

Katowice, 26.06.2019r.

dr hab. inż. Ireneusz BAIC, prof. IMBiGS
Sieć Badawcza ŁUKASIEWICZ
-Instytut Mechanizacji Budownictwa
i Górnictwa Skalnego Oddział Zamiejskowy w Katowicach
40-157 Katowice, Al. W. Korfańskiego 193A

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Michała Jacka Patyka pt.:
**„Metoda doboru układów technologicznych do eksploatacji złóż surowców skalnych
o obniżonej jakości”**

Podstawa recenzji

Podstawą wykonania niniejszej recenzji jest pismo Nr WGiG.b.510-2-11/2019 Dziekana Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie z dnia 06.06.2019r., w którym zawarta jest informacja o powołaniu mnie zgodnie z uchwałą Rady Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii z dnia 30.05.2019r. na recenzenta rozprawy doktorskiej mgr inż. Michała Jacka Patyka.

Recenzowana rozprawa jest opracowaniem badawczym w dyscyplinie naukowej – górnictwo i geologia inżynierska, które zostało wykonane w Katedrze Górnictwa Odkrywkowego na Wydziale Górnictwa i Geoinżynierii AGH, pod kierunkiem Pana prof. dr hab. inż. Zbigniewa Kasztelewicza, pełniącego w przewodzie doktorskim obowiązki promotora oraz Pana dr inż. Przemysława Bodziona - promotora pomocniczego.

Ogólna charakterystyka i omówienie rozprawy

Rozprawę doktorską przedłożoną do recenzji stanowi manuskrypt zawierający spis treści, wykaz ważniejszych oznaczeń, 13-cie rozdziałów, spis literatury, rysunków i tabel oraz jeden załącznik. Dysertacja obejmuje łącznie 216 stron, w tym 81 tabel oraz 93 rysunków. Udokumentowane źródła informacji na które powołuje się autor rozprawy to 84 pozycje literaturowe w tym 4 autorstwa lub współautorstwa doktoranta, obejmujące fachowe piśmiennictwo, normy oraz linki do stron internetowych.

Treść i formuła recenzowanej rozprawy stanowi logiczną, komunikatywną w lekturze całość z staranną stroną edytorską.

W poszczególnych rozdziałach dysertacji Doktorant omawia następujące zagadnienia:

Rozdział pierwszy przedmiotowej dysertacji stanowi wstęp, w którym Doktorant w sposób syntetyczny scharakteryzował problematykę eksploatacji złóż surowców skalnych o obniżonej jakości, podkreślając uwarunkowania natury ekonomicznej, technologicznej, prawnej, społecznej oraz środowiskowej. Rozdział ten uzasadnia podjęcie przez autora rozprawy badań ukierunkowanych na dobór i konfigurację odpowiedniego układu technologicznego do eksploatacji złóż surowców skalnych o obniżonej jakości.

W rozdziale drugim Doktorant formułuje cel i tezę pracy, natomiast w rozdziale trzecim opisuje zagadnienia związane z eksploatacją złóż surowców skalnych, w tym o obniżonej jakości, podkreślając konieczność ich zrównoważonej oraz optymalnej eksploatacji ze względów środowiskowych oraz techniczno-ekonomicznych. Autor rozprawy w rozdziale tym wskazuje również na rosnące zapotrzebowanie na kruszywa w sektorze budowlanym, drogownictwie oraz kolejnictwie, co uzasadnia eksploatację złóż surowców skalnych o obniżonej jakości. W podsumowaniu rozdziału Doktorant prezentuje stan aktualny technologii eksploatacji złóż o obniżonej jakości oraz proponowane zmiany.

W rozdziale czwartym przedstawiony został opis i charakterystyka przeprowadzonych przez autora rozprawy analiz dotyczących technologii eksploatacji złóż o obniżonej jakości. Analizy te poprzedzone zostały wykonanymi przez Doktoranta wstępnymi badaniami polowymi w celu wyboru najbardziej optymalnego obiektu (kopalni) do badań oraz doboru maszyn tworzących układy technologiczne. W rozdziale tym w oparciu o określone przez autora dysertacji założenia dotyczące wielkości rocznego wydobycia i udziału tzw. niesortu w złożu opisanych zostało pięć wariantów technologicznych. Warianty te różnią się zastosowanymi maszynami oraz ich lokalizacją rzutującą na długość tras przewozowych do instalacji wstępnego kruszenia i przesiewania, Zakładu Przeróbu Kruszywa (ZPK) czy zwałowiska. Autor w rozdziale tym przeprowadził również analizę wykorzystywanego w poszczególnych wariantach technologicznych parku maszynowego tzn. koparek, ładowarek, kruszarek, przesiewaczy, przenośników taśmowych oraz wozideł. W sposób szczegółowy analizie poddano parametry technologiczne i eksploatacyjne wozideł, traktując je jako jeden z istotnych składników kosztowych danego wariantu technologicznego.

Dane uzyskane z analizy parku maszynowego zostały wykorzystane przez autora do obliczenia liczby niezbędnych pracowników, maszyn i wozideł, energochłonności układu oraz kosztów i zysków płynących z wdrożenia danego układu technologicznego.

W rozdziale piątym autor rozprawy prezentuje opis i podział wielokryterialnych metod wspomaganie decyzji, które wyposażają decydenta w narzędzia umożliwiające rozwiązywanie złożonych procesów decyzyjnych. Do rozwiązania procesu decyzyjnego dotyczącego wyboru optymalnego układu technologicznego eksploatacji złóż surowców skalnych o obniżonej jakości Doktorant wykorzystał dwie metody wielokryterialnego wspomaganie decyzji: AHP (Analitycznej Hierarchii Procesu) oraz ELECTRE III. Dla metody AHP autor rozprawy zaprezentował sposób analizy problemu, jego etapową realizację oraz stosowaną skalę i indeksy losowe oceny Saaty'ego. Natomiast dla metody ELECTRE III Doktorant zaprezentował przebieg procedury, definicje modelu preferencji decydenta, konstrukcję oraz wykorzystanie procedury przewyższania.

W oparciu o opisane w rozdziale piątym metody wielokryterialnego wspomaganie decyzji w rozdziale szóstym autor rozprawy przy współpracy z analitykiem i zespołem ekspertów zaproponował spójną rodzinę kryteriów, uwzględniających kierunki preferencji decydentów, wykorzystywanych do doboru optymalnego układu technologicznego eksploatacji złóż surowców skalnych o obniżonej jakości. Są to kryteria organizacyjno-technologiczne (długość dróg transportowych, liczność parku maszynowego, liczba personelu), środowiskowe (energochłonność układu technologicznego, odległość i konfliktowość węzła kruszenia i sortowania, wielkość mas zwałowych) oraz ekonomiczne (opłacalność zastosowanej technologii). Następnie dla każdego z ww. kryteriów Doktorant określił semikryteria oraz dokonał obliczeń

wartości wszystkich kryteriów i semikryteriów dla analizowanych układów technologicznych. W kolejnym kroku autor dysertacji dla poszczególnych kryteriów dokonał optymalizacji funkcji celu (wyboru układu technologicznego) w oparciu o autorską punktację oraz przeprowadził ranking cech kryterialnych. W podsumowaniu rozdziału Doktorant stwierdza, że dokonana przez niego optymalizacja nie wyczerpuje analizy problemu wskazując konieczność zasięgnięcia opinii wśród ekspertów z branży surowców skalnych.

W rozdziale siódmym Doktorant bazując na wnioskach z rozdziału szóstego zaproponował autorską ankietę (zamieszczoną w załączniku nr 1 rozprawy), która wykorzystana została do przeprowadzenia badań wśród 6 wytypowanych ekspertów. Przy wykorzystaniu opracowanej ankiety w rozdziale tym autor rozprawy zaprezentował wyniki oceny dokonanej przez ekspertów odnośnie istotności zaproponowanych przez Doktoranta kryteriów. Eksperti potwierdzili istotność przyjętych przez autora rozprawy kryteriów wskazując na konieczność ich niewielkiej modyfikacji.

W rozdziale ósmym Doktorant opisuje w sposób szczegółowy przyjęte do analizy wielokryterialnej nowe kryteria uwzględniające uwagi ekspertów. Na bazie przyjętych kryteriów na potrzeby przeprowadzenia analizy wielokryterialnej wspomaganą decyzji w rozdziale tym autor dysertacji przedstawił macierz ocen kryterialnych doboru układu technologicznego do eksploatacji złóż surowców skalnych o obniżonej jakości.

W rozdziale dziewiątym autor rozprawy przedstawił wyniki przeprowadzonej wspólnie z ekspertami analizy problemu decyzyjnego metodą AHP. W celu uniknięcia rozbieżności w ocenach ekspertów autor dokonał obliczenia współczynnika niespójności CI i współczynnika niezgodności CR dla wszystkich dokonanych ocen oraz przedstawił porównania parami wariantów decyzyjnych wraz z rankingiem indywidualnym dla każdego z nich. Następnie autor rozprawy zaprezentował oceny dokonane przez wszystkich ekspertów z określeniem wag dla poszczególnych kryteriów oraz wskazaniem najkorzystniejszego wariantu.

W podsumowaniu Doktorant prezentuje średnie wagi dla poszczególnych kryteriów oraz ich ranking stwierdzając, że najbardziej istotne dla wszystkich ekspertów były kryteria natury ekonomicznej K8 (zysk netto) i K9 (graniczna zawartość półproduktu w złożu). Autor dysertacji wskazuje jednocześnie, że wszyscy eksperci objęci badaniem jako najkorzystniejszy wskazali Wariant nr 1, a jako najmniej korzystny Wariant Nr 4.

W rozdziale dziesiątym autor rozprawy przedstawił wyniki przeprowadzonej wspólnie z ekspertami analizy problemu decyzyjnego metodą ELECTRE III. W celu prawidłowego przeprowadzenia badania na wstępie Doktorant wyznaczył analityczną funkcję użyteczności i określił dla którego wariantu funkcja ta przyjmuje wartość maksymalną oraz skonstruował macierz ocen kryterialnych. Następnie autor rozprawy zaprezentował modele preferencji poszczególnych ekspertów biorących udział w badaniu wraz z istotnością porównywalnych kryteriów. W oparciu o uzyskane wyniki Doktorant w rozdziale tym przeprowadził eksperymenty obliczeniowe, których rezultaty zostały przedstawione w macierzy zgodności, wiarygodności i uszeregowania (przewyższania). W podsumowaniu autor rozprawy stwierdza, że najbardziej istotne dla wszystkich ekspertów były kryteria K8 (zysk netto), K6 (odległość agregatu kruszącego od zabudowań) i K4 (prawdopodobieństwo wystąpienia czynników zaburzających funkcjonowanie procesów technologicznych). Autor dysertacji wskazuje jednocześnie,

że wszyscy eksperci objęci badaniem w odniesieniu do spójnej rodziny kryteriów jako najlepszy wskazali Wariant nr 1, a jako najgorszy Wariant Nr 4.

W rozdziale jedenastym autor rozprawy przedstawia porównanie analizy istotności kryteriów w wykonanych eksperymentach obliczeniowych metodą AHP i ELECTRE III. Z przeprowadzonej przez Doktoranta analizy wynika, że kryterium K8 (zysk netto) jest w obu metodach najbardziej istotne, a K1 (długość tras transportowych) najmniej istotne.

W rozdziale dwunastym autor dysertacji przedstawił analizę wyników eksperymentów obliczeniowych metodą AHP i ELECTRE III. Doktorant wskazuje na wyższość metody AHP nad ELECTRE III, z uwagi na fakt, że umożliwia ona wskazanie o ile dany wariant jest lepszy od drugiego. W podsumowaniu Doktorant podkreśla, że obie metody wskazały na Wariant Nr 1 jako najbardziej korzystny, a Wariant W4 jako najmniej korzystny.

Rozprawa zakończona jest podsumowaniem (rozdział trzynasty), w którym Doktorant stwierdza, że przeprowadzone badania i analizy pozytywnie weryfikują postawioną tezę pracy. Potwierdzeniem tego jest szereg wniosków. Recenzent zgadza się z stwierdzeniem doktoranta, podkreślając poprawność sformułowanych wniosków i ich zasadność merytoryczną.

Analiza i ocena rozprawy

Analizę przeprowadzono biorąc pod uwagę: zasadność podjętego tematu, staranność wykorzystania źródeł literatury, sformułowaną tezę i cel pracy, zastosowaną metodykę badawczą, poprawność i wiarygodność uzyskanych rezultatów badań oraz umiejętność formułowania wniosków końcowych. Lektura dysertacji pozwala stwierdzić, że zawiera ona wszystkie elementy, które powinna zawierać praca doktorska oraz że elementy te zostały zrealizowane i opisane.

Zasadność podjętego tematu:

W przedstawionej dysertacji doktorant podjął się realizacji bardzo aktualnego tematu dotyczącego możliwości eksploatacji złóż surowców skalnych o obniżonej jakości.

W niniejszej pracy podjęto próbę opracowania nowych, uniwersalnych kryteriów oraz metody oceny i doboru układów technologicznych do eksploatacji złóż surowców skalnych o obniżonej jakości.

Waga i znaczenie tego tematu wynika głównie z:

- ścisłego powiązania sektora górnictwa skalnego z produkcją wszelkich materiałów wykorzystywanych w budownictwie kubaturowym (mieszkaniowym), drogownictwie czy kolejnictwie,
- rosnącego zapotrzebowania na produkcję kruszyw i mieszanek wykorzystywanych w budownictwie,
- konieczności zrównoważonej eksploatacji i optymalnego wykorzystania złóż surowców skalnych,
- możliwości wykorzystania złóż surowców skalnych o obniżonej jakości w prowadzonym procesie produkcyjnym,

- wieloaspektowości procesu eksploatacji złóż związanej z bezpieczeństwem pracy, racjonalną gospodarką złożem, ochroną środowiska oraz efektywnością ekonomiczną,
- braku miarodajnej i kompleksowej metody doboru układu technologicznego do eksploatacji złóż surowców skalnych o obniżonej jakości,
- trudności pozyskania przez firmy eksploatujące złoża surowców skalnych nowych terenów pod zwałowiska niesortu,
- obostrzeń natury prawnej i środowiskowej wymuszających kwalifikację zwałowisk niestortu jako obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych (OUOW),
- ograniczonej ilości prac badawczych i doniesień literaturowych w zakresie uniwersalnych kryteriów oraz metody oceny i doboru układów technologicznych do eksploatacji złóż surowców skalnych o obniżonej jakości.

Recenzent stwierdza ponadto, że cytowane przez Doktoranta źródła literaturowe obejmujące fachową wiedzę z zakresu objętego rozprawa doktorską świadczą o jego dogłębnej znajomości problematyki eksploatacji złóż surowców skalnych oraz metod analizy wielokryterialnej.

Teza i cele pracy

Autor rozprawy na podstawie analizy literatury oraz własnych prac badawczych sformułował następującą tezę pracy:

„Możliwe jest wyspecyfikowanie uniwersalnych kryteriów (technicznych, technologicznych, ekonomicznych i środowiskowych) dla opracowania uniwersalnej metody doboru układu technologicznego, dla złóż surowców skalnych o obniżonych parametrach jakościowych, pozwalającej na miarodajną ocenę opłacalności wydobywania”.

Jako **cel główny** Doktorant przyjął opracowanie uniwersalnej metody doboru układu technologicznego do eksploatacji odkrywkowej zasobów złóż surowców skalnych o obniżonej jakości. Natomiast jako cel pośredni autor rozprawy przyjął przedstawienie uniwersalnych kryteriów technicznych, technologicznych, ekonomicznych i środowiskowych stanowiących podstawę optymalnego wyboru układu technologicznego.

W celu weryfikacji postawionej tezy Doktorant zrealizował szereg zadań badawczych. Zaliczyć do nich należy:

- analizę obecnie stosowanych technologii eksploatacji złóż surowców skalnych o obniżonej jakości,
- wybór obiektu badawczego i opis wariantów decyzyjnych przyjętych do analizy,
- analizę parku maszynowego w założonych konfiguracjach technologicznych,
- opis metod wielokryterialnego wspomaganie decyzji – metody AHP i ELECTRE III,
- opracowanie kryteriów technologicznych, środowiskowych i ekonomicznych przyjętych do analizy wraz obliczeniem ich wartości dla wytypowanego obiektu badawczego,
- opracowanie ankiety w celu przeprowadzenia przez ekspertów oceny odnośnie istotności zaproponowanych kryteriów,
- opracowanie macierzy ocen kryterialnych doboru układu technologicznego do eksploatacji złóż surowców skalnych o obniżonej jakości,

- przeprowadzenie analizy problemu decyzyjnego metodą AHP,
- przeprowadzenie analizy problemu decyzyjnego metodą ELECTRE III,
- porównanie analizy istotności kryteriów i uzyskanych wyników w wykonanych eksperymentach obliczeniowych metodą AHP i ELECTRE III,
- sformułowanie wniosków końcowych.

Powyższe zadania badawcze zrealizowane przez autora dysertacji stanowią zdaniem recenzenta cele szczegółowe, których realizacja jest niezbędna do udowodnienia postawionej przez Doktoranta tezy.

Przyjęte metody badawcze

Doktorant przedstawił w pracy logiczną koncepcję badań i analiz wraz z wzajemnym powiązaniem poszczególnych jej elementów. Zastosował odpowiednie narzędzia badawcze w tym, analizę przyczynowo-skutkową oraz metody wielokryterialnego wspomaganie decyzji –AHP i ELECTRE III.

Należy podkreślić również bardzo szeroki zakres zrealizowanych przez Doktoranta prac dotyczących analizy m.in.:

- parametrów technologicznych i eksploatacyjnych wozideł oraz pozostałego parku maszynowego niezbędnego do osiągnięcia zakładanej zdolności produkcyjnej,
- kosztów jednostkowych układu transportowego oraz maszyn wspomagających proces produkcyjny,
- długości dróg transportowych,
- liczności parku maszynowego,
- liczby personelu,
- energochłonności układu technologicznego,
- konfliktowości lokalizacji układu do wstępnego kruszenia i sortowania,
- wielkości mas zwałowych,
- granicznej zawartości półproduktu w złożach o obniżonej jakości,
- zysku netto.

Reasumując należy stwierdzić, że wykorzystany przez Doktoranta warsztat naukowo-badawczy jest prawidłowy i umożliwił osiągnięcie postawionych celów i udowodnienie postawionej tezy.

Ocena wiedzy Doktoranta i rozprawy doktorskiej

Pan mgr inż. Michał Jacek Patyk ubiega się o stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej górnictwo i geologia inżynierska. Jest absolwentem dwóch kierunków studiów inżynierskich i magisterskich na Wydziale Górnictwa i Geoinżynierii: Budownictwo (specjalność: Geotechnika i budownictwo specjalne) oraz Górnictwo i Geologia (specjalność: Górnictwo odkrywkowe). Prace magisterskie autorstwa Doktoranta dotyczyły: „Analizy stateczności budowli geotechnicznej na przykładzie zwałowiska zewnętrznego „Wapienno”, promotor - prof. dr hab. inż. Zbigniew Kasztelewicz oraz „Analizy pracy jednonaczyniowych koparek i ładowarek w kopalniach surowców skalnych”, promotor - prof. dr hab. inż. Wiesław Koziół.

Doktorant od 2013 roku pracuje na stanowisku asystenta w Katedrze Górnictwa Odkrywkowego na Wydziale Górnictwa i Geoinżynierii, Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie. W okresie poprzedzającym zatrudnienie w AGH, autor rozprawy odbył wiele staży w kopalniach surowców mineralnych, co umożliwiło mu

dogłębne poznanie funkcjonujących w nich procesów technologicznych związanych z eksploatacją złóż.

Pan mgr inż. Michał Jacek Patyk jest współautorem 25 publikacji, które opublikowane zostały w renomowanych czasopismach naukowych tj. Journal of KONES, Inżynieria Mineralna, Przegląd Górniczy, Polityka Energetyczna oraz materiałach konferencyjnych np. E3S Web of Conferences.

Na szczególną uwagę zasługują publikacje związane z tematyką rozprawy doktorskiej które zostały przez doktoranta zaprezentowane na konferencjach i wysłane do publikacji. Są to:

- „Wielokryterialna analiza doboru maszyn układu technologicznego w górnictwie odkrywkowym z wykorzystaniem metody ELECTRE III” (KDiMU 2019, Wydawnictwo AIP Conference Proceedings),
- Analiza składowych kosztów eksploatacji układów technologicznych do złóż surowców skalnych (Górnictwo Forum Ekonomiczne 2019, Inżynieria Mineralna).

Po zapoznaniu się z dysertacją stwierdzam, że Doktorant wykazał się wiedzą teoretyczną i praktyczną w dyscyplinie górnictwo i geologia inżynierska w szczególności w zakresie metod wielokryterialnego wspomaganie decyzji (WWD) oraz umiejętnością w zakresie:

- sformułowania problemu naukowego,
- planowania i prowadzenia prac badawczych,
- zastosowania metod AHP i ELECTRE III.

Należy podkreślić, że dysertacja autorstwa Pana mgr inż. Michał Jacek Patyk cechuje się wieloma elementami nowatorskimi o uniwersalnych cechach. Zaliczyć do nich należy:

- opracowanie zestawu miarodajnych kryteriów, obejmujących wieloaspektowe podejście do problemu doboru układów technologicznych do eksploatacji złóż surowców skalnych o obniżonej jakości,
- opracowanie ankiety dot. wag kryteriów oceny wariantów oraz progów preferencji,
- opracowanie propozycji oceny punktowo-procentowej zdefiniowanych semikryteriów,
- przeprowadzenie złożonego procesu modelowania i agregacji interdyscyplinarnych kryteriów decyzyjnych celem uzyskania miarodajnej i precyzyjnej oceny ich wartości oraz właściwego zdefiniowania charakteru i ich zakresów,
- aplikacja do rozwiązania omawianego problemu metod wielokryterialnego wspomaganie decyzji (WWD) takich jak AHP i ELECTRE III,
- opracowanie schematu obliczeniowego dla oceny efektywności ekonomicznej danego układu technologicznego,
- przeprowadzenie wszechstronnej analizy preferencji decydentów, będących przedstawicielami zróżnicowanych środowisk eksperckich.

Wyniki badań zaprezentowanych w rozprawie doktorskiej stanowią potwierdzenie:

- istotności i złożoności problemu decyzyjnego jakim jest aspekt doboru układów technologicznych w kopalniach odkrywkowych surowców skalnych dla złóż o obniżonej jakości,
- opłacalności eksploatacji złóż o obniżonej jakości z uwagi na ich lokalizację nad złożami charakteryzujących się dobrymi parametrami jakościowymi i koniunkturę na rynku materiałów budowlanych,

- konieczności kontynuacji badań przy innych warunkach brzegowych (np. dodatkowy podział frakcji 40-1000 mm na frakcje 40-200 mm oraz 200-1000 mm, marża ze sprzedaży produktu pośredniego)
- konieczności kontynuacji badań na pozostałych polach eksploatacyjnych i w innych zakładach górniczych o podobnym profilu wydobywania.

Podsumowując, należy stwierdzić, że Doktorant logicznie zinterpretował wyniki przeprowadzonych badań i analiz wyciągając prawidłowe wnioski o charakterze poznawczym i aplikacyjnym.

Krytyczna analiza wyników badań oraz uwagi do rozprawy

Na wstępie należy podkreślić, że dysertacja została przygotowana starannie pod względem edycyjnym. Na wysoką ocenę zasługuje szczególnie część badawcza pracy dotycząca określenia i analizy kryteriów technologicznych, środowiskowych i ekonomicznych dla doboru układów technologicznych eksploatacji złóż o obniżonej jakości z wykorzystaniem metod Wielokryterialnego Wspomagania Decyzji – AHP i ELECTRE III. Recenzent nie stwierdził istotnych błędów, a jedynie kilkanaście literówek oraz błędów stylistycznych.

Lektura rozprawy prowadzi jednak do kilku spostrzeżeń i uwag do których Doktorant powinien się ustosunkować:

- Czym podyktowany był wybór przez autora metod wielokryterialnego wspomagania decyzji tj. jak AHP i ELECTRE III? Czy autor brał pod uwagę również wykorzystanie do tego celu innych metod np. metody Delphi lub metody Analizy Strukturalnej Wpływów (Structural Cross – Impact Analysis)?
- Czym podyktowany był wybór grupy respondentów do badań? Czy jest on reprezentatywny i czy nie powinien on zostać rozszerzony na niższy szczebel zarządzania?
- Co oznacza żółty kolor w tabelach oceniających warianty technologiczne w oparciu o zdefiniowane przez autora rozprawy kryteria i semikryteria? - str.102, 103 (Zdaniem recenzenta należałoby raczej mówić o stopniowaniu kolorów od czerwonego, poprzez pomarańczowy, żółty i biały aż do zielonego).
- Czy zdaniem autora rozprawy zasadne jest przeprowadzenie podobnych analiz dla złóż węgla brunatnego oraz dla podziemnych zakładów wydobywczych np. węgla kamiennego czy rud metali?

Przedstawione uwagi i spostrzeżenia nie obniżają wartości recenzowanej pracy. Powinny zostać jednak wzięte pod uwagę przy planowanych dalszych pracach lub publikacjach z tego zakresu.

Wniosek końcowy

Podjęty w dysertacji temat oraz wyniki uzyskanych badań są zdaniem recenzenta istotne dla rozwoju dyscypliny naukowej – górnictwo i geologia inżynierska. Recenzowana rozprawa doktorska odpowiada wymogom ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003, Nr 65, poz. 595) z późniejszymi zmianami.

Przedłożona do recenzji praca została wykonana w uzasadnionym zakresie rozważań teoretycznych i w pełnym zakresie badań praktycznych. Stan omawianych w dysertacji zagadnień w odniesieniu do dostępnej Doktorantowi wiedzy został przedstawiony wystarczająco, o czym świadczą liczne cytowania i aktualne pozycje literaturowe.

Rozprawa nie wyczerpuje do końca problemów związanych z opracowaniem uniwersalnych metod doboru układu technologicznego do eksploatacji zasobów złóż surowców skalnych o obniżonej jakości na podstawie autorskich kryteriów technicznych, technologicznych, ekonomicznych i środowiskowych.

Doktorant zdaje sobie z tego sprawę podkreślając, że praca układu technologicznego charakteryzuje się zawsze pewną losowością, szczególnie na etapie załadunku oraz transportu materiału skalnego. Z tego też względu autora dysertacji sugeruje kontynuowanie badań prze innych założeniach wstępnych oraz w innych zakładach górniczych o podobnym profilu wydobywania.

Podsumowując stawiam wniosek do Rady Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie o dopuszczenie mgr inż. Michała Jacka Patyka do kolejnych etapów przewodu doktorskiego w dyscyplinie naukowej górnictwo i geologia inżynierska.

