503 i 504 oraz związane z nimi pstry utwory obserwowano głównie w pasie o szerokości około 650 m, przebiegającym w kierunku SSW-NNE [1]. Pokłady 502/1, 502/2 i 502/3 charakteryzują się zmiennymi miąższościami, nieprzekraczającymi 2 m. Lokalnie pokłady te zanikają lub łączą się ze sobą, a w profilu zwiększa się udział skał gruboziarnistych, w tym żwirowców. Pokłady 501/2 i 501/3 występują łącznie bądź są oddzielone niewielkim przerostem, a ich sumaryczna miąższość wynosi średnio około 3 m. Pokład 501/1, kończący profil warstw siodłowych na omawianym obszarze, charakteryzuje się niewielką miąższością (średnio 0,8 m), lokalnymi wymyciami erozyjnymi i związaną z tym obecnością piaskowców w stropie [5].

Profile z różnych poziomów KWK Jankowice wykazują znaczne różnice manifestujące się zarówno zmiennym udziałem i grubością poszczególnych wydzieleni litologicznych, jak i zmiennością zalegania pokładów węgla. Dominujące w profilu gruboławicowe piaskowce gruboziarniste stanowią nawet 55% warstw siodłowych (poziom 250 przekop III), często towarzyszą im łupki piaszczyste (do 28% udziału w profilu). Piaskowce występują częściej w górnej części warstw siodłowych bądź w stropach pokładów węgla. Żwirowce obserwowano głównie w spągu warstw siodłowych, a na poziomie 250 (przekop gazowy) ich miąższość sięga 34 m (16% udziału w profilu). Iłowce, występujące zwykle w bezpośrednim sąsiedztwie pokładów węgla, stanowią 9-32% profilu warstw siodłowych. W warstwach siodłowych kopalni Jankowice stwierdzono obecność pokładów od 501 do 508 [5,9]. W otworach wiertniczych G44/08 i G67/08, będących przedmiotem niniejszej pracy, miąższość warstw siodłowych wynosi odpowiednio 334 m i 289 m i dominują w nich piaskowce, stanowiące do 61% profilu (rys. 2).

Kędzior i Doktor (2002) dokonali szczegółowej analizy profili warstw siodłowych tej części Zagłębia oraz budowy wewnętrznej kompleksów piaskowcowych, stwierdzając, że są to osady korytowe powstałe na skutek depozycji w obrębie szerokiego traktu roztokowego rozcinającego starsze utwory. Lokalnie obserwowane izolowane piaskowce o prostszej wewnętrznej budowie interpretują oni jako osady rzek meandrujących. Kierunek zmian udziału frakcji gruboziarnistych wskazuje, że transport materiału klastycznego odbywał się z południa w kierunku północnym lub północno-wschodnim [3]. Badania mineralogiczne piaskowców z warstw siodłowych w rejonie niecki jejkowickiej i chwałowickiej wskazują na

ich znaczne zróżnicowanie petrograficzne wyrażające się zarówno barwą, frakcją i stopniem obtoczenia materiału okrucowego, jak też składem mineralogicznym i genezą materiału okrucowego [6,8].



Rys. 2. Udział poszczególnych wydzieleni litologicznych w profilach otworów wiertniczych G44/08 i G67/08

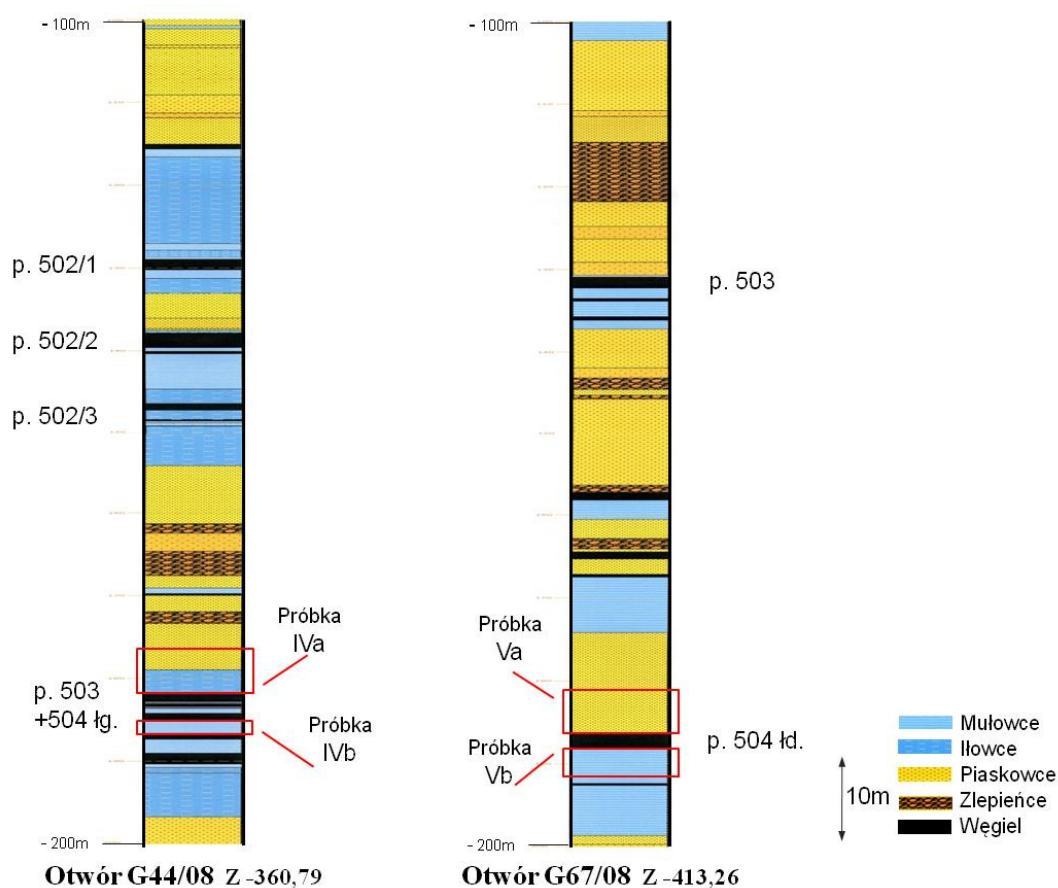
Fig. 2. Percentage the various rocks in the drill core G44/08 and G67/08 profile

#### 4. Materiał i metodyka badań

Materiał badawczy stanowiły rdzenie wiertnicze z otworów: G67/08 (X 40 490,22 Y 21 860,53 Z -413,26) i G44/08 (X 41944,25 Y 25458,18 Z -360,79), zlokalizowanych na terenie KWK Jankowice. Ze względu na duże zróżnicowanie litologiczne i obecność różnych form substancji organicznej do szczegółowych analiz wybrano próbki ze stropu i spągu pokładu 504 ława dolna z otworu G67/08 (próbka Va i Vb) oraz próbki stropu i spągu pokładu 503+504 ława górna z otworu G44/08 (próbka IVa i IV b) (rys. 3).

Zakres badań wybranych próbek obejmował :

- określenie makroskopowych form występowania materii organicznej,
- analizę dystrybucji różnych form materii organicznej w próbkach z otworów wiertniczych G67/08, G44/08,
- charakterystykę mikroskopową materii organicznej: średnią refleksyjność wityrynitru  $R_r$  oraz skład maceralny.



Rys. 3. Uproszczone profile środkowej części warstw siodłowych (KWK Jankowice) z zaznaczonymi miejscami opróbowania

Fig. 3. The simplified profile of the middle part of Sadle beds (Jankowice mine) with the selected sampling locations

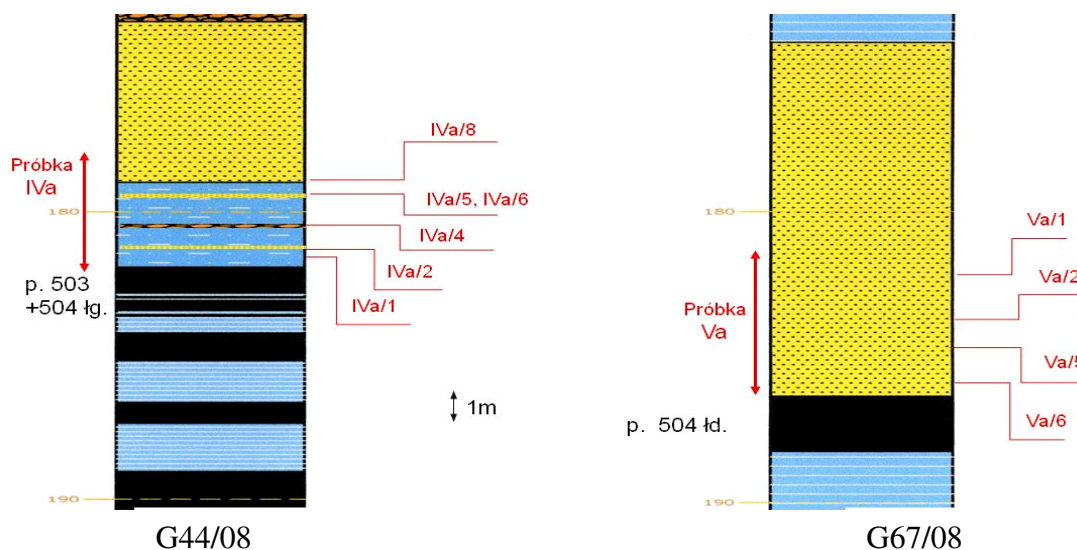
## 5. Formy występowania materii organicznej w skałach klastycznych warstw siodłowych

Próbki skał klastycznych wytypowane do badań, obok zróżnicowanej litologii, charakteryzowały się obecnością różnych form występowania substancji organicznej. Ilość materii organicznej wyraźnie wzrastała w sąsiedztwie pokładów węgla oraz miejscach zmian charakteru osadów (np. przejście mułowca w piaskowiec). Szczegółowej analizie poddano 4 próbki: próbki Va i Vb z otworu G67/08 oraz próbki IVa i IVb z otworu G44/08.

Próbka IVa (ok. 5 m) ze stropu pokładu 503+504 ława górna charakteryzowała się zróżnicowaną litologią. Jej dolną część stanowi mułowiec z wkładkami piaskowca drobnoziarnistego, zlepieńca oraz piaskowca gruboziarnistego, wyżej znajduje się piaskowiec średnio- i gruboziarnisty. W obrębie tej próbki wydzielono fragmenty różniące się litologią (IVa/1 do IVa/8) (rys. 4).

Pozostałe próbki były względnie jednorodne. Próbka Va (ok. 5 m) ze stropu pokładu 504 ława dolna to piaskowiec drobno- i średnioziarnisty, natomiast próbki IVb i Vb (po ok. 1m), pochodzące ze spągów pokładów węgla to ciemne iłowce przechodzone w mułowce.

Próbki pochodzące ze stropów pokładów ze względu na ich rozmiary i zmienną litologię, w celu wykonania dalszych badań, podzielono na mniejsze części (IVa/1 do IVa/8 oraz Va/1 do Va/6) (rys. 4).



Rys.4. Lokalizacja próbek w profilach otworów wiertniczych G44/08 i G67/08  
Fig.4. Location of the samples in profiles of boreholes G44/08 and G67/08

Opracowana na użytek niniejszej pracy klasyfikacja form występowania substancji organicznej wyróżnia:

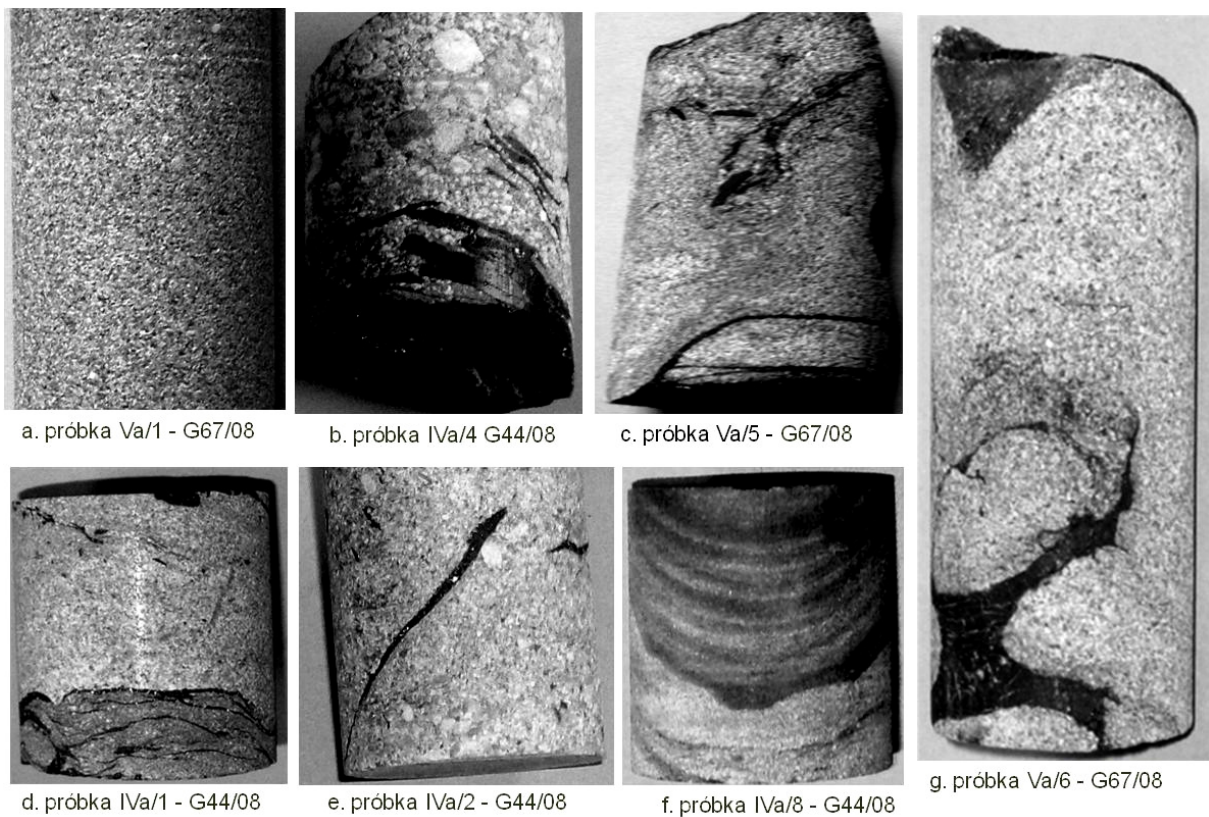
- substancję organiczną rozproszoną :  
drobnodispersyjną – do 2 mm (rys. 5a)  
okruchy powyżej 2 mm (rys. 5a)
- warstewki - powyżej 5 mm:  
zgodne z uławiceniem (rys. 5b)  
rozgałęziające się lub wygięte (rys. 5c)
- laminy - 2-5 mm:  
zgodne z uławiceniem (rys. 5d)  
nieregularne, rozgałęziające się lub zanikające (rys. 5e)
- smugi – do 2 mm:  
zgodne z uławiceniem (rys. 5f)  
nieregularne, rozgałęziające się lub zanikające

- soczewki silnie wydłużone lub owalne (rys. 5c)
- formy nieregularne (rys. 5g).

Substancję organiczną rozproszoną drobnodispersyjną obserwowano głównie w iłowcach i mułowcach (próbki IV b i Vb) oraz w nieco mniejszej ilości w piaskowcach (próbka Va/1). Substancja organiczna rozproszona w postaci okruchów występowała głównie w piaskowcach (próbka Va/1). Warstewki węgla- powyżej 5 mm: zgodne z uławiceniem obserwowano w obrębie zlepieńca (próbka IVa/4), natomiast warstewki rozgałęziające się lub wygięte w obrębie piaskowców (m.in. próbka Va/5, Va/6).

Laminy, zarówno zgodne z uławiceniem, jak i nieregularne, rozgałęziające się lub zanikające występowały w piaskowcach (m.in. próbka IVa/1, IVa/2) oraz mułowcach (próbka IVa/8).

Smugi substancji organicznej obserwowano głównie w iłowcach znajdujących się w spągu pokładów węgla (próbka IVb i Vb) lub w mułowcach w postaci zespołu lamin i smug (próbka IVa/8). Soczewki oraz formy nieregularne są charakterystyczne przede wszystkim dla piaskowców (próbka Va/5 i Va/6).



Rys. 5. Formy występowania substancji organicznej w próbkach z rdzeni wiertniczych  
 Fig. 5. Forms of occurrence of the organic matter in drill core samples

## 6. Stopień uwęglenia i skład maceralny substancji organicznej

Analiza średniej refleksyjności wityrynytu  $R_r$  substancji organicznej zawartej w skałach klastycznych warstw siodłowych wykazała jej zróżnicowany stopień uwęglenia. Wartość  $R_r$  wahała się od 0,70% do 1,30% i była wyraźnie zależna zarówno od makroskopowej formy występowania substancji organicznej, jak i litologii skał, w obrębie których występowała (tab.1).

W próbkach serii Va (strop pokładu 504, próbki Va/2, Va/5, Va/6) z rdzenia wiertniczego G67/08, czyli względnie jednorodnych piaskowcach, średnia refleksyjność wityrynytu wykazywała podobne wartości (od 0,70 do 0,81%), przy czym niższe wartości występowały w warstewkach i formach nieregularnych, wyższe natomiast w laminach, smugach i substancji rozproszonej.

W próbkach serii IVa (strop pokładu 503+504 ława górna, próbki IVa/1, IVa/4, IVa/5, IVa/8) z rdzenia wiertniczego G44/08, różniących się wyraźnie litologią, średnia refleksyjność wityrynytu wahała się od 0,81 do 1,30%. Najniższe wartości (0,81% i 0,82%) obserwowano w warstewkach węgla w zlepieńcu (próbka IVa/4) oraz w laminach występujących w piaskowcu (próbka IVa/1). Nieco wyższe wartości  $R_r$  (0,93% i 0,96%) występowały w drobnych soczewkach (próbka IVa/1) oraz smugach i substancji rozproszonej (próbka IVa/5) w obrębie piaskowców. Wyraźnie podwyższony stopień uwęglenia  $R_r$  - 1,30% wykazywała substancja organiczna występująca w postaci zespołu smug w mułowcu (próbka IVa/8). Duże zróżnicowanie wartości refleksyjności (wysokie odchylenie standardowe) może sugerować allogeniczność części substancji organicznej. Potwierdzeniem tego faktu może być wygląd niektórych ziaren wityrynytu z wyraźnymi zmianami o charakterze zmian termicznych.

W próbkach ilowców próbka IVb i Vb pochodzących ze spągów pokładów wartość średniej refleksyjności wynosiła odpowiednio 1,05% i 0,87%, była więc nieco wyższa niż obserwowana w skałach ze stropów pokładów (z wyłączeniem omówionej wyżej próbki IVa/8). Jakościowa analiza składu maceralnego wykazała wyraźną dominację wityrynytu, głównie kolotelinitu i telinitu z niewielkimi domieszkami inertynitu (mikrynytu, inertodetrynytu) i sporynytu.



Tabela 1

Średnia refleksyjność witrynu  $R_r$  [%] substancji organicznej

Otwór wiertniczy	Numer próbki	$R_r$ [%]	Odch.St d [%]	$R_{r_{min}}$ [%]	$R_{r_{max}}$ [%]	Liczba pomiarów	Forma substancji organicznej
G/44 - 08	IVa/4	<b>0,81</b>	0,04	0,70	0,90	56	warstewki
	IVa/1	<b>0,82</b>	0,05	0,70	0,93	87	laminy
	IVa/1	<b>0,93</b>	0,17	0,70	1,68	114	drobne soczewki
	IVa/8	<b>1,30</b>	0,40	0,64	2,29	112	zespół smug
	Iva/5	<b>0,96</b>	0,27	0,61	1,91	160	s. rozproszona, smugi
	IVb	<b>1,05</b>	0,09	0,83	1,22	90	smugi
G/67 - 08	Va/5	<b>0,81</b>	0,04	0,71	0,91	179	laminy
	Va/6	<b>0,76</b>	0,04	0,66	0,85	142	warstewki
	Va/6	<b>0,70</b>	0,04	0,62	0,81	80	formy nieregularne
	Va/2	<b>0,78</b>	0,04	0,69	0,85	80	s. rozproszona, smugi
	Vb	<b>0,87</b>	<b>0,05</b>	<b>0,76</b>	<b>0,96</b>	<b>80</b>	smugi

## 7. Podsumowanie

- W profilu warstw siodłowych KWK stwierdzono obecność różnych makroskopowych form występowania materii organicznej: substancji organicznej rozproszonej, warstewek, laminek, smug, soczewek oraz form nieregularnych.
- Warstewki, laminy, soczewki i formy nieregularne występują głównie w skałach grubookruchowych, piaskowcach i zlepieńcach, natomiast substancja organiczna rozproszona i smugi głównie w mułowcach i iłowcach.
- Ilość materii organicznej wyraźnie wzrasta w sąsiedztwie pokładów węgla oraz miejscach zmian charakteru osadów (np. przejście mułowca w piaskowiec).
- W składzie maceralnym substancji organicznej dominuje witrinit, głównie kolotelinit i telinit z niewielkimi domieszkami inertynitu (mikrynit) i sporynitu.
- Średnia refleksyjność witrynu  $R_r$  [%] substancji organicznej waha się od 0,70% do 1,30%, przy czym podwyższona refleksyjność występuje w iłowcach w spągu pokładów oraz w smugach i drobnych soczewkach zgromadzonych w mułowcach i piaskowcach.

## BIBLIOGRAFIA

1. Gabzdyl W., Skoczowska-Górka E.: Zaburzenia miąższości pokładów 503 i 504 w kopalni Jankowice oraz ich wpływ na jakość węgla i wielkość zasobów. II Konferencja „Zagadnienia ekologiczne w geologii i petrologii węgla”, 31-33, 1996.
2. Jureczka J., Kotas A.: Coal deposits - Upper Silesian Coal Basin. in The Carboniferous system in Poland. Pr. Państw. Inst. Geol., T. CXLIII, 1995, s. 209.
3. Kędzior A., Doktor M.: Warunki sedymentacji i architektura ciał piaszczystych warstw siodłowych w rejonie Rybnika – porównanie z siodłem głównym, GZW, Dokumenta Geonica, 129-135, 2002.
4. Kotas A.: Górnośląska seria piaskowcowa piętra namuru górnego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Prace Inst. Geol., LXI, 1972, s.427-466.
5. Krzeszowska E., Gazdecki Ł.: Wykształcenie warstw siodłowych w KWK Jankowice (zachodnia część Górnośląskiego Zagłębia Węglowego). Dokumenta Geonica, nr 2 2009.
6. Paszkowski M.: Nowe dane o litologii i pochodzeniu egzotyków z warstw porębskich i siodłowych zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Czesko-polskie Konferencje o sedimentologii karbonu, Sbornik Referatu, 1994, s. 57-52.
7. Skompski S.: Czy tabela stratygraficzna przestanie się zmieniać? Przegląd Geologiczny, vol. 54, nr 4, 2006, s. 298-300.
8. Stanienda K.: Charakterystyka petrograficzna skał towarzyszących pokładom węgla warstw siodłowych w złożu KWK "Chwałowice", Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria Górnictwo, z. 249, 1994, s. 165—175.
9. Dokumentacja geologiczna KWK Jankowice, 2008.

**Abstract**

The characteristic feature of the Saddle (Antyclinal) Beds in the western part of Upper Silesian Coal Basin (Jankowice mine) is the predominance of sandstones and conglomerates over siltstones, as well as the presence of thick coal seams. The thickness of the Saddle Beds is variable and ranges from 80m to 304m. Structure is very complicated which is expressing mainly in thickness changes of deposits and connections and splitting up of coal seams.

The paper presents distribution different forms of organic matter in clastic rocks of the middle part of the Saddle beds profile in Jankowice mine. The presence of dispersed organic matter, interbeds, laminas, streaks, lenses, and irregular forms was revealed. Interbeds

laminas, lenses and irregular forms occur mainly in sandstones and conglomerates, the dispersed organic matter and streaks mainly in mudstones and claystones. The amount of organic matter clearly increases near coal seams and places of the lithological changes (e.g. transition mudstones in sandstone). Mean vitrinite reflectance  $R_r$  of organic matter varying from 0.70 to 1.30 %, where higher reflectance was observed in claystones at the base of coal seams and in streaks and small lenses gathered in mudstones and sandstones.