

dr hab. inż. Tomasz Jankowiak, prof. PP

Politechnika Poznańska

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

tel.: 616652814

e-mail: tomasz.jankowiak@put.poznan.pl

Poznań, dnia 8 sierpnia 2022 roku

RECENZJA

ROZPRAWY DOKTORSKIEJ PANA MGR INŻ. MICHAŁA KUCEWICZA PT. „NUMERYCZNO-EKSPERYMENTALNE BADANIA PROCESU NISZCZENIA I FRAGMENTACJI DOLOMITU W WARUNKACH OBCIĄŻEŃ STATYCZNYCH I DYNAMICZNYCH”

1. Podstawa formalna i przedmiot recenzji

Niniejszą recenzję opracowałem na prośbę Pana prof. dr hab. inż. Jerzego Małachowskiego, Przewodniczącego Rady Dyscypliny „Inżynieria Mechaniczna” WAT. Skierowane do mnie w tej sprawie pismo sporządzono 13 lipca 2022 roku.

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska Pana mgr inż. Michała Kucewicza, zatytułowana „Numeryczno-eksperymentalne badania procesu niszczenia i fragmentacji dolomitu w warunkach obciążeń statycznych i dynamicznych”. Praca ta liczy łącznie 70 stron wydruku komputerowego formatu A4. Została przygotowana pod kierunkiem Pana prof. dr hab. inż. Jerzego Małachowskiego jako promotora oraz dr inż. Pawła Baranowskiego jako promotora pomocniczego. Recenzowana praca ma nowatorską formę gdyż jej treść oparto na 4 publikacjach z lat 2020-2022, których Doktorant był współautorem. Pełna treść tych artykułów wraz o świadczeniami o wkładzie procentowym wszystkich współautorów została również zamieszczona w otrzymanym przeze mnie opracowaniu. Doktorant w trzech z tych publikacji jest pierwszym autorem a jego udział procentowy oszacowano na 80%, 70% i 80%. W czwartej publikacji Doktorant jest drugim współautorem a jego wkład oceniono na 20%. Wszystkie cztery publikacje są świetnymi pracami i były wcześniej recenzowane. Mają kolejno IF równy 6.849, 6.772, 5.915 i 4.592. Doktorant jest również autorem innych wysoko punktowanych publikacji. Zgodnie ze Scopus jego h-index to 9 a liczba cytowań to 277. Uważam, że są to wyniki imponujące.

Podsumowując uważam, że tak przygotowana praca może być rozważana jako rozprawa doktorska Pana mgr inż. Michała Kucewicza.



2. Charakterystyka oraz ocena merytoryczna pracy doktorskiej

Jak wspomniałem praca powstała na bazie wcześniejszych publikacji Doktoranta. Stanowi jednak ich świetne podsumowanie i usystematyzowanie. Może być szczególnie użyteczna dla polskiego czytelnika w celu zapoznania się z tematyką badań publikowanych w światowych czasopismach naukowych. Doktorant jako podstawowy cel pracy uznał przedstawienie możliwości modelowania kruchego zachowania (inicjacji i rozwoju spękań) skał (dolomitu) podczas statycznych i dynamicznych obciążeń. Jest to aktualny i ważny problem badawczy. Doktorant podzieli realizację celu pracy na sześć etapów, w których to: (1) prowadził badania eksperymentalne w celu scharakteryzowania właściwości wytrzymałościowych dolomitu, (2) zaproponował metodę kalibracji parametrów wybranych modeli konstytutywnych, (3) zweryfikował poprawność modeli komputerowych na bazie testów eksperymentalnych, (4) porównał wyniki badań eksperymentalnych i numerycznych przygotowanych modeli (jakościowo i ilościowo w postaci krzywych), (5) dokonał porównania między wynikami, dla wszystkich rozważanych testów, uzyskanymi za pomocą różnych modeli konstytutywnymi oraz na końcu (6) pokazał, że najlepszym z omawianych modeli konstytutywnych w przypadku symulacji strzelania dołowego w kopalniach podziemnych jest JH-2. Taki sposób realizacji celu pracy uznaję za prawidłowy. Zgadzam się, że sprzężenie metod eksperymentalnych i symulacji komputerowych pozwala na kalibrację parametrów modeli w tym parametrów konstytutywnych i ostatecznie pozwala na prowadzenie symulacji w dużej skali. Doktorant wykazał, że jedynie użycie modeli konstytutywnych skalibrowanych w szerokim zakresie prędkości odkształcenia z uwzględnieniem złożonego stanu naprężenia pozwala na uzyskiwanie zgodnych z badaniami eksperymentalnymi rezultatów, w tym dla tak niejednorodnego materiału jakim jest dolomit.

Bez wątpienia najważniejszymi oryginalnymi elementami recenzowanej pracy doktorskiej są:

1. Przeprowadzenie szeregu różnych testów eksperymentalnych: statycznych i dynamicznych. W badaniach tych Doktorant wykorzystał zaawansowane metody pomiaru zjawisk falowych, co umożliwiło określenie właściwości mechanicznych dolomitu w szerokim zakresie prędkości deformacji oraz w złożonym stanie naprężenia.
2. Kompleksowe oszacowanie parametrów konstytutywnych dla symulacji zachowania dolomitu dla modeli KCC, JHC i JH-2.
3. Stworzenie modeli numerycznych dla wszystkich prowadzonych badań eksperymentalnych co pozwoliło również na weryfikację mierzonych w nich wielkości.
4. Wyznaczenie wpływu zmiany parametrów modelu w tym np. gęstości siatki MES oraz konstytutywnych na uzyskiwane wyniki symulacji dla modeli KCC i JHC.
5. Opracowanie procedury kalibracyjnej parametrów modelu KCC na bazie wyników testów eksperymentalnych (optymalizacja).

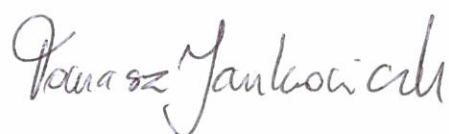
6. Opracowanie procedury kalibracyjnej parametrów modelu JHC osobno dla statyki i dynamiki na bazie wyników testów eksperymentalnych oraz kryterium Mohra-Coulomba.
7. Porównanie trzech modeli konstytutywnych: KCC, JHC i JH-2 łącznie ze szczegółową interpretacją wyników uzyskiwanych za ich pomocą oraz pokazanie zalet i wad ich wykorzystania.

Doktorant udowodnił, że potrafi rozwiązywać w precyzyjny sposób zaawansowane problemy naukowe łącząc badania eksperymentalne i symulacje komputerowe. Stwierdzam, że są to rzeczywiście oryginalne osiągnięcia i oceniam je bardzo wysoko.

Doktorant przedstawił również kierunki planowanych dalszych badań w tym temacie, co może skutkować powstaniem nowych interesujących publikacji dotyczących między innymi piaskowca.

3. Wniosek końcowy

Podsumowując niniejszą opinię stwierdzam, że rozprawa Pana mgr inż. Michała Kucewicza, zatytułowana „Numeryczno-eksperymentalne badania procesu niszczenia i fragmentacji dolomitu w warunkach obciążeń statycznych i dynamicznych”, spełnia wymogi obowiązującej ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzenia czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz postępowaniu o nadanie tytułu profesora i na tej podstawie wnioskuję o dopuszczenie Doktoranta do kolejnych etapów przewodu doktorskiego w tym do publicznej obrony. Kończąc pozwolę sobie zauważyć, że praca bez wątplenia stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Pracę oceniam bardzo wysoko. Uważam, że publikacje opracowane przez Doktoranta w dużym stopniu przyczyniły się do rozwoju mechaniki materiałów, szczególnie w aspekcie badań eksperymentalnych i symulacji komputerowych. Recenzowana praca stanowi również duży wkład w rozwój dyscypliny naukowej „Inżynieria Mechaniczna”. Dlatego z wielką satysfakcją stawiam wniosek o wyróżnienie recenzowanej pracy.



dr hab. inż. Tomasz Jankowiak, prof. PP