

Wykształcenie litologiczne warstw orzeskich na południowym skrzydle siodła głównego GZW

Lithological formation of Orzesze Beds on the southern saddle side of USCB



*Dr inż. Iwona Jonczy**



*Dr inż. Borys Borówka**

Treść: W strefie przejściowej pomiędzy siodłem głównym a niecką główną występują osady warstw orzeskich, które ostatnio poznano jednym otworem z powierzchni. Rozpoznano część profilu, który uległ znacznym, daleko zaawansowanym procesom wietrzeńcowym, o czym świadczy występowanie skał słabo zdiagenizowanych i luźnych o nietypowych dla karbonu brązowo-żółtych barwach. Pobrane z analizowanego profilu próbki skał okrucowych zostały poddane badaniom petrograficzno-mineralogicznym. Na ich podstawie stwierdzono, że reprezentują one piaskowce, mułowce oraz iłowce, których jednym z głównych składników jest kwarc. Badany fragment profilu pod względem litostratygraficznym należy do warstw orzeskich reprezentujących górną część serii mułowcowej (moskow).

Abstract: Orzesze Beds, which recently have been known by one bore hole from the surface, occur in the transition zone between the main saddle and the main basin sediments. The part of profile under the advanced weathering processes has been recognized, as evidenced by the occurrence of poorly diagenetically formed rocks and loose rocks characterized by unusual for Carboniferous brown-yellow colors. Petrographical and mineralogical tests were carried out for the samples from the analyzed profile. On this basis, it was found that they represent sandstones, mudstones and claystones, which mainly contain quartz. The tested fragment of lithostratigraphic profile belongs to Orzesze Beds representing the upper part of mudstone series (Moscovian).

Słowa kluczowe:

karbon, GZW, warstwy orzeskie, petrologia

Key words:

Carboniferous, USCB, Orzesze beds, petrology

1. Wprowadzenie

Warstwy orzeskie wchodzi w skład serii mułowcowej, która zajmuje głównie centralną i wschodnią część Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. W niecce chwałowskiej na zachodzie i bytomskiej na północy oraz w rejonie dąbrowskim na wschodzie warstwy orzeskie występują tylko lokalnie w formie szczątkowej. Seria ta zbudowana jest wyłącznie z utworów limnicznych reprezentowanych przez: mułowce i iłowce przewarstwione piaskowcami. Grubość serii zmienia się od 1950 m w części zachodniej i centralnej do kilkudziesięciu metrów w części wschodniej GZW. Charakterystyczne jest dla niej występowanie pokładów węgla w formie wiązek, w obrębie których występuje po kilka lub kilkanaście pokładów. Ponadto jest to ogniwo karbonu najbogatsze w syderyty tworzące konkrety, cienkie wkładki lub soczewki. Serię mułowcową tworzą warstwy załęskie

(baszkir) oraz warstwy orzeskie (baszkir późny/moskow) [3, 8, 10, 11, 12].

Warstwy orzeskie największą miąższość osiągają w części zachodniej GZW, w okolicach Orzesza (910 m), natomiast w kierunku wschodnim są coraz cieńsze, aż do ich zupełnego zaniku. Zbudowane są głównie z mułowców i iłowców, jednak w górnej części profilu litologicznego wzrasta w nich udział piaskowców. Wśród pokładów węgla warstw orzeskich o numeracji 301-328 jest 28 pokładów przemysłowych, których łączna grubość szacowana jest na około 38 m. Pokładem przewodnim dla warstw orzeskich jest pokład 318, którego grubość dochodzi do 2,5 m [10].

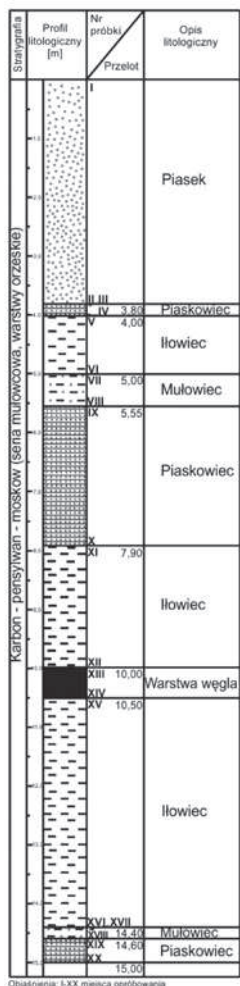
2. Budowa geologiczna badanego rejonu i opróbowanie

Obszar prowadzonych badań obejmuje rejon południowego skrzydła siodła głównego GZW (rys. 1).

*) Politechnika Śląska w Gliwicach



Rys. 1. Lokalizacja obszaru badań
Fig. 1. Location of research area



Rys. 2. Profil litologiczny badanego otworu wiertniczego
Fig. 2. Lithological profile of the tested bore-hole

W tym rejonie wykonano otwór wiertniczy do głębokości 15 m, który objął górną część warstw orzeskich s.s. nad zrobami pokładu 308. W profilu litologicznym analizowanego otworu dominują utwory karbonu produktywnego (moskow), a warstwy charakteryzują się upadem około 4 ÷ 5° w kierunku SW i zbudowane są przede wszystkim z iłowców z przewarstwieniami piaskowców i wkładkami piasków. Z każdej wydzielonej w profilu litologicznym warstwy skał

okruchowych pobrano próbki do badań laboratoryjnych (rys. 2). Z warstwy piasku pobrano próbkę, którą uśredniono metoda kwartowania, natomiast z warstw skał zwięzłych pobrano 2 próbki – jedną ze stropu, drugą ze spągu warstwy. W sumie do badań laboratoryjnych przeznaczono 17 próbek, z których 1 reprezentowała piasek, 6 – piaskowce, 4 – mułowce i 6 – iłowce. Ponadto obserwacjom makroskopowym poddano 2 próbki z warstwy węgla nawierconej wśród iłowców.

3. Zakres i metodyka badań

Próbki opisano makroskopowo, a następnie przeprowadzono: obserwacje mikroskopowe w świetle przechodzącym, analizę planimetryczną wraz z rozkładem wielkości ziarna oraz badania przy wykorzystaniu dyfrakcji rentgenowskiej. Dla skał luźnych wykonano analizę granulometryczną. W związku z tym, że podczas obserwacji makroskopowych próbek piaskowców stwierdzono znaczny stopień ich zwietrzenia, sprawdzono, jak procesy wietrzenia wpłynęły na ich wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie. Parametr ten w celach porównawczych oznaczono również dla iłowców.

4. Wyniki badań

W profilu analizowanego otworu wiertniczego wyróżniono 10 warstw litologiczno-stratygraficznych, reprezentowanych przez piasek, piaskowce, mułowce i iłowce oraz warstwę węgla (rys. 2).

4.1. Piasek

Odślaniająca się na powierzchni warstwa piasku ma miąższość 3,8 m. Podczas obserwacji terenowych początkowo piasek zaliczono do osadów czwartorzędowych, jednak jego pochodzenie może budzić wątpliwości z uwagi na występujące bezpośrednio pod nimi warstwy piaskowców karbońskich, o podobnej do piasków barwie, strukturze i składzie mineralnym.

Piasek charakteryzuje się żółtą barwą i drobnoziarnistą strukturą. Analiza granulometryczna wykazała, że dominuje w nim frakcja od 0,5 mm do 0,25 mm (ponad 50 % udziału), kolejno udział mają ziarna o rozmiarach 0,5÷0,125 mm. W składzie mineralnym piasku zaznacza się przede wszystkim obecność kwarcu, obok którego występują minerały ciężkie reprezentowane przez: cyrkon, granaty, turmalin, rutyl oraz magnetyt.

Badania cech tekstualnych piasków w oparciu o wykreślone krzywe kumulacyjne oraz obliczone na ich podstawie parametry statystyczne: graficzną przeciętną średnicę ziaren, odchylenie standardowe, skośność i spłaszczenie [4] wykazały, że osady te, podobnie jak piaskowce (omówione w punkcie 4.2) są związane genetycznie ze strefą przybrzeżną zbiornika limnicznego.

Przeprowadzone badania laboratoryjne wykazały, że piasek stanowi zwietrzelinę zalegających bezpośrednio pod nim piaskowców karbońskich.

4.2. Piaskowce

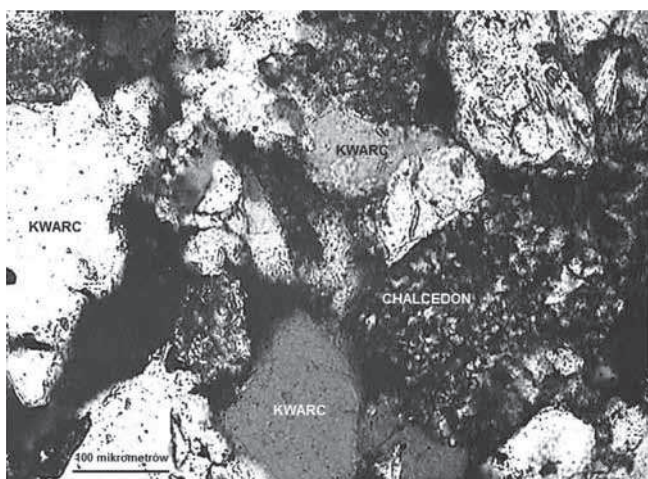
Piaskowce tworzą trzy warstwy. Pierwszą z nich reprezentuje warstwa żółtych piaskowców o niewielkiej miąższości (0,20 m), występująca bezpośrednio pod warstwą piasku, spąg jej zalegania to 4,00 m. W niższej części profilu występują piaskowce o szaro-żółtym zabarwieniu, tworzące dwie

warstwy; spąg pierwszej z nich zalega na głębokości 7,90 m (miąższość warstwy to 2,35 m), spągu drugiej warstwy nie przewiercono, gdyż otwór wykonano do głębokości 15 m.

Piaskowce z pierwszej, nawierconej w analizowanym profilu warstwy, charakteryzują się żółtym zabarwieniem, co związane jest z występowaniem w ich składzie mineralnym utlenionych związków żelaza. Piaskowce zalegające poniżej wykazują barwę szaro-żółtą.

Piaskowce z wszystkich warstw wykazują strukturę psamitową, dobry stopień obtoczenia materiału okruchowego i wysoki stopień wysortowania. Z uwagi na wielkość materiału detrytycznego badane piaskowce można zaliczyć do skał okruchowych średnioziarnistych. Tekstura piaskowców jest bezładna, co świadczy o szybkim transporcie i sedimentacji materiału niezróżnicowanego pod względem kształtu. W obrębie wydzielonych warstw piaskowców nie zaobserwowano przejawów laminacji. W niektórych partiach piaskowce są silnie spękane, rozwarcie szczelin dochodzi miejscami do kilku cm, co ułatwia przesączanie wody. W tych miejscach piaskowce są silnie zwiertzałe, o słabo zwięzłej teksturze, co wpływa na obniżone ich parametry właściwości geotechnicznych. Wartości wytrzymałości na ściskanie badanych piaskowców zawierają się w granicach od 5 do 8 MPa, dla porównania średnia wartość wytrzymałości na ściskanie dla piaskowców warstw orzeskich wynosi 44 MPa [7].

Obserwacje mikroskopowe połączone z analizą planimetryczną pozwoliły na zaklasyfikowanie badanych piaskowców do piaskowców polimiktycznych i szarogłazów niższego rzędu (wg klasyfikacji Łydky – zmodyfikowany trójkąt Krynina) [9]. Podobnie jak w piaskach, głównym minerałem piaskowców jest kwarc wykazujący oznaki silnych odkształceń dynamicznych, co ujawnia się poprzez jego faliste ściemnianie światła oraz powstawanie agregatów złożonych z drobnych ostrokrawędzistych ziaren (rys. 3). Tego typu odkształcenia zostały również opisane w pracy Chodynieckiej i Probiezka [2]. Obok kwarcu w składzie mineralnym piaskowców oznaczono mniejsze ilości skaleni reprezentowanych przez ortoklaz i plagioklasy, łyszczyków (muskowitu i biotytu), okruchów skalnych (głównie kwarcytowych) oraz minerałów ciężkich (cyrkonu, granatów, rutylu). Spoiwo piaskowców jest spoi-



Rys. 3. Mikrofotografia piaskowca: widoczne różnie zorientowane ziarna kwarcu spojone spoiwem krzemionkowym bogatym w chalcedon; światło przechodzące, powiększenie 100×, nikle skrzyżowane

Fig. 3. Microphotography of sandstone: visible differently oriented grains of quartz cemented by the silica binder (rich in chalcedony); transmitted light, magnification 100×, crossed nicols

wem mieszanym, w którym zaznacza się udział minerałów ilastych, chalcedonu oraz syderytu. Cechy teksturalne piaskowców oznaczone na podstawie rozkładu wielkości ziaren w płytkach cienkich są zbliżone do cech wyżej opisanych piasków. Można więc przyjąć założenie, że pod względem genetycznym są to osady charakterystyczne dla przybrzeżnej strefy zbiornika limnicznego, lecz ich sedimentacja nie koniecznie miała miejsce w tym samym czasie [6].

4.3. Mułowce

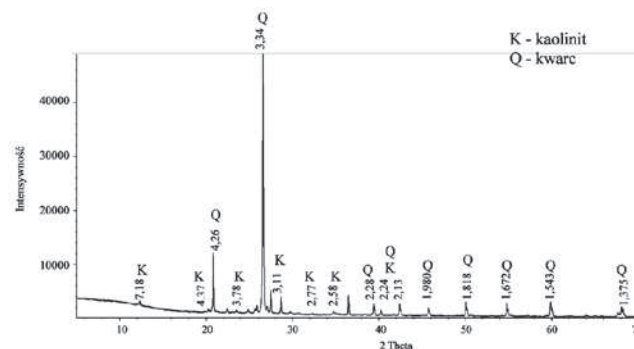
Mułowce występują lokalnie pod warstwami iłowców. Wyróżniono wśród nich dwie warstwy różniące się zabarwieniem: mułowiec o żółto-szarej barwie, którego spąg zalega na głębokości 5,55 m oraz żółty mułowiec, którego spąg występuje na głębokości 14,60 m. Miąższość warstw mułowca wynosi odpowiednio: 0,50 i 0,20 m.

Skały te charakteryzują się aleurytową strukturą i zwięzłą, zbitą teksturą. W ich składzie mineralnym obok kwarcu i minerałów z grupy łyszczyków (muskowitu) występują znaczne ilości minerałów ilastych, głównie kaolinitu.

4.4. Iłowce

Iłowce są skałami dominującymi w badanym rejonie. W profilu otworu wiertniczego wyróżniono ich trzy warstwy, których spągi zalegają odpowiednio na głębokościach: 5,00 m, 10,00 m, i 14,40 m. Miąższość warstw iłowców waha się w granicach od 1,00 do 3,90 m.

Iłowce charakteryzują się szarą lub szaro-żółtą barwą, pelitową strukturą i zwięzłą, zbitą teksturą. Badania przy wykorzystaniu metody dyfrakcji rentgenowskiej wykazały, że w ich składzie mineralnym dominuje kwarc oraz kaolinit (rys. 4).



Rys. 4. Dyfraktogram iłowców

Fig. 4. Diffractogram of claystones

Dla iłowców oznaczono również ich wytrzymałość na ściskanie. Podobnie, jak w przypadku piaskowców, parametr ten też był dla iłowców znacznie niższy (2÷4 MPa) od jego wartości przyjmowanych dla iłowców warstw orzeskich, wynoszącej 39 MPa.

W otoczeniu iłowców na głębokości 10,50 m nawiercono warstwę węgla o miąższości 0,5 m. Węgiel reprezentuje litotyp niejednorodny (klaryn) zbudowany z naprzemianległych pasemek węgla błyszczącego i matowego, o szaro-czarnej barwie i szklistym połysku, miejscami zanieczyszczony substancją mineralną (piryt, węgiel wapnia). Zauważalny jest endokliważ. Klarynowi towarzyszą wkładki kruchego i łatwo ściernego fuzynu, charakteryzującego się czarną barwą i jedwabistym połyskiem.

5. Podsumowanie i wnioski

Przedstawiona charakterystyka warstw orzeskich w obrębie południowego skrzydła siodła głównego poszerza informacje na temat warstw orzeskich, a także dowodzi o ich zmienności litologicznej.

W analizowanym profilu litologicznym obejmującym górną część warstw orzeskich stwierdzono wyraźną dominację iłowców, które są przewarstwione piaskowcami. Sporadycznie w spągu iłowców stwierdzono obecność mułowców. Rozpatrywana część górotworu wykazuje cechy silnego wietrzenia pod wpływem oddziaływania czynników zewnętrznych, prowadzącego głównie do dezintegracji mechanicznej skał. Świadczy o tym obecność na wychodni analizowanej partii warstw orzeskich piasków stanowiących zwietrzelinę zalegających poniżej piaskowców karbońskich. Procesy wietrzenia widoczne są również w obrębie warstw piaskowców, które miejscami są silnie spękane i charakteryzują się obniżonymi parametrami wytrzymałości na ściskanie. Tego typu lokalne wystąpienia na terenie GZW skał płonnych o obniżonych wartościach parametrów fizyko-mechanicznych i technologicznych potwierdzają również badania prowadzone przez Bukowską i Ćmiela [1]. Zjawiska te najczęściej dotyczą, tak jak w omawianym przypadku, zwietrzałych partii skalnych, ale są również znane ze stref przyuskokowych.

Literatura

1. Bukowska M., Ćmiel S.: Charakterystyka zmian właściwości skał karbońskich w strefach tektoniki nieciągłej w Górnos Śląskim Zagłębiu Węglowym. *Górnictwo i Geoinżynieria*, r. 35, z. 2, 2011, s. 111÷119.
2. Chodyniecka L., Probiez K.: Piaskowce karbońskie rejonu Mikołowa. *Kwartalnik Geologiczny*, t. 29, nr 2, 1985, s. 329÷342.
3. Gabzdyl W.: *Geologia złóż*. Gliwice Wydawnictwa Politechniki Śląskiej 1999.
4. Gradziński R., Kostecka A., Radomski A., Unrug R.: *Zarys sedymentologii*. Warszawa Wydawnictwa Geologiczne 1986.
5. Gustkiewicz J., Gamond J.F., Carrio-Schaffhauser E.: Variations of the mechanical properties of a sandstone due to deformation and confining pressure, in relation to microstructures. *Archives of Mining Sciences*, vol. 52, no. 4, 2007, pp. 505÷534.
6. Jonczy I., Borówka B.: Mineralogical-petrographic characteristics of the sandstones and sands of the Orzeskie Beds in the Syncline region of Mikołów. *Materiały konferencyjne Mineral Engineering Conference MEC 2014, Istebna 2014*, pp. 51÷59.
7. Kidybiński A.: *Podstawy geotechniki kopalnianej*. Katowice Wyd. „Śląsk” 1982.
8. Probiez K., Marcisz M., Sobolewski A.: Znaczenie badań geologicznych w rozpoznaniu bazy zasobowej węgla koksowych Górnos Śląskiego Zagłębia Węglowego dla potrzeb projektu „Inteligentna koksownia spełniająca wymagania najlepszej dostępnej techniki”. *Karbo*, nr 3, 2011, s. 123 ÷125.
9. Lydka K.: *Petrologia skał osadowych*. Warszawa Wydawnictwa Geologiczne 1985.
10. Probiez K., Marcisz M., Sobolewski A.: Od torfu do węgla koksowych monokliny Zofiówki w obszarze Jastrzębia (południowo-zachodnia część Górnos Śląskiego Zagłębia Węglowego). *Zabrze Wydawnictwo IChPW* 2012.
11. Zdanowski A.: Karbon Appalachów i jego porównanie z karbonem Górnos Śląskiego oraz Lubelskiego Zagłębia Węglowego. *Geologia*, t. 33, z. 3, 2007, s. 317÷327.
12. Zdanowski A., Żakowa H. (Eds): *The Carboniferous system in Poland*. *Prace PIG*, tom 148, 1995.

Zamieszczony w Przeglądzie Górniczym - nr 4/2014 artykuł pt: „METODY ODSALANIA WÓD KOPALNIANYCH W PRAKTYCE PRZEMYSŁOWEJ – STAN OBECNY TECHNOLOGII I NOWE WYZWANIA” przygotowano na bazie pracy magisterskiej autorstwa mgr inż. Magdaleny Bobik, napisanej pod kierunkiem dr hab. Krzysztofa Labusa prof. nzw., wykonywanej w Instytucie Geologii Stosowanej Wydziału Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej.
