

prof. dr hab. Stanisław Migórski

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Matematyki i Informatyki

ul. S. Łojasiewicza 6, 30-348 Kraków, tel: 48 12 664 6666

---

Kraków, 25 maja 2018r.

Ocena rozprawy doktorskiej pana mgr Konrada Kisiela  
pt.  
"Zagadnienia dynamiczne w mechanice ośrodków niesprężystych"  
dla  
Rady Wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych  
Politechniki Warszawskiej

\* \* \*

Rozprawa doktorska mgr Konrada Kisiela jest obszernym opracowaniem zagadnień brzegowych dla modeli matematycznych teorii plastyczności oraz poro-plastyczności opisujących dynamikę odkształceń niesprężystych w ciałach stałych i w materiałach porowatych. Celem pracy jest podanie warunków wystarczających istnienia i jednoznaczności silnego rozwiązania układu równań różniczkowych. Główny nacisk jest położony w rozprawie na próbę ujednoczenia teorii istnienia rozwiązań dla dynamicznych modeli plastyczności i poro-plastyczności w oparciu o klasę operatorów maksymalnie monotonicznych. Obserwacja podobieństwa pomiędzy tymi modelami umożliwiła wprowadzenie wspólnej teorii opisującej istnienie rozwiązania w obu sytuacjach.

Główne wyniki rozprawy były inspirowane pracą K. Chełmińskiego z 2001r., zaś dowody i pomysły bazują na dwóch pracach autora rozprawy w *Journal of Mathematical Analysis and Applications* z 2016r. i 2017r.

Rozprawa składa się z ośmiu rozdziałów. Pierwsze dwa podają odpowiednio motywację do badań oraz pomocniczy materiał wykorzystany w dalszej części pracy. Rozdział trzeci podaje sformułowanie badanego zagadnienia, definicję rozwiązania i opis głównych rezultatów. Wprowadza on założenie o dopuszczalności danych brzegowych, które zastępuje klasyczne założenie warunków bezpiecznego obciążenia. W rozdziałach czwartym i piątym autor bada dwa zagadnienia pomocnicze, są to, odpowiednio, model liniowy oraz model z globalnie lipszycowską nieliniowością dla których udowodniono istnienie i jednoznaczność rozwiązania. Rozdział szósty jest pomocniczy, wprowadza się w nim i bada przybliżenie Yosidy badanego modelu. Kolejny rozdział pracy zawiera opis

kilku modeli dla których autor pokazuje sposób przejścia do granicy w modelu przybliżonym i otrzymuje istnienie silnych rozwiązań. Rozdział ósmy pokazuje zastosowanie uzyskanych wyników do modelu idealnej plastyczności Prandtla-Reussa.

Redakcja pracy jest przejrzysta i zwięzła, jest ona napisana starannie. Podział i prezentacja materiału są prawidłowe, a bibliografia wydaje się być kompletna. Niedociągnięcia w tekście są bardzo drobne, np. być może można dodać w Twierdzeniu 2.3 dla jakich funkcji zachodzi nierówność Korna. Żadne z tych niedociągnięć nie wpływa jednak na moją ocenę rozprawy. Pomijam także wymienienie drobnych przeoczeń i kilku błędów drukarskich. Pragnę również podkreślić, że uzyskane w pracy wyniki stanowią oryginalny naukowy dorobek autora, który oceniam jako rzetelny i ważny w teorii równań różniczkowych i mechanice ośrodków niesprężystych.

Pragnę zaznaczyć, że rozprawa doktorska dobrze wpisuje się w aktualną i intensywnie uprawianą dziedzinę matematyki. Przeważająca większość pozycji w spisie literatury pochodzi z ostatnich kilku lat. Praca wykorzystuje techniki pochodzące i wykorzystywane w równaniach różniczkowych cząstkowych i zwyczajnych. Za największą wartość rozprawy uważam pokazanie w jaki sposób można wykorzystać już istniejące techniki matematyczne w badaniu szerokiego spektrum zagadnień mechaniki. Ponadto, na podkreślenie zasługuje fakt, że praca sugeruje spójną teorię istnienia rozwiązań dla różnych klas modeli odkształceń, które nie wymagają założenia warunków bezpiecznego obciążenia. Główne rezultaty rozprawy dotyczą istnienia i jednoznaczności silnych rozwiązań i są sformułowane w Twierdzeniach 3.1–3.4. Dodatkowo, autor uzyskał rezultaty dotyczące następujących kwestii:

- istnienie i jednoznaczność rozwiązania dla mieszanych warunków brzegowych,
- możliwość uwzględnienia dodatkowych zmiennych wewnętrznych wpływających na ewolucję odkształceń plastycznych,
- podanie rezultatów dla klas modeli o wielomianowym wzroście.

Ponadto, sądzę, że uważny czytelnik może znaleźć w rozprawie zachętę do kontynuacji badań w kierunku zarówno samych zagadnień z zakresu równań różniczkowych, jak również ich zastosowań, np. zagadnień sterowania dla modeli mechanicznych. Pracę doktorską mgr Konrada Kisiela oceniam wysoko. W podsumowaniu stwierdzam, że umiejętności autora i poziom jego wiedzy matematycznej spełniają w zupełności wymagania zwyczajowe, a recenzowana praca spełnia wszelkie wymogi ustawowe stawiane rozprawom doktorskim. Stawiam wniosek o dopuszczenie pana mgr Konrada Kisiela do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

prof. dr hab. Stanisław Migórski

