



Prof. dr hab. inż. Eugeniusz Mokrzycki  
Instytut Gospodarki Surowcami  
Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

Kraków, 27.08.2014 r.

**RECENZJA**  
**rozprawy doktorskiej mgr inż. Marty KWAŚNY**  
**pt.: „Jakość i metamorfizm węgla koksowych złoża Bzie – Dębina”**

**1. Podstawa formalna recenzji**

Przedmiotową recenzję opracowałem jako recenzent wyznaczony przez Radę Naukową Wydziału Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Zlecenie w tej sprawie o znakach: L.dz. RGBD/271/13/14 wystosował do mnie Dziekan Wydziału Górnictwa i Geologii – prof. dr hab. inż. Marian Dolipski w dniu 18.06.2014 r.

**2. Ogólna charakterystyka pracy**

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr inż. Marty Kwaśny pt. „**Jakość i metamorfizm węgla koksowych złoża Bzie – Dębina**”, napisana pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Krystiana Probiezra, Dr H.C. z Instytutu Geologii Stosowanej Wydziału Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej w Gliwicach.

Praca składa się z 8. rozdziałów, w tym wprowadzenia i wniosków; liczy 206 stron, w tym 10 stron ma załącznik, zawierający tablice z mikrofotografiami. Praca zawiera 95 pozycji literatury, 20 tabel i 49 rysunków oraz 24 fotografie zamieszczone w załączniku i w wyczerpujący sposób omawia stan wiedzy w zakresie jakości i metamorfizmu węgla koksowych złoża Bzie – Dębina.

W rozprawie badaniom poddano reprezentatywne pokłady węgla, wytypowane na podstawie szczegółowej analizy budowy geologicznej obszaru Bzie – Dębina, które wykonano na podstawie danych z 57. kart otworów wiertniczych. Otwory te zlokalizowane są na terenie Obszaru Górniczego Bzie – Dębina, usytuowanego w rejonie Jastrzębia (SW część GZW), jak i w bezpośrednim sąsiedztwie.

Pracę zasadniczo można podzielić na dwie części merytoryczne:

- część pierwsza – ogólna, obejmująca wprowadzenie (rozdział 1), geologiczną charakterystykę obszaru badań, w której przedstawiono lokalizację i granice, litostratygię, tektonikę, warunki geologiczno-górnictwa, zasoby i jakość węgla, metamorfizm rejonu Jastrzębia oraz klasyfikację węgla (rozdział 2),
- część druga – zasadnicza, obejmująca rozdziały 3 – 8, która zawiera metodykę badań (rozdział 3), charakterystykę lateralnych zmian jakości węgla w pokładach złoża Bzie – Dębina (rozdział 4), zmiany wertykalne parametrów uwęglenia w złożu Bzie – Dębina na tle litologii warstw (rozdział 5), charakterystykę petrologiczną węgla z wytypowanych do badań pokładów w otworze wiertniczym BD 57 (rozdział 6), omówienie wyników (rozdział 7) i wnioski (rozdział 8).

**Struktura pracy jest poprawna. Strona formalna – zasadniczo właściwa. Praca napisana jest dobrym językiem naukowo-technicznym. Należy stwierdzić na tej podstawie, że Doktorantka wykazała się umiejętnością pisania prac o charakterze naukowym.**

### **3. Charakterystyka tematu oraz celu rozprawy**

Tematyka rozprawy doktorskiej pt.: „**Jakość i metamorfizm węgla koksowych złoża Bzie-Dębina**” jest istotna zarówno z naukowego jak i praktycznego punktu widzenia.

Rejon Bzie – Dębina był przedmiotem nielicznych prac badawczych, natomiast z zakresu charakterystyki jakości i metamorfizmu węgla tego obszaru brak publikacji i dokumentów naukowych. Dlatego też podjęcie realizacji tematu pracy doktorskiej z tego zakresu przez Panią mgr inż. M. Kwaśny jest bardzo cenne.

*Celem naukowym rozprawy jest:*

- *scharakteryzowanie pola metamorfizmu na podstawie analizy zmian zawartości części lotnych, zawartości wilgoci oraz zmian zdolności odbicia światła wityryny z głębokością w otworze wiertniczym (badawczym) BD 57,*
- *wskazanie obecności (lub braku) i ewentualne skonstruowanie stref anomalnego uwęglenia występującego w sąsiedztwie obszaru badań,*
- *określenie gradientów uwęglenia.*

*Głównym celem użytecznym pracy była charakterystyka jakości i metamorfizmu przewidzianych do eksploatacji pokładów węgla koksowych, a więc określenie zmienności wskaźników analizy technicznej, właściwości koksowniczych i wybranych parametrów składu elementarnego węgla.*

Zrealizowanie celów naukowych i użytkowych umożliwiło również wnioskowanie o relacjach pomiędzy uwęgleniem a procesami formowania budowy geologicznej (tektoniki) Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Ponadto przewidziane badania pozwoliły na sformułowanie wniosków dotyczących wzajemnych relacji pomiędzy uwęgleniem a względnym czasem powstania uskoku Bzie – Czechowice, istotnej dyslokacji równoleżnikowej zarówno obszaru badań, jak i GZW.

Do osiągnięcia zamierzonych celów, zarówno naukowych jak i użytkowych, wykorzystano dostępne techniki informatyczne oraz aparaturę naukowo-badawczą umożliwiającą oznaczenie stopnia uwęglenia na podstawie parametrów optycznych (zdolność odbicia światła wityritu); wykorzystano także wyniki dostępnych oznaczeń parametrów jakości węgla.

Program prac niezbędnych do osiągnięcia celu obejmuje:

- analizę dostępnych danych z otworów wiertniczych zlokalizowanych w obszarze badań,
- skonstruowanie mapy jakości węgla w złożu,
- charakterystykę jakości węgla omawianego obszaru, analizę wskaźników odzwierciedlających stopień uwęglenia oraz oznaczeń właściwości koksowniczych i przedstawienie zależności pomiędzy poszczególnymi parametrami,
- wyznaczenie gradientów uwęglenia oraz charakterystykę parametrów koksowniczych z głębokością,
- wykonanie badań petrograficznych oraz oznaczeń właściwości węgla z otworu BD 57, w którym udostępniono próbki do takich badań,
- klasyfikację węgla według Polskiej Normy oraz standardów międzynarodowych.

Doktorantka podjęła się trudnego zadania, którego realizacja umożliwi dokładniejsze (lepiej) rozpoznanie budowy geologicznej oraz warunków występowania pokładów złoża Bzie – Dębina.

**Postawione przez Doktorantkę cele pracy są bardzo istotne dla praktyki gospodarczej. Przedstawione problemy naukowe i użytkowe są aktualne i ważne, szczególnie w nadchodzących latach dla Jastrzębskiej Spółki Węglowej SA, która powinna utrzymywać wydobywanie węgla koksowego na odpowiednim poziomie, ze względu na produkcję koksu hutniczego, co ma duże znaczenie dla gospodarki Państwa. Zagadnienia naukowe i użytkowe zaprezentowane w pracy są sprecyzowane w sposób jasny i jednoznaczny.**

#### 4. Ogólne omówienie pracy

Jak już wcześniej wspomniano, rozprawa doktorska składa się z 8. rozdziałów, w tym wprowadzenia i wniosków.

W rozdziale 1. Doktoranta przybliżyła treść pracy, zdefiniowała cele – naukowy i użytkowy.

W rozdziale 2. Doktorantka dokonała charakterystyki geologicznej obszaru badań, poczynając od lokalizacji i granic poprzez litostratyografię, gdzie omówiła: podłoże formacji produktywnej, formację produktywną, nadkład, morfologię stropu utworów karbońskich i występowanie utworów pstrych i stref anomalii uwęglenia oraz tektonikę. Następnie przybliżyła warunki geologiczno-górnictwa oraz dokonała charakterystyki bazy zasobowej i charakterystyki jakości węgla. Rozdział kończy się omówieniem metamorfizmu węgla rejonu Jastrzębia oraz klasyfikacji węgla, a więc przybliżyła: czynniki i rodzaje metamorfizmu, ogólną charakterystykę przemian strukturalnych węgla w procesie uwęglenia, metamorfizm i jakość węgla, klasyfikację węgla według krajowych i międzynarodowych standardów.

Rozdział 3 dotyczy metodyki badań, w którym Doktorantka omówiła poszczególne etapy realizacji rozprawy doktorskiej.

Rozdział 4 – Doktorantka dokonała charakterystyki lateralnych zmian jakości węgla w pokładach złoża Bzie – Dębina. Poczynając od omówienia zasięgu występowania i miąższości analizowanych pokładów w obszarze (358/1, 362/2, 403/1, 403/2, 404/2, 404/4, 405/1, 406/1 i 406/2), poprzez parametry analizy technicznej i składu elementarnego ( $W^a$ ,  $A^d$ ,  $V^{daf}$ ,  $Q_s^{daf}$ ,  $S_t^a$ ), dla których wykreślono izolinie w poszczególnych pokładach i kończąc na właściwościach koksowniczych (zdolność spiekania RI, wskaźnik wolnego wydymania SI, wskaźniki dylatometryczne – kontrakcja  $a$  i dylatacja  $b$ ). Rozdział kończy się przedstawieniem graficznym rozmieszczenia węgla poszczególnych typów w analizowanych pokładach w postaci mapy typów.

W rozdziale 5. Omówiono zmiany wertykalne parametrów uwęglenia w złożu Bzie – Dębina na tle litologii warstw. Zmiany te przedstawiono za pomocą obliczeń gradientów uwęglenia – wilgoci  $\% W^a/100\text{ m}$  i zawartości części lotnych –  $\% V^{daf}/100\text{ m}$ .

Gradienty te wyznaczono dla:

- pełnego profilu karbonu obszaru badań,

- poszczególnych ogniw profilu litostratygraficznego obejmującego: warstwy załęskie (z dostępnym odcinkiem kompleksu żorskiego, kompleksem świerkłańskim i boryńskim), warstwy rudzkie, zabrskie i porębskie,
- odcinka profilu karbonu wytypowanego do szczegółowych badań, obejmujących pokłady 358/1 – 406/2.

Doktorantka skonstruowała mapy miąższości poszczególnych odcinków profilu litostratygraficznego, jak również mapy gradientów dostępnych parametrów stopnia uwęglenia (zawartość wilgoci, zawartość części lotnych).

Rozdział kończy się analizą związku między uwęgleniem wyrażonym zawartością części lotnych a tektoniką. Analiza ta potwierdza tezę o preorogenicznym charakterze uwęglenia pokładów (tzw. uskok powstał później aniżeli główna faza uwęglenia).

Niewykluczony jest także wpływ metamorfizmu termalnego oddziałującego na pokłady węgla po lub w trakcie tworzenia uskoku (tzw. dowęglania).

W rozdziale 6. przedstawiono charakterystykę petrologiczną węgla z wytypowanych do badań pokładów w otworze wiertniczym BD 57, obejmującą parametry jakości takie jak:

- wskaźniki analizy technicznej,
- skład elementarny,
- właściwości koksownicze,
- oznaczenie zdolności odbicia światła wityryny,
- skład petrograficzny (wityrynit –  $V_t$ , liptyny –  $L$ , inertyny –  $I$ , udziały macerałów grupy inertyny –  $I^{mmf}$ : fuzynit, semifuzynit, makrynit, mikrynit, funginit, sekretynit, inertodetrynit oraz sumę macerałów niereaktywnych i macerałów reaktywnych).

Zmiany tych parametrów naniesiono na tle profilu litostratygraficznego. Ponadto wyznaczono wzajemne zależności pomiędzy głównymi parametrami jakości węgla oraz składem petrograficznym analizowanych pokładów z otworu wiertniczego BD 57.

Rozdział kończy się klasyfikacją węgla z otworu wiertniczego BD 57 według Polskiej Normy i standardów międzynarodowych:

- międzynarodowa klasyfikacja węgla w pokładzie ECE, Genewa 1995,
- system klasyfikacji węgla ECE, Genewa 1998.

W rozdziale 7. dokonano omówienia wyników badań, a w rozdziale 8. – zamieszczono wnioski.

Praca kończy się aneksem zawierającym tablice z mikrofotografiami:

- tablica 1 zawiera 6 fotografii – macerały grupy wityryny i liptyny,
- tablica 2 zawiera 6 fotografii – macerały grupy liptyny i inertyny,

- tablica 3 zawiera 6 fotografii – typowe mikrolitotypy bimaceralne,
- tablica 4 zawiera 6 fotografii – mikrolitotypy bimaceralne i trimaceryty.

## 5. Rozwiązanie postawionego problemu

Problem naukowy i użyteczny został rozwiązany w rozdziałach 3–6, gdzie sprecyzowano założenia metodyczne, dokonano: charakterystyki lateralnych zmian jakości węgla w pokładach złoża Bzie – Dębina, zmian wertykalnych parametrów w złożu BD uwęglenia na tle litologii warstw, charakterystyki petrologicznej węgla w otworze wiertniczym BD 57.

Podjęta w rozprawie doktorskiej tematyka rozpoznania jakości węgla koksowych złoża Bzie – Dębina oraz lepsze rozpoznanie budowy geologicznej tego złoża (dokładniejsze określenie zasięgu lateralnego i wertykalnego poziomów litostratygraficznych występujących w obszarze badań, ustalenie przebiegu głównych deformacji tektonicznych, a także lepsza charakterystyka geologiczno-górnicza warunków występowania przewidzianych do eksploatacji pokładów) wyprzedza planowany termin rozpoczęcia wydobywania węgla, który jest przewidywany na 2017 rok.

Jest to ogromna zaleta tej rozprawy doktorskiej.

Za oryginalne osiągnięcie Doktorantki uważam:

- skonstruowanie map jakości węgla,
- szczegółową analizę (zawartości wilgoci –  $W^a$  i zawartości części lotnych –  $V^{daf}$ ) odzwierciedlających stopień uwęglenia oraz oznaczenie właściwości koksowniczych i przedstawienie zależności pomiędzy poszczególnymi parametrami,
- wyznaczenie gradientów uwęglenia, jak również charakterystyki zmian parametrów koksowniczych z głębokością,
- wykonanie badań petrograficznych oraz oznaczeń właściwości węgla z otworu wiertniczego DB 57,
- klasyfikację węgla z badanego obszaru według Polskiej Normy i standardów międzynarodowych.

## 6. Uwagi i kwestie dyskusyjne

- zdaniem recenzującego powinno się stosować pojęcie „właściwość”, a nie „własność”; np. właściwości fizyczne, koksownicze itd.
- str. 25, w. 13g: zapis pozycji literatury „(Gabzdyl W., Probiez K.)” jest niedokładny; w spisie literatury występuje 5 publikacji tych Autorów, należałoby również przy

nazwiskach Autorów podać numer publikacji ze spisu literatury; to samo dotyczy zapisu „Dopita M., Kraussova J. i Klika Z.” (str. 25, w. 13d),

- obecnie nazwy zakładów, kopalń, złóż itp. nie pisze się w cudzysłowie,
- wyrażenia obcojęzyczne w tekście powinny być napisane pismem pochyłym, np. str. 35, w. 15g: „*effecitive heating time*”,
- pomiędzy podawanymi wielkościami liczbowymi „od–do” powinno się stosować dłuższą kreskę”,
- str. 29, w. 5g jest: „Dokłady”, powinno być „Dokładny”,
- str. 31, w. 18d: jest „zagrożenie wdarcie”, lepiej „zagrożenie gwałtownym ...”,
- w tabeli 2.4 (str. 33) wielkości czterocyfrowe i wyższe powinny być napisane z odstępem co 3 cyfry,
- str. 50, w. 1 i 2d: jest „wartością opałową GCV<sup>daf</sup>”; GCV oznacza ciepło spalania – *Gross Calorific Value*, natomiast wartość opałowa ma oznaczenie NVC – *Net Calorific Value*.

Przedstawione powyżej uwagi nie obniżają wartości merytorycznej recenzowanej rozprawy i nie umniejszają osiągnięć Autorki.

Inne drobne uwagi, potknięcia stylistyczne, jak również niejasności zostały pominięte w recenzji; zostaną one omówione i wyjaśnione bezpośrednio z Doktorantką.

## 7. Ocena pracy jako rozprawy doktorskiej

Biorąc pod uwagę zawartość pracy stwierdzam, że Doktorantka w sposób jednoznaczny sformułowała problem naukowy, który następnie rozwiązała przy użyciu metod naukowych.

Zakres i stopień wiedzy Doktorantki w dyscyplinie naukowej, której dotyczy praca tj. górnictwo i geologia inżynierska, jest wystarczający zarówno pod względem teoretycznym jak i aplikacyjnym. Na szczególną uwagę zasługuje wiedza Doktorantki i znajomość zagadnień związanych z geologią złóż węgla i petrologią węgla.

Doktorantka posiada dobre opanowanie techniki pisania prac naukowych oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

## 8. Wniosek końcowy

Opracowana rozprawa doktorska stanowi samodzielne i oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i praktycznego, dotyczy dyscypliny naukowej górnictwo i geologia

inżynierska. Doktorantka właściwie wykorzystwała metody badawcze do osiągnięcia założonego celu.

Recenzowana rozprawa doktorska mgr inż. Marty Kwaśny pt. „**Jakość i metamorfizm węgla koksowych złożeń Bzie-Dębina**” dzięki wartości poznawczej i aplikacyjnej w zakresie geologii i petrologii węgla spełnia ustawowe wymagania dotyczące rozpraw doktorskich zawarte w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r., nr 65, poz. 595 ze zmianami w Dz. U. z 2005 r., nr 164, poz. 1365, Dz. U. z 2011 r., nr 84, poz. 455), zatem wnioskuję do Rady Naukowej Wydziału Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej w Gliwicach o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

