

Prof. dr hab. Ewa Krogulec  
Uniwersytet Warszawski

**RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ**  
**mgr inż. Katarzyny Niedbalskiej**  
**pt. „Prognozowanie hydrodynamicznych skutków likwidacji wyrobiska odkrywkowego**  
**na przykładzie CTL Maczki-Bór”.**

Recenzja została sporządzona na zlecenie Dyrektora Głównego Instytutu Górnictwa, prof. dr hab. inż. Stanisława Pruska. Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska pt. „**Prognozowanie hydrodynamicznych skutków likwidacji wyrobiska odkrywkowego na przykładzie CTL Maczki-Bór**”, wykonana została przez mgr inż. Katarzynę Niedbalską, pod kierunkiem dr hab. prof. GIG Przemysława Bukowskiego.

**WPROWADZENIE**

Podstawę opracowania recenzji stanowi oprawiony wydruk komputerowy pracy doktorskiej, która została zrealizowana pod kierunkiem naukowym Promotora, dr hab. prof. GIG Przemysława Bukowskiego. Dyrektor Głównego Instytutu Górnictwa, prof. dr hab. inż. Stanisław Prusek, w imieniu Rady Naukowej Instytutu Górnictwa oraz swoim zwrócił się 16.10.2021 roku o sporządzenie recenzji pracy doktorskiej mgr inż. Katarzyny Niedbalskiej pt. „Prognozowanie hydrodynamicznych skutków likwidacji wyrobiska odkrywkowego na przykładzie CTL Maczki-Bór”.

Konstrukcja dysertacji jest oparta na 10 rozdziałach, o objętości 174 stron, spisie treści, spisie literatury, spisach: rysunków, fotografii, tabel. W spisie literatury zamieszczono 189 pozycji literatury, tj. publikacji, dokumentacji, raportów oraz 15 regulacji prawnych (przepisów prawnych i norm). Pośród publikacji są głównie polscy autorzy, co jest związane z koniecznością opisu lokalnego poligonu badawczego. Metodyczna strona opisu badań została opatrzona także pozycjami literatury anglojęzycznej. Praca jest bogato udokumentowana 11 zestawieniami tabelarycznymi, 73 rysunkami oraz 2 fotografiami. Do pracy dołączono krótkie streszczenie w języku angielskim (nieco ponad 2 strony tekstu).

**CHARAKTERYSTYKA TREŚCI ROZPRAWY DOKTORSKIEJ**

Praca doktorska Pani mgr inż. Katarzyny Niedbalskiej dotyczy prognozowania hydrodynamicznych skutków likwidacji wyrobiska odkrywkowego. Przyjęto poligon badawczy w postaci wyrobiska odkrywkowego CTL Maczki-Bór. Każda eksploatacja odkrywkowa powoduje przekształcenie środowiska przyrodniczego, w tym przekształcenie warunków hydrogeologicznych. Wyrobiska odkrywkowe i ich rekultywacja najczęściej powodują zmianę warunków hydrogeologicznych, dlatego spodziewane skutki hydrodynamiczne są szczególnie ważne do identyfikacji. Sposób rekultywacji jest określony w przepisach prawnych, ale charakter i kierunki rekultywacji są uzależnione od szeregu czynników. Wpływ rekultywacji na warunki naturalne jest efektem doboru optymalnego kierunku rekultywacji i zabezpieczenia wyrobiska. Ważnym aspektem badań w zakresie prognozy skutków przekształceń warunków hydrogeologicznych w tym hydrodynamicznych, jest określenie wskaźników lub wartości oceny na każdym etapie prowadzonej rekultywacji.

**Rozdział 1.**, kilku stronicowy, przedstawia informacje dotyczące kopalni odkrywkowych, potrzeby i konieczności rekultywacji oraz wskazuje elementy istotne dla rekultywacji w obszarze badań.

**Rozdział 2.**, o objętości 27 stron, charakteryzuje podjęty temat i aktualny stan jego rozpoznania. Autorka przedstawiła wielkość eksploatacji górniczej, doświadczenia międzynarodowe i krajowe w zakresie rekultywacji wyrobisk odkrywkowych i odzyskiwania terenów pogórnich. W rozdziale przedstawiono terminologię i wybrane definicje. Są one tłem dla przedstawienia metod modelowych wykorzystywanych w badaniach dotyczących rekultywacji obszarów pogórnich. Przedstawione zostały materiały stosowane w rekultywacji i ich właściwości oraz wpływ odpadów pogórnich na środowisko gruntowo-wodne.

**Rozdział 3.**, stanowi zwięzłe zaprezentowanie celu naukowego pracy doktorskiej, którym było opracowanie metody, sposobu i zakresu prognozowania hydrodynamicznych skutków likwidacji wyrobiska odkrywkowego. Autorka wskazuje na przyczyny zajęcia się tym zagadnieniem, traktując CTL Maczki-Bór, jako poligon badawczy. Autorka wskazuje, że kierunki nakreślonych przez siebie działań metodycznych oparła na dwóch głównych kryteriach, tj.: na rozpoznaniu warunków naturalnych i rozpoznaniu wpływu uwarunkowań antropogenicznych, zastosowanych metod modelowych.

**Rozdział 4.**, o objętości 12 stron, podzielony na 4 podrozdziały poświęcony jest rozpoznaniu literatury; omawia geograficzno-przyrodnicze uwarunkowania obszaru badań, wykorzystanego w dysertacji do udokumentowania przeprowadzonych prac oraz wskazania merytorycznego podparcia propozycji metodycznych przedstawionych w dalszych rozdziałach pracy. Za główne elementy wymagające scharakteryzowania jako czynniki poddane analizie, Autorka przedstawiła uwarunkowania klimatyczne, zmienność rysu orograficznego, zarysu sieci hydrograficznej, zarysu budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz charakterystykę działalności górniczej i przebiegu rekultywacji w obszarze CTL Maczki-Bór. Kolejny i merytorycznie ważny dla prac podjętych przez doktorantkę **Rozdział 5**, o objętości 33 stron, stanowi omówienie charakterystyki materiału skalnego stosowanego do rekultywacji wyrobiska. Przedstawione zostały informacje o pochodzeniu oraz własnościach fizyko-chemicznych i hydrogeologicznych materiału skalnego zwałowanego w odkrywce. Kilka faz i etapów wypełniania wyrobiska są przyczyną zróżnicowanego materiału, a co za tym idzie trudności w prowadzeniu badań, ale także jest doskonałym podkreśleniem zasadności zaplanowanych i przeprowadzonych w doktoracie, badań.

Autorka przedstawiła zakres pozyskiwanych danych w trakcie realizacji pracy doktorskiej, których źródłem były głównie dokumentacje, raporty, mapy, strony internetowe, wyniki prac i wizji terenowych oraz prac laboratoryjnych, w tym przeprowadzonych przez Doktorantkę. W omówieniu wskazała na metody pozyskiwania niektórych danych i sposób prowadzenia badań w terenie i w laboratorium. W rozdziale skupiła się przede wszystkim, na wskazaniu współczynników hydrogeologicznych, które były później podstawą przeprowadzonej analizy. Ważnym elementem opisu były podstawy metodyczne oceny wartości parametrów hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich oraz zastosowane metody badań. Na szczególną uwagę zasługuje próba wskazania zmienności współczynnika filtracji zarówno w pionie jak i zróżnicowanie przestrzenne. Autorka zwróciła uwagę na czynniki warunkujące niepewność oznaczeń właściwości filtracyjnych odpadów pogórnich, co jest szczególnie wartościowe w przypadku różnej metodyki oceny parametrów i wynikających z nich wartości.

**Rozdział 6.**, stanowi obszerny opis modelu numerycznego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Autorka wykorzystwała program Visual Modflow v.7 i przyjęła model o wymiarach siatki dyskretyzacyjnej 100 x 100 m, dzięki czemu uzyskała 4661 bloków obliczeniowych w warstwie pierwszej i 1571 bloków obliczeniowych w warstwie drugiej. Relacje wód obszaru modelowego z otoczeniem ustaliła poprzez przyjęcie warunków brzegowych. W rozdziale przedstawiono także zarys metod modelowych, schematyzację warunków hydrogeologicznych, kalibrację modelu oraz to co jest kluczem i celem modelowania – bilans krążenia wód w rejonie rekultywowanej odkrywki.

Autorka przeprowadziła badania modelowe stanu hydrodynamicznego systemu hydrogeologicznego w 3 wariantach: wariant 0 – stan obecny, wariant 1 – stan po zrehabilitowaniu przy pierwotnej rzędnej terenu; wariant 2 – stan po zrehabilitowaniu przy rzędnej terenu +249,5 m n.p.m.

W **Rozdziale 7.**, Doktorantka na 17 stronach, skupiła się na opisie prognostycznych rozwiązań modelowych dla optymalizacji sposobu likwidacji i rekultywacji odkrywki. Podjęła decyzję badawczą o wyborze kryteriów efektywnej metody zabezpieczenia powierzchni terenu przed zawodnieniem, a następnie przedstawiła wariantowe wyniki badań modelowych. Wybrała 5 wariantów nazywając je: 1A, 1B, 2A, 2B, 2C. Dla każdego wariantu przedstawiła bilans wód. Rozdział ten to główny rozdział merytoryczny – efekt prac, a przede wszystkim zwieńczenie twórczych przemyśleń przeprowadzonych przez Doktorantkę, których wyrazem są oceny wpływu na warunki hydrodynamiczne poszczególnych wariantów, czyli różnych zabezpieczeń terenu.

**Rozdział 8.** Rozdział dotyczy modelowania migracji zanieczyszczeń w warunkach funkcjonowania kopalni odkrywkowej i jej docelowej likwidacji. Rozdział (około 20 stron) stanowi krótkie podsumowanie merytorycznych podstaw migracji zanieczyszczeń, prezentacje wzory i sposoby modelowania. Na tle warunków hydrogeochemicznych określonych w świetle badań monitoringowych, przedstawionych założeń do modelowania oraz wartości parametrów migracji, przeprowadzono modelowanie hydrogeochemiczne w 3 wariantach emisji do wód podziemnych jonów siarczanowych ze zdeponowanych odpadów. Przeprowadzone badania są uzupełnieniem zasadniczego nurtu badań oraz tezy dotyczącej skutków likwidacji wyrobiska na warunki hydrodynamiczne.

**Rozdział 9.**, to koncepcja monitoringu wód podziemnych dla weryfikacji zaproponowanych rozwiązań zabezpieczania powierzchni terenu. Wskazane rozwiązania mogą stanowić element aplikacji wypracowanych rozwiązań, unikatowy element przydatny nie tylko do dokumentowania skutków wpływu likwidacji i rekultywacji wyrobisk, ale także element tzw. dobrych praktyk w tym zakresie.

**Rozdział 10 Podsumowanie i wnioski** (7 i ½ strony). W treści pierwszych zdań Doktorantka przypomina cel pracy, ale także uzasadnia potrzebę przeprowadzonych badań. Przypomina najważniejsze zastosowane metody badawcze oraz uzasadnia przyjęte przez nią metody oraz warianty obliczeń.

Doktorantka zwraca także uwagę w tym rozdziale na wnioski szczegółowe, a także na uniwersalny charakter metody. Rozdział 10 jako część rozprawy naukowej, w mojej opinii, nie musi zawierać i nie stanowi podsumowania całości prac i analiz wykonanych w ramach pracy doktorskiej, a odnosi się do jej efektu końcowego o istotnym znaczeniu dla nauki.

## **I) Podstawa opracowania recenzji**

Celem recenzji jest stwierdzenie, czy przedłożona rozprawa doktorska spełnia wymogi określone artykułem 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki w związku z art. 179 ust 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”.

W recenzji przyjęto następujące kryteria oceny: uzasadnienie wyboru tematu i problematyki badawczej, poprawność formułowania celów i hipotez, ocena struktury rozprawy i jej zawartości merytorycznej, uwagi merytoryczne i formalne oraz wynikająca z wyżej sformułowanych kryteriów, ostateczną konkluzję.

## **II) Wybór tematu i określenie problematyki badawczej**

Oceniając trafność wyboru tematu dysertacji należy podkreślić, że Doktorantka dostrzegła istotny problem badawczy, który warto analizować zarówno w wymiarze teoretycznym jak i empirycznym. Przedstawiony i rozwiązany problem badawczy ma także

zastosowanie aplikacyjne. Tematyka badawcza ma istotne znaczenie praktyczne, jest stale rozwijana i jest przedmiotem dyskusji naukowej. Obejmuje szereg zagadnień z zakresu ochrony środowiska, geologii, hydrogeologii, prawa, górnictwa i wielu innych.

### **III) Cele pracy i hipotezy badawcze**

Cel badawczy został sformułowany i przedstawiony w rozprawie. Celem pracy jest wskazanie metody i narzędzi dla oceny skutków hydrodynamicznych likwidacji wyrobisk odkrywkowych. W szczególności ważnym aspektem pracy jest opracowanie metodyki optymalizacji działań rekultywacyjnych w rejonach wyrobisk odkrywkowych oraz analiza konsekwencji wdrażania wypracowanych metod. Wybrano poligon badawczy, który można uznać za typowy, a jednocześnie jest dobrze rozpoznany, co umożliwi przeprowadzenie szczegółowych badań. CTL Maczki-Bór to kopalnia piasku, na jej terenie prowadzona jest eksploatacja piasku z pokładów czwartorzędowych, jest prowadzona budowa zwałowiska wewnętrznego z zastosowaniem karbońskich skał płonnych, wykonywana jest rekultywacja odkrywki, monitoring środowiskowy, odzysk węgla z odpadów karbońskich i odwodnienie dna odkrywki. Zatem działania, które są realizowane w kopalni są bardzo zróżnicowane, co umożliwi zastosowanie różnorodnych metod badawczych.

Jako cel badawczy Doktorantka wskazała opracowanie algorytmu, czyli sposobu postępowania także w innych obiektach górnictwa odkrywkowego. Wspomniany algorytm może być przydatny w celu zarządzania wodami podziemnymi w przypadku wystąpienia negatywnych hydrodynamicznych skutków wynikających z likwidacji wyrobiska. Celem użytecznym jest dostarczenie narzędzia do zarządzania bezpieczeństwem powszechnym na terenie wyrobisk odkrywkowych rekultywowanymi odpadami pogórnictwa.

Doktorantka wskazała jednoznacznie hipotezę główną. Strona formalna hipotezy jest poprawna, a zatem możliwe jest przeprowadzenie jej weryfikacji. Hipoteza koresponduje z tytułem i treścią pracy doktorskiej.

### **IV) Metoda badawcza**

Przyjęte przez Doktorantkę metody są adekwatne do realizacji wskazanych celów badawczych. Wykorzystane w pracy metody badawcze, co podkreśla Doktorantka, mają zarówno charakter jakościowy jak i ilościowy.

Badania modelowe poprzedzono studiami literatury oraz badaniami terenowymi. Doktorantka przeprowadziła prace badawcze w terenie oraz w laboratorium, określając wartości parametrów hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich oraz wskaźników hydrogeochemicznych. Wartości te były podstawą identyfikacji modeli numerycznych.

### **V) Struktura rozprawy, zawartość merytoryczna**

Rozprawa doktorska mgr inż. Katarzyny Niedbalskiej pt. "Prognozowanie hydrodynamicznych skutków likwidacji wyrobiska odkrywkowego na przykładzie CTL Maczki-Bór" stanowi spójne opracowanie umożliwiające realizację zamierzonego celu badawczego. Praca składa się ze wstępu, rozdziałów merytorycznych, spisu tabel, figur oraz bibliografii.

### **VI) Uwagi dotyczące strony merytorycznej i formalnej**

#### **Strona formalna**

1. Strona warsztatowa przedłożonej rozprawy zasługuje na pozytywną ocenę. Praca jest staranna. Doktorantka wykazała się znajomością literatury przedmiotu, umiejętnie ją prezentując i właściwie adaptując na potrzeby własnych badań. Pojęcia z zakresu geologii i pokrewnych nauk są stosowane w większości właściwie. Strony teoretyczna

i empiryczna są ze sobą skorelowane. Percepcję tekstu ułatwiają informacje zamieszczone na rysunkach i w tabelach.

2. Strona redakcyjna i edytorska jest na wysokim poziomie, praktycznie niejasności i błędy redakcyjne występują sporadycznie. Jasność i precyzja opisu umożliwiają prześledzenie zarówno toku i zakresu badań empirycznych, jak i modelowych. Opis stosowany dla określenia procesów oraz charakterystyki zjawisk jest na wysokim poziomie, co ułatwia dyskusję zaprezentowaną poniżej.
3. Rysunki, tabele, spis literatury zostały zamieszczone prawidłowo, opatrzone odpowiednimi podpisami i wyjaśnieniami, są prawidłowo cytowane w tekście.

### **Strona merytoryczna**

Praca dotyczy tematyki badawczej zawierającej się w kilku interdyscyplinarnych zagadnieniach, będącej przedmiotem dyskusji naukowej. Dlatego wybrane problemy, dostrzeżone niejasności, przedstawione wątpliwości, poruszane poniżej, mają charakter dyskusji naukowej. Uwagi, wnioski, zalecenia i dyskusja są możliwe ze względu na bardzo interesujące i merytorycznie ważne wyniki, poprzedzone wnikliwą analizą, przedstawione w dysertacji.

### **Uwagi dyskusyjne:**

1. Tytuł pracy, przedstawione wnioski oraz uwagi są ważne i pomocne w planowaniu kierunków rekultywacji wyrobisk odkrywkowych i analizy skutków. Tytuł pracy dotyczy prognozowania hydrodynamicznych skutków likwidacji wyrobisk. Dlatego modelowanie hydrogeochemiczne, oparte o inne zasady, podstawy merytoryczne oraz opróbowanie, jest dodatkowym tematem. Jest wartościową częścią pracy, ale związek z tematem zasadniczym, celem pracy i postawioną tezą, nie został jednoznacznie wyjaśniony w pracy (dodatkowe uwagi w pkt. 4).
2. Cel pracy, opisany w rozdziale 3, w mojej opinii, można opisać bardziej jednoznacznie, bez rozdzielenia na cel naukowy, kluczowe zagadnienia, cel użyteczny, algorytm postępowania, opracowanie metodyki i cele szczegółowe. Rozdział zawiera także zakres pracy. Całość, szczególnie w korelacji z rozdziałem 10 Podsumowanie i wnioski, wymaga doprecyzowania.
3. Wybór poligonu badawczego jest prawidłowy. Poligon spełnia wymogi zaplanowanych i zrealizowanych badań. Doktorantka wybrała CTL Maczki-Bór, wyrobisko odkrywkowe piasków, przejrzała i przeanalizowała materiały archiwalne, przeprowadziła badania terenowe, szczegółowo zaplanowała badania modelowe w wielu wariantach symulacyjnych. Jednakże nie przeprowadzona została analiza reprezentatywności wybranego poligonu. Wskazano, że poligon badawczy jest bardzo interesujący, dobrze rozpoznany, spełnia wymogi planowanych i przeprowadzonych badań. Warto podkreślić i przeprowadzić analizę możliwości wykorzystania opracowanego algorytmu badań w innych wyrobiskach odkrywkowych. Zaproponowany algorytm jest uniwersalny, ale jeśli badania przeprowadzono w konkretnym obszarze, sugeruje uniwersalność także poligonu jako weryfikacji tezy naukowej. Zatem warto przeprowadzić wywód o reprezentatywności lub odrębności – indywidualizmie poligonu badawczego.
4. Rozdział 8 dotyczący modelowania migracji zanieczyszczeń w warstwie wodonośnej w warunkach funkcjonowania kopalni odkrywkowej i jej docelowej likwidacji, bardzo interesujący, w mojej opinii jest niepotrzebny lub wymaga doprecyzowania zasadności zamieszczenia go w dysertacji. Nie łączy się bezpośrednio z tezą pracy. Praktycznie stanowi odrębny problem naukowy, który może i powinien być w dalszym ciągu rozwijany. W rozdziale pojawiają się zapisy

dotyczące „zmienności jakości”, „stanu hydrochemicznego” oraz „tła hydrogeochemicznego”, jednakże nie przedstawiono metody oceny wartości tłów. Nawet w przypadku wybranych wskaźników.

5. Przy przygotowaniu pracy do druku warto wyeliminować bezpośrednie zastosowanie anglojęzycznych terminów wprowadzonych w tekście: „deponowanie osadów pod lustrem wody”, „indykator” i inne. Warto zmienić charakter uzasadnienia założeń rekultywacji. Moim zdaniem, intencją i celem rekultywacji nie jest „uregulowanie stosunków wodnych”, a takie ich kształtowanie, aby nie miały negatywnego wpływu na środowisko – np. hydrodynamiczne. Wiele określeń, opisów i uzasadnień wymaga zmiany powołań. Autorka przyjęła generalną zasadę opisu literaturowego opartą o najnowsze pozycje. Badania naukowe w wielu zakresach są konsekwencją wielu opisów. Nie znaczy to oczywiście, że w każdym przypadku należy przedstawiać całą historię badań, ale należy zadbać, aby powoływać się na najważniejsze, fundamentalne lub przekrojowe wyniki. M. in. wzór Kusakina nie został przedstawiony dopiero w pracy z 2014 roku; wartości współczynnika filtracji i charakter izolujący jest opatrzony 2 pozycjami literatury, w tym jednej podręcznikowej. Jest to temat szeroko opisywany, sama jestem autorką kilkunastu publikacji z zakresu oceny wartości współczynnika filtracji szczególnie osadów słabo przepuszczalnych. Rys. 2.3. przedstawiający schemat modelowania numerycznego został opatrzony pozycją literatury z 2009 roku, a schemat był wielokrotnie przedstawiony w licznych publikacjach, znacznie wcześniej niż w 2009 roku.

Warto uporządkować w całej pracy pojęcia dotyczące infiltracji i drenażu. Niekiedy pojawiają się pojęcia tożsame, m.in. „ucieczka wody”. Kilka określeń zastosowanych w opisie, proponuję zmienić, część przedstawionych terminów, definicji, terminologii wymaga poprawy. Przykładowo, czy badany jest system gruntowo-wodny (co to znaczy w zakresie warunków hydrodynamicznych?), system hydrogeologiczny, warstwa wodonośna, środowisko naturalne? Co rozumiane jest przez „gospodarkę wodną” (podano tylko przepisy prawne); nagłówek tabeli (np. tab. 2.1) „Ostęga, Uberman, 2010” jest niezrozumiały, prawdopodobnie chodzi o powołanie na tę pozycję literatury; Rys. 2.1. przedstawia obieg wody, a nie składowe bilansu, który ma zawsze charakter ilościowy. Zapis jonów w tekście wymaga poprawy i decyzji czy badane były siarczany czy jony siarczanowe. Trudno zgodzić się ze stwierdzeniem (str. 31), że modele służą do najbardziej wiernego odzwierciedlenia rzeczywistych warunków. Model powinien być najlepszym przybliżeniem warunków rzeczywistych najlepszy w danej klasie modeli. Należy także uporządkować określenie „modelowanie matematyczne”, „modelowanie numeryczne”, „modelowanie”, „typ gruntu” i inne. Wartości współczynnika filtracji podawane są w m/s, m/d lub niekiedy zarówno w m/s jak i w m/d. Rys. 4.12 i rys. 4.13 wymagają korekty. Prawdopodobnie podczas badań terenowych określono stężenia wybranych wskaźników hydrogeochemicznych, a nie określono „stan fizyko-chemiczny wód powierzchniowych”. Jeśli opis dotyczy wyłącznie współczynnika filtracji, nie ma potrzeby opisu „parametry filtracji”.

6. Przy przygotowaniu pracy do druku proponuję zrezygnowanie z niektórych opisów lub doprecyzowanie tytułów rozdziałów. Przykładowo w rozdz. 2 dotyczącym „Charakterystyki podjętego tematu badawczego i aktualny stan rozpoznania” warto rzeczywiście scharakteryzować dotychczasowe rozpoznanie w temacie, natomiast można bez szkody dla pracy zrezygnować z opisów ogólnych: podrozdział 2.4. Materiały stosowane w rekultywacji i ich właściwości – temat pracy dotyczy skutków likwidacji w zakresie hydrodynamicznym, a nie ogólnego pojęcia

rekultywacji. Kolejny podrozdział 2.5. wpływ odpadów wydobywczych na środowisko gruntowo-wodne to odrębny problem i zasługuje w opisie na bardzo szerokie opracowanie, a podrozdział to nieco ponad 3-stronnicowy opis z najnowszą pozycją literatury z 2009 roku, co trudno traktować jako „aktualne”.

Niektóre nazwy geograficzne nie znalazły się na szkicach, co jest wymagane w publikacjach.

Opis warunków hydrogeologicznych i charakterystyka geologiczna powinny być spójne. W opisie pojawiają się 4 cykle sedimentacyjne w osadach czwartorzędowych, czego nie widać na żadnym przekroju i nie ma przełożenia na warunki hydrogeologiczne. Na przekroju hydrogeologicznym rys. 4.7 zaznaczono liczne uskoki, których rola w systemie krążenia wód podziemnych nie została opisana. Zdecydowanie odradzam wyciągania pochopnych wniosków dotyczących znacznych wahań dopływów wynikających ze skali i głębokości eksploatacji na podstawie tab. 4.2. W tabeli zestawiono: rok eksploatacji, średnią wielkość opadów, roczne natężenie dopływu i wydobywanie. Wszelkie zależności na podstawie zestawionych wartości rocznych są ryzykowne, a już z pewnością nie można mówić o „wahaniach”.

W mojej opinii opis podstawowych metod modelowania, warunków brzegowych, zastosowanych wzorów nie jest potrzebny, choć często włącza się go do dysertacji. Opis hydrodynamicznych badań modelowych warto uzupełnić o model koncepcyjny w postaci „przekroju” (jest tylko opis tekstowy) oraz należy przedstawić błędy modelu w tabeli, co jest typowe dla modelowania numerycznego. Wyniki modelowania hydrodynamicznego nie zostały zweryfikowane, choć tytuł rozdziału zapowiada ten proces.

7. Rozdział Podsumowanie, zawiera wiele informacji i wniosków z przeprowadzonych badań. Przy przygotowaniu pracy do druku proponuję opis ograniczyć, wyeliminować niepotrzebne powtórzenia. Rozdział zawiera bardzo ciekawe wyniki badań i nie ma potrzeby powtarzania zakresu badań, które były podstawą wypracowania wniosków.

## VII) Konkluzja

Całościowa analiza recenzowanej dysertacji doktorskiej mgr inż. Katarzyny Niedbalskiej pt. „Prognozowanie **hydrodynamicznych skutków likwidacji wyrobiska odkrywkowego na przykładzie CTL Maczki-Bór**”, pozwala na sformułowanie wniosku, że Autorka przedstawiła dojrzałe opracowanie naukowe, wykazując się zarówno wiedzą teoretyczną jak i kompetencjami w zakresie metod badawczych pozwalających na przedstawienie oryginalnego rozwiązania ważnego problemu badawczego w zakresie nauk o Ziemi.

Stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska spełnia wymogi określone w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, w której sformułowano wymóg, iż "rozprawa doktorska powinna stanowić oryginalne rozwiązanie problemu naukowego lub artystycznego oraz wykazywać ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie naukowej lub artystycznej, a także umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej".

Wnoszę zatem do Rady Naukowej Głównego Instytutu Górnictwa o jej dopuszczenie do publicznej obrony. Ze względu na wysoką wartość merytoryczną, zastosowane metody badawczej oraz wnioski wynikające z przeprowadzonych badań, wnoszę o wyróżnienie dysertacji.