

RECENZJA

pracy doktorskiej mgr inż. Do Van Hoanga pt.: **„Metoda doboru obudowy wyrobisk przygotowawczych drążonych w warunkach geologiczno-górnictwa w rejonie Cam Pha w Wietnamie”**

1. Wprowadzenie

Recenzję rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Do Van Hoanga pt.: *„Metoda doboru obudowy wyrobisk przygotowawczych drążonych w warunkach geologiczno-górnictwa w rejonie Cam Pha w Wietnamie”* opracowano w oparciu o zlecenie Rady Naukowej Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach nr NSR/194/2021 z dnia 19.07.2021 r.

Przedmiotowa recenzja została wykonana zgodnie z wymogami obowiązującej Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o „stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki” wraz z późniejszymi zmianami, w tym zmianami z dnia 3 lipca 2018 roku. W oparciu o treść tej ustawy rozprawa doktorska „powinna stanowić oryginalne rozwiązanie problemu naukowego lub oryginalne rozwiązanie problemu w oparciu o opracowanie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne, oraz wykazywać ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie naukowej oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej”.

Stwierdzam, że przedstawiona rozprawa merytorycznie mieści się w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych w obszarze dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

2. Charakterystyka rozprawy

Recenzowana rozprawa składa się z dziewięciu rozdziałów merytorycznych i zawarta jest na 178 stronach, w tym mieści się materiał ilustracyjny w postaci rysunków, tabel oraz spis literatury. Ponadto praca zawiera jeden załącznik

obejmujący 6 stron, gdzie przedstawiono wyniki obliczonych numerycznie zasięgów stref zniszczeń wokół wyrobisk. W spisie literatury znajdują się 144 pozycje, przy czym w dwóch przypadkach Doktorant jest autorem i współautorem publikacji.

Rozprawa dotyczy tematyki badawczej związanej z ważnym problemem geomechanicznym i projektowym jakim jest utrzymanie funkcjonalności wyrobisk przygotowawczych w kopalniach węgla kamiennego w warunkach rejonu Cam Pha w Wietnamie. Zasadniczym problemem w tym zagłębiu jest konieczność częstej przebudowy wyrobisk z powodu konwergencji uniemożliwiającej właściwe wykorzystywanie wyrobisk. Czynnikiem, który wpływa na taki stan rzeczy jest między innymi technologia drążenia oraz stosowanie odrzwi obudowy łukowej ze stali o niskich właściwościach mechanicznych. Utrzymanie stateczności wyrobisk przygotowawczych, a więc również ich odpowiednich wymiarów poprzecznych, jest jednym z podstawowych czynników wpływających na bezpieczne i efektywne prowadzenie eksploatacji pokładów węgla systemami ścianowymi. Zastosowanie odpowiedniej metody projektowej oraz właściwych materiałów do zabezpieczenia wyrobisk powinny zdecydowanie poprawić funkcjonalność wyrobisk w wymaganym czasie.

Rozdział 1

Stanowi wstęp pracy doktorskiej, gdzie zawarto ogólne wprowadzenie do tematu rozprawy, w tym nakreślono problem projektowania wyrobisk w warunkach kopalń Cam Pha w Wietnamie.

Rozdział 2

W rozdziale tym dokonano bardzo ogólnej charakterystyki warunków geologiczno-górnich zagłębia Cam Pha oraz podano przykładowe parametry geomechaniczne skał nienaruszonych. Nieco szczegółowiej opisano metody drążenia wyrobisk, przy czym wskazano, że ok. 99% wyrobisk wykonywanych jest z wykorzystaniem materiałów wybuchowych. W rozdziale tym podano rodzaje stosowanych obudów oraz metodę projektowania obudowy wyrobisk. Stosowane obudowy stanowią odrzwa wykonane z kształtowników SWP o rozmiarach 17, 22, 27 i 33 wykonanych ze stali St5. Wyrobiska zwykle mają przekrój w zakresie 10-12 m². Rozdział ten zawiera także informacje o problemach z utrzymaniem stateczności wyrobisk przygotowawczych.

Rozdział 3

Rozdział trzeci zawiera cel, tezę i zakres pracy. Cel pracy podzielony jest na dwie części, tj.: naukową oraz utylitarną. Pierwsza część związana jest z określeniem wpływu parametrów górotworu i obudowy na stateczność wyrobisk, zaś druga część wskazuje na konieczność opracowania metody doboru obudowy wyrobisk przygotowawczych w rejonie Cam Pha. Z zakresu pracy wynika, że Autor dla zrealizowania celów wykorzysta przede wszystkim badania kopalniane oraz obliczenia numeryczne.

Rozdział 4

Rozdział ten stanowi przegląd literatury w zakresie metod projektowania obudowy podporowej wyrobisk korytarzowych wskazując na dwie zasadnicze grupy: metody empiryczne, w tym oparte na wskaźnikach jakości górotworu oraz metody numeryczne. Szerzej opisane są metody empiryczne projektowania rozstawu odrzwi stosowane w polskich kopalniach węgla kamiennego a znane w literaturze jako „Zasady projektowania...” opracowane ok. 20 lat temu przez zespoły z Politechniki Śląskiej w Gliwicach, Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach oraz Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. W rozdziale tym Autor dokonał obliczeń rozstawu odrzwi dla przykładowych wyrobisk kopalni Khe Cham wykorzystując metody stosowane w Polsce. Dla przedmiotowych wyrobisk podano ogólne warunki geologiczno-górnictwa oraz właściwości geomechaniczne skał. Uzyskane wyniki rozstawów są dość mocno zróżnicowane pomiędzy metodami i odbiegają od rozstawów rzeczywiście zastosowanych w analizowanych wyrobiskach.

Rozdział 5

W rozdziale tym przedstawiono wyniki badań konwergencji przekroju poprzecznego w trzech wyrobiskach pokładu 11 kopalni Khe Cham: tj. w chodniku wentylacyjnym ściany 11-3, chodniku transportowym ściany 11-3 i chodniku transportowym ściany 11-5. Opomiarowane wyrobiska znajdują się w jednej partii pokładu. Pomiary konwergencji wyrobisk prowadzono w latach 2017-2019 z wykorzystaniem reperów zabudowanych w ociosach, stropie i spągu, a obejmowały one zamiany wysokości, szerokości oraz zmiany pomiędzy reperami ociosowymi a reperami w spągu i w stropie. Wyniki końcowe zaprezentowano w formie

tabelarycznej. Dla zmian szerokości i wysokości w czasie podano wyniki w formie tabelarycznej i graficznej. Ponadto dla poszczególnych stanowisk pomiarowych podano wykresy korelacji zmian wysokości i szerokości od czasu.

Rozdział 6

Rozdział szósty jest najbardziej obszerny, bowiem obejmuje 50 stron pracy. Mgr inż. Do Van Hoang zawarł tam szeroki zakres przeprowadzonych badań opartych na modelowaniu numerycznym z wykorzystaniem oprogramowania FLAC2D oraz COSMOS/M. W pierwszej części rozdziału Autor przeprowadził obliczenia w programie FLAC2D dla sześciu modeli górotworu charakteryzujących warunki w otoczeniu poszczególnych stanowisk do pomiaru konwergencji. Obliczenia każdego z modeli wykonano dla 8 wariantów, bowiem zmniejszono mechaniczne właściwości skał zgodnie ze wskaźnikiem redukcji WR w zakresie od 3 do 10. Wyniki przedstawiono w postaci tabeli maksymalnych konwergencji pionowych i poziomych oraz porównano je z wynikami pomiarów kopalnianych podając odpowiednie równania korelacji. Druga część tego rozdziału to kolejne serie licznych obliczeń numerycznych w programie FLAC2D, gdzie zmieniane były dla każdego z 6 modeli następujące wielkości; WR=2, 4, 6 i 8; rozstaw obudowy 0,5, 0,7 i 1,0 m; kształtowniki SWP-17, SWP-22, SWP-27; V21, V25 i V29 oraz stal St5, S480W i S550W. Tak więc każdy z 6 modeli obejmował 108 wariantów obliczeń. Na tej podstawie w sposób graficzny i tabelaryczny przedstawiono możliwość zastosowania w danych warunkach odpowiedniego rozstawu i rodzaju obudowy. W załączniku 1 przedstawiono ponadto mapy zasięgu stref spękań. Trzecia część to obliczenia numeryczne naprężeń w konstrukcji obudowy dla wybranych wariantów (typ obudowy, rozstaw, wskaźnik redukcji WR). Obliczenia przeprowadzone w programie COSMOS/M dały odpowiedź na możliwość zastosowania rozstawu odrzwi przy danym typie obudowy.

Rozdział 7

Rozdział siódmy należy uznać za najbardziej istotny w ramach rozprawy doktorskiej. Mgr inż. Do Van Hoang przedstawia tam proponowaną metodę doboru obudowy wyrobisk przygotowawczych dla warunków kopalń węgla z rejonu Cam Pha w Wietnamie. Metoda przedstawiona jest w sposób graficzny na dwóch rysunkach tj. na schemacie ogólnym i algorytmie oraz w sposób opisowy, gdzie krótko

scharakteryzowano siedem kolejnych etapów: określenie warunków geologiczno-górnicznych, wstępny dobór obudowy, określenie współczynnika redukcji WR, budowa modelu górotworu, budowa modelu obudowy, analiza stanu wyężenia odrzwi oraz dobór kształtownika (gatunku stali) i rozstawu odrzwi.

Rozdział 8

Rozdział ósmy zawiera weryfikację proponowanej metody doboru obudowy wyrobisk korytarzowych kopalń węglowych w zagłębiu Cam Pha w Wietnamie. Na podstawie uzyskanych wcześniej przez Doktoranta zależności i korelacji oraz wysnutych uogólnień, Autor rozprawy doktorskiej zgodnie z zaproponowaną metodą przeprowadza cykl obliczeń dla dwóch wyrobisk zlokalizowanych w kopalni Khe Cham II-IV tj. odpowiednio w pokładzie 9 i w pokładzie 10. Dodatkowo przeprowadzone są obliczenia z wykorzystaniem metod empirycznych stosowanych w kopalniach polskich. Rezultatem obliczeń są propozycje zastosowania konkretnych typów obudów oraz ich rozstawów dla przedstawionych na wstępie warunków i założeń projektowych, w tym czasu utrzymania.

Rozdział 9

Jest to rozdział będący podsumowaniem, gdzie zawarto 10 wniosków o charakterze ogólnym. Autor rozprawy stwierdza, że założone cele pracy zostały zrealizowane, a przedstawiona w pracy metoda projektowania obudowy wyrobisk przygotowawczych w warunkach kopalń węgla rejonu Cam Pha może być stosowana w praktyce. W rozdziale tym Doktorant podaje także kierunki dalszych badań.

3. Analiza rozprawy doktorskiej

Mgr inż. Do Van Hoang jest pracownikiem przedsiębiorstwa VINACOMIN, które prowadzi eksploatację węgla kamiennego w rejonie Cam Pha. Pod kierunkiem promotora dra hab. inż. Marka Rotkegela, prof. GIG oraz promotora pomocniczego dra inż. Phu Minh Vuong Nguyena z GIG, Doktorant podjął próbę opracowania metody projektowania wyrobisk przygotowawczych w macierzystym przedsiębiorstwie. Z opisu zawartego w pracy wynika, że obecnie stosowana w VINACOMIN metoda projektowania jest bardzo uproszczona i opiera się jedynie na wskaźniku zwięzłości Protodiakonowa f . Skutkiem tego na ok. 90÷100 km wyrobisk przygotowawczych wykonywanych rocznie, około 20÷30% wymaga

przebudowy. Można więc uznać, że trafność i potrzeba podjęcia tematu jest bezsporna, choć mogłoby się wydawać że warunki nie są trudne w porównaniu do tych występujących w Polsce. Stosowane w Wietnamie przekroje poprzeczne wyrobisk w kopalniach rejonu Cam Pha wynoszą $10 \div 12 \text{ m}^2$ co odpowiada zwykle odrzwiom ŁP5 \div ŁP7, a średnia głębokość eksploatacji wynosi 300-500 m. Utrata stateczności wg Doktoranta to głównie mała dokładność wykonania wyrobisk, stosowanie niemal w 100% urabiania za pomocą MW oraz niska jakość stali St5 z której wykonywane są odrzwia obudowy.

Podstawowym celem naukowym recenzowanej pracy doktorskiej była więc ocena wpływu różnych czynników geologicznych i górnictwo-technicznych w warunkach zagłębia Cam Pha na stateczność wyrobisk przygotowawczych. Cel naukowy uzupełniony jest o cel praktyczny, projektowy, tj. Doktorant postanowił opracować metodę projektowania wyrobisk przygotowawczych, która będzie pozwalała uzyskiwać bardziej optymalne schematy obudowy. Należy podkreślić, że chociaż liczba stosowanych w świecie metod i wariantów projektowania wyrobisk podziemnych jest bardzo duża, to praktycznie większość tych metod opracowana była dla konkretnych warunków lub była do tych warunków dostosowywana. Nie inaczej jest w przypadku recenzowanej pracy, gdzie jako metody badawcze dla realizacji postawionych celów zastosowano pomiary dołowe, analizy podstawowych korelacji matematycznych a przede wszystkim wieloaspektowe obliczenia numeryczne z wykorzystaniem programu FLAC2D oraz COSMOS/M.

Zasadniczym punktem wyjścia zaproponowanej metody projektowania, poza standardowym rozpoznaniem warunków geologiczno-górnictwo-technicznych, są wyniki dołowych pomiarów konwergencji. Pozwalają one na oszacowanie wpływu czasu na wielkość konwergencji, a tym samym na przyjęcie w obliczeniach numerycznych odpowiedniej wartości zmniejszającego wskaźnika redukcji WR dla laboratoryjnych właściwości mechanicznych skał, w zależności od prognozowanego czasu utrzymania wyrobiska. W dalszej kolejności przeprowadza się obliczenia numeryczne dla różnych właściwości mechanicznych skał oraz dla różnych typów obudowy. Uzyskuje się wówczas wykresy wskazujące na możliwość zastosowania różnych rodzajów odrzwi (wymiary, rodzaj i wielkość stosowanego kształtownika, typ stali) oraz ich rozstawu. Zaproponowana przez Doktoranta metoda, choć jest dość skomplikowana i wymaga dobrej znajomości specjalistycznego oprogramowania, to z pewnością jest znacznie bardziej szczegółowa, niż metoda dotychczas stosowana przez VINACOMIN.

Złożoność metody może stanowić jednak utrudnienie we wdrożeniu jej do powszechnego stosowania.

Recenzowana praca wskazuje na umiejętności Autora w prowadzeniu badań oraz właściwej interpretacji i analizie wyników tych badań. Świadczy to o dobrym przygotowaniu Doktoranta do samodzielnego prowadzenia badań. Praca napisana jest w sposób spójny i metodycznie poprawny, a więc wskazuje na odpowiedni poziom wiedzy w zakresie dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. W podsumowaniu Doktorant wskazuje na pewne dalsze etapy działań prowadzące do udoskonalenia metody projektowania wyrobisk przygotowawczych w kopalniach węgla rejonu Cam Pha. W przypadku literatury należy stwierdzić, że głównym jej źródłem są publikacje napisane po polsku. Brakuje odniesień do cytowań prac międzynarodowych w tym wietnamskich.

Do najważniejszych zalet pracy zaliczam przeprowadzenie badań kopalnianych (co przy odległościach pomiędzy krajami jest dużym wysiłkiem) oraz umiejętne ich wykorzystanie poprzez propozycję zastosowania współczynnika redukcji WR dla prognozy stanu naprężeń i przemieszczeń górotworu wokół zamodelowanego wyrobiska, zależnej od czasu utrzymania. Uzyskiwana strefa spękań czy też wartość naprężeń w odrzwiach obudowy, pozwalają na zaproponowanie rozstawu odrzwi wykonanych z danego rodzaju stali oraz odpowiedniej wielkości kształtownika. Należy tu jednak zaznaczyć, że częstotliwość i regularność prowadzenia pomiarów konwergencji była nieznaczna, co z pewnością wpłynęło na uzyskane korelacje z wykorzystaniem tych pomiarów. Zastosowanie zaawansowanego oprogramowania do analizy zjawisk geomechanicznych oraz projektowania elementów konstrukcyjnych takich jak obudowa, nie zawsze świadczy o umiejętności wykorzystania zalet tych narzędzi. W przypadku Doktoranta należy stwierdzić z całą pewnością, że umiejętnie wykorzystuje, interpretuje i wprowadza własne metody zastosowania metod numerycznych do bardzo złożonych analiz naukowych i praktycznych. Opracowane nomogramy zależności pomiędzy wskaźnikiem przeciążenia odrzwi a rozstawem i rodzajem kształtownika przy danej wartości współczynnika redukcji WR, mogą być ważnym wkładem do metody empirycznej, bardziej praktycznej dla inżynierów. Oczywiście wymagałoby to uwzględnienia grupy kilku, czy kilkunastu różnych warunków geologicznych.

Podczas czytania i analizy dysertacji nasuwają się pewne uwagi dyskusyjne oraz krytyczne o charakterze ogólnym i szczegółowym:

1. na stronie 10 i 13 powołując się na to samo źródło (IMSAT, 2012) podane są różne wartości średniego zakresu R_c skał raz jest to 20-103 MPa a raz 30-120 MPa. Ponadto w tabeli 2.2 jest ta sama wartość współczynnika Poissona tj. 0,25 dla różnych skał. Wyjaśnienia wymaga również brak w tej tabeli rozmakalności skał, podczas gdy w dalszej części pracy te parametry są podawane;
2. tabela 2.4 zawiera wytyczne doboru obudowy w VINACOMIN, brak jest informacji dla jakiego pakietu skał wyznaczone są wartości wskaźnika zwięzłości i czy uwzględniane są jakieś współczynniki korygujące wartość f , brakuje także informacji o wysokościach stosowanych obudów. Z tabel 2.5 i 2.6 bezpośrednio to nie wynika;
3. rys. 2.19 str. 24 powinien być uzupełniony o oś pionową wyskalowaną w km, a nie jak w opisie w metrach;
4. na stronie 44 pod numerem 4.5 i 4.6 występują te same wzory Bartona na obliczanie obciążenia wyrobiska podziemnego;
5. na stronie 48 przywoływana jest pozycja Majcherczyk i Małkowski 2001, której brak w spisie literatury. Podobnie jest z pozycją Itasca 2012;
6. w opisie wyrobisk badawczych zamieszczonym w rozdziale 4.4.1 brak informacji w jaki sposób w przekrojach pomiarowych SK1 ÷ SK6 określono litologię, która mimo nieznacznych odległości pomiędzy punktami różni się znacząco. Ponadto w tabelach 4.4 ÷ 4.9 podano litologię raczej dla stropu pokładu a nie dla stropu wyrobiska (np. wyrobisko na SK1 musiałoby mieć wysokość 1,6 m);
7. tabele 4.10÷4.13 mają błędne wymiary wyrobisk, bądź błędne opisy. Z tabel wynika, że wysokość czy szerokość w świetle obudowy jest mniejsza niż wymiar w wyłomie. Nie do końca jest jasne dlaczego dla SK3 i SK4 wysokość i szerokość w świetle obudowy różnią się o 1 czy 2 cm. Założono dla wszystkich stanowisk występowanie wyrobisk sąsiednich, a z mapy zamieszczonej na rys. 4.9 str. 52 wynika, że stanowisko SK4 oddalone jest znacznie od wyrobisk sąsiednich. W tabeli 4.13 występują bardzo duże różnice w R_c dla wielkości opisanych jako: „średnia wytrzymałość na ściskanie

górotworu w charakterystycznym profilu geologicznym” oraz „średnia wytrzymałość na ściskanie skał określona w analizowanym pakiecie skał”. Biorąc powyższe pod uwagę zamieszczone wyniki rozstawu odrzwi mogą nie być w pełni wiarygodne. Wymaga to wyjaśnienia;

8. na stronie 73 opisana jest metoda badań dołowych, w której jest element planu w postaci „ustalenia zakresu badań”. Proszę o rozwinięcie tego punktu. Ponadto zawarte stwierdzenie, że „*pomiar konwergencji ... pozwala na nieskrępowane prowadzenie robót górniczych*” jest zbyt daleko idące lub Autor chciał przekazać inną myśl;
9. w tabeli 5.4 podano wielkość zmiany wysokości i szerokości, przy czym kolumny te opisane są jako „zmiany przekroju poprzecznego”, który powinien być podany w m². Podobne sformułowanie użyte jest także w tekście na tej samej stronie. Powinno być raczej „zmiany wymiaru poprzecznego”;
10. w tabeli 5.11 na str. 91 podano równania korelacji pomiędzy zmianą wysokości i szerokości w czasie. Wymagane jest moim zdaniem podanie zakresu czasu w jakim te wzory mogą obowiązywać. Dotyczy to także dalszych analiz z wykorzystaniem tego typu zależności;
11. tabela 6.3 na str. 101 zawiera przykładowe wartości parametrów stali St5 zależne od rozstawu odrzwi. Wartość modułu E wynosząca $1,0 \div 2,0$ GPa jest zdecydowanie zbyt niska. Ponadto przy zmniejszającym się rozstawie odrzwi wartości momentu bezwładności czy granicy plastyczności powinny rosnąć a nie maleć;
12. w tabeli 6.4 na str. 101 podano wyniki maksymalnych wartości przemieszczeń uzyskanych w obliczeniach numerycznych. Nie wynika z niej jednak, czy są to maksymalne wektory przemieszczeń poziomych i pionowych, czy też wartości zaciskania pionowego i poziomego są sumowane odpowiednio dla stropu i spągu oraz dla obu ociosów;
13. zależności 6.5 i 6.6 na str. 103 są liniowe. W tym przypadku rekomendowałbym stosowanie zależności wykładniczych lub liniowych w dwóch zakresach czasowych. W początkowym okresie istnienia wyrobiska następuje szybszy przyrost konwergencji a w późniejszym wolniejszy;
14. na stronie 109 przywoływane są tabele 6.18 ÷ 6.21 oraz 6.22 i 6.23. Brak takich tabel w treści pracy. Jeżeli są zamieszczone w załączniku, to powinno być powołanie na załącznik nr 1;

15. zasadniczy rozdział 7 zawiera dość ogólny i mało precyzyjny opis proponowanej przez Doktoranta metody projektowania. Na podstawie takiej charakterystyki trudno byłoby odtworzyć metodę krok po kroku. Wymaga ona z pewnością uszczegółowienia. Nawet sam Autor się do niej nie stosuje np. w zakresie przedstawiania map naprężeń wymaganych wg rys. 7.1 str. 141;
16. w tabeli 8.1 zamieszczono wartości parametrów geomechanicznych skał dla rejonu chodnika transportowego ściany 9-4 w kopalni Khe Cham II-IV. Zastanawiają wartości dla mułowca spągowego gdzie $R_c = 15$ MPa, $R_r = 6$ MPa i $c = 9,8$ MPa. Proporcje pomiędzy tymi wartościami są mało prawdopodobne, proszę o wyjaśnienie. Wątpliwości budzą także wartości wytrzymałościowe przyjęte w tabeli 8.4, np. wg profilu geologicznego na rys. 8.2 w stropie wyrobiska występuje tylko mułowiec. W tabeli 8.1 podano że jego $R_c = 49,2$ MPa, a w tabeli 8.4 że strop ma $R_c = 51,3$ MPa. Wątpliwości budzi też R_c ociosu wynoszące 27,3 MPa wg tabeli 8.4 MPa. Profil wskazuje na występowanie węgla o $R_c = 15$ MPa. Model numeryczny na rys. 8.2 zawiera warstwę piaskowca. Brak parametrów dla tej warstwy w tabeli 8.1.
17. część danych w tabeli 8.7 pokrywa się z danymi z tabeli 8.1 mimo, że zawierają właściwości skał dla różnych pokładów. Model numeryczny na rys. 8.7 zawiera warstwę ilowca. Brak parametrów dla tej warstwy w tabeli 8.7. W tabeli 8.9 wątpliwości budzą przyjęte parametry wytrzymałościowe. Uwagi podobne jak do tabeli 8.4. Proszę o wyjaśnienie;
18. Doktorant dość intensywnie wykorzystuje w pracy polskie „Zasady ...” doboru obudowy wyrobisk korytarzowych, również na etapie weryfikacji swojej metody w rozdziale 8. Nie wskazuje jednak w algorytmie projektowania wykorzystania tych metod, choćby np. po modyfikacjach. Proszę o wyjaśnienie;
19. Pozycje literatury, głównie w zakresie podawania stron należy ujednoclić. W części prac strony są podane a w części nie. Nomenklatura do oznaczenia stron też jest bardzo bogata: „pages”, „pp.”, „s.”, „pp. s.”, „p.”;
20. W pracy znajdują się pewne błędy edytorskie i stylistyczne, choć biorąc pod uwagę fakt, że język polski nie jest macierzystym dla Doktoranta, to liczba tych usterek nie odbiega od średniej dla tego typu prac pisanych przez osoby posługujące się językiem polskim na co dzień od urodzenia. Uwagi te zostały przekazane Doktorantowi.

Powyższe uwagi mają charakter porządkowy i uzupełniający, a więc mają na celu dopracowanie metody projektowej zaproponowanej przed Doktoranta lub korektę dokumentu przed ewentualną publikacją.

5. Wniosek końcowy

Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzam, że przedłożona mi do recenzji rozprawa doktorska Do Van Hoanga pt.: „**Metoda doboru obudowy wyrobisk przygotowawczych drążonych w warunkach geologiczno-górnicznych kopalń w rejonie Cam Pha w Wietnamie**” spełnia w sposób wystarczający wymagania obowiązującej ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz.U. nr 65 pozycja 595 z dnia 16.04.2003r. z późniejszymi zmianami), a tym samym rekomenduję Radzie Naukowej Głównego Instytutu Górnictwa o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

