

Warszawa, 25.08.2016

Dr hab. Paweł Traczyk  
profesor Uniwersytetu Warszawskiego  
Uniwersytet Warszawski  
ul. Banacha 2  
02-097 Warszawa

**Recenzja rozprawy habilitacyjnej p.t.**  
**"Grupa klas odwzorowań powierzchni nieorientowalnej"**  
**oraz ocena dorobku badawczego**  
**doktora Błażeja Szepietowskiego**

Doktor Błażej Szepietowski uzyskał dyplom magistra matematyki i stopień doktora matematyki na Wydziale Matematyki i Fizyki/Matematyki Fizyki i Informatyki w latach 2002 i 2006. Jego pierwsza publikacja ukazała się w roku 2002. Jest autorem 17 opublikowanych prac naukowych, z których 12 ukazało się po doktoracie. Od 2002 roku jest zatrudniony, najpierw jako asystent, a od roku 2006 jako adiunkt w Instytucie Matematyki Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego.

**Ocena rozprawy habilitacyjnej dra B. Szepietowskiego.** Rozprawa habilitacyjna składa się z pięciu prac, które ukazały się w latach 2009 – 2015. Jedna z tych prac [H5] (i jedna z dwóch najbardziej znaczących) powstała we współpracy z L. Parisem. W załączonym oświadczeniu L. Paris ocenia swój wkład w pracę [H5] na 20%. Prace ukazały się w solidnych czasopismach matematycznych: *Journal of Pure and Applied Algebra*, *Geometriae Dedicata*, *Kodai Mathematical Journal*, *Algebraic & Geometric Topology*, *Bulletin de la Societe Mathematique de France*. Czasopisma te, chociaż cenione przez matematyków nie należą, do czasopism ze ścisłej czołówki.

Zainteresowania matematyczne habilitanta to topologia geometryczna i teoria grup, zwłaszcza zaś zagadnienia dotyczące grup klas odwzorowań powierzchni. *Grupy klas odwzorowań* zamkniętych powierzchni to tematyka w głównym nurcie współczesnej matematyki. Są one istotne między innymi w nisko-wymiarowej topologii, geometrii algebraicznej, geometrycznej teorii grup.

W badaniach habilitanta analizowany jest przypadek, gdy rozpatrywana powierzchnia zwarta jest nieorientowalna. Dopuszczalna jest dowolna liczba składowych brzegu. Swego rodzaju punktem wyjścia jest przedstawiona przez B. Wajnryba skończona prezentacja grupy klas powierzchni orientowalnej. Główne wyniki habilitanta to prezentacje dla pewnych powierzchni nieorientowalnych.

P. Traczyk

W pracy [H1] (2009) taka prezentacja jest podana dla nieorientowalnej powierzchni zwartej genusu 4, bez brzegu: 8 generatorów, 21 relacji, chociaż liczbę generatorów można łatwo zmniejszyć, do zestawu pięciu generatorów znanego z jednej z prac Chillingwortha, za cenę znacznego zmniejszenia czytelności prezentacji. To twierdzenie, chociaż wydaje się dosyć fragmentaryczne, stanowiło pierwszy wyraźny postęp w tej dziedzinie, od czasu pracy Birman – Chillingworth, z analogicznym twierdzeniem dla genusu 3, opublikowanej w roku 1974 i z wyjątkiem ukazujących się sporadycznie wyników dla tak zwanych powierzchni sporadycznych (np. Stukow, 2006). Powierzchnie sporadyczne to te, dla których kompleks krzywych nie jest jednospójny. Kompleks krzywych jest jednym z głównych narzędzi używanych przez habilitanta w pracach dotyczących grup klas odwzorowań. Wykorzystuje się przy tym bardzo znane twierdzenie K.S. Browna, które umożliwia znalezienie skończonej prezentacji grupy, która działa w pewien szczególny sposób na jednospójnym CW-kompleksie..

W pracy [H5] (to ta duża praca z L. Parisem, 63 strony) skonstruowano skończoną prezentację dla grupy klas odwzorowań dowolnej zwartej nieorientowalnej powierzchni genusu  $g$ , z  $n$  składowymi spójności (pod mało istotnym warunkiem, że  $g+n > 3$ , a  $n = 1$  lub  $0$ ). Główne wyniki pracy są sformułowane w dwóch twierdzeniach, 3.5 i 3.6. Wbrew początkowym obawom niektórych specjalistów przedstawione prezentacje są względnie proste i mają dość przyjazny wygląd.

Podkreślam, że zarówno [H1] jak i [H5] używają algorytmu Szepietowskiego z pracy [P4], która bardzo by pasowała do przedłożonego cyklu prac, gdyby nie to, że została opublikowana że została opublikowana wprawdzie po doktoracie, ale jest w znacznej mierze tożsama z częścią pracy doktorskiej.

Obydwie prace, [1] i [5] skutecznie realizują opisany w [P4] mechanizm redukujący konstruowanie skończonej prezentacji do wspomnianych wyżej powierzchni sporadycznych (oraz fakt, że w [P4] są wyliczone brakujące wówczas prezentacje dla powierzchni sporadycznych, o ile dobrze policzyłem: 5 przypadków, znane było 6 łatwiejszych).

W pracy [H2] habilitant analizował tak zwane grupy klas odwzorowań poziomu 2, czyli podgrupy w grupie klas odwzorowań, zdefiniowane przez prosty warunek homologiczny (że działanie na pierwszej grupie homologii ze współczynnikami w  $Z/2$  jest trywialne). Głównym wynikiem tej pracy jest twierdzenie, że podgrupa taka jest generowana przez tak zwane cross-cap slides (odwzorowania, charakterystyczne dla teorii grup klas odwzorowań powierzchni nieorientowalnych, wynalezione przez W.B.R. Lickorisha jako przykład na to, że skręty Dehna nie generują całej grupy klas odwzorowań dla powierzchni nieorientowalnej genusu  $> 1$ ). Jako prosty wniosek habilitant pokazał, że rozpatrywane

P. 12



grupy klas odwzorowań poziomu 2 są generowane przez involucje.

W pracy [H3] pokazał ponadto, że istnieje skończony układ generatorów dla grupy klas odwzorowań poziomu 2.

W [H4], która o ile dobrze rozumiem powstała, przynajmniej częściowo podczas pobytu habilitanta w Burgundzkim Instytucie Matematycznym w Dijon, rozpatrywana jest nieco odrębna problematyka zespolonych reprezentacji liniowych grup klas odwzorowań powierzchni nieorientowalnych. Habilitant opisuje wszystkie reprezentacje zespolone grupy  $M(Ng)$ , w sytuacji gdy wymiar reprezentacji jest odpowiednio niski w porównaniu z genusem powierzchni. W pracy tej wykorzystane są wyniki z pracy [H5], cytowane jeszcze jako zamieszczona w arXiv. Wspominam o tym tylko po to, żeby zwrócić uwagę na dobre wykorzystanie wspomnianego pięć linijek wyżej stażu w Dijon. Wracając do pracy: wyniki, które są zbyt zawiłe żeby je tu przytaczać stanowią ładne rozszerzenie na przypadek nieorientowalny całkiem nowych (wtedy) rezultatów J.Franksa, M.Handela i M. Korkmaza.

**Ocena dorobku naukowego habilitanta poza rozprawą.** Habilitant wymienia w autoreferacji 12 prac, które nie weszły w skład rozprawy habilitacyjnej, w tym 4, które powstały przed doktoratem, a w każdym razie zawierają wyniki uzyskane przed doktoratem. Praca [P4] była już wspomniana powyżej, jej znaczenie zyskało potwierdzenie w dalszych pracach samego autora i cytowaniach przez innych autorów.

Praca [P7] odpowiada na pytanie B. Wajnryba o istnienie niegeometrycznych zanurzeń grup warkoczy w grupy klas odwzorowań powierzchni (niegeometryczne, to te które nie są całkiem oczywiste).

Habilitant pokazuje, że takie zanurzenia rzeczywiście istnieją.

Prace [P6,11,12] stanowią odrębny rozdział w działalności naukowej habilitanta. Pisane ze współautorami (Gromadzki, Bujalance, Cirre, Conder) dotyczą problemu klasyfikacji działań grup skończonych na zwartych powierzchniach i stanowią znaczący wkład do tej teorii. Wszystkie te prace mają u podstaw metody kombinatorycznej teorii nieeuklidesowej teorii grup krystalograficznych.

**Udział w życiu naukowym, organizacyjnym i dydaktycznym.** Dorobek habilitanta w tym zakresie jest dosyć bogaty. Wymieniam jedynie najważniejsze punkty.

Habilitant przebywał w Burgundzkim Instytucie Matematycznym w Dijon we Francji w ramach programu Mobilność Plus w okresie 01.10.2011 – 30.09.2012. O ile dobrze rozumiem praca [H5], wchodząca w skład rozprawy habilitacyjnej powstała w wyniku rozpoczętej wówczas współpracy z L.

P. 52

Parisem.

Pracował na stanowisku adiunkta w IM PAN w okresie 01.10.2007 – 30.09.2008

Wygłosił siedem referatów na międzynarodowych konferencjach matematycznych w tym w USA, Ch.R.L, Portugalii i Hiszpanii.

Ponadto uczestniczył w konferencjach matematycznych w Wielkiej Brytanii, Niemczech i Włoszech. Wypromował dziesięciu licencjatów.

Był członkiem komitetu organizacyjnego dwóch konferencji (Gdańsk i Będlewo).

członkowie komitetu okręgowego Olimpiady Matematycznej.

Prowadził zajęcia dydaktyczne z analizy, algebry liniowej, algebry, algorytmów i struktur danych, geometrii nieeuklidesowej, geometrii kombinatorycznej.

**Współautorzy habilitanta.** Przedstawione przez habilitanta osiągnięcie naukowe, to jednorodny cykl pięciu prac naukowych, samodzielnego autorstwa dra Szepietowskiego w czterech przypadkach, a z jednym współautorem (L. Paris) w jednym przypadku. W pozostałym dorobku naukowym autor przedstawia jeszcze 12 opublikowanych prac, z których pięć zostało napisanych wspólnie z innymi matematykami. Pobieżna analiza listy współautorów potwierdza, że habilitant pracuje w głównym nurcie matematyki i ma wysoce rozwiniętą zdolność organizowania współpracy z wybitnymi matematykami. Poniżej przedstawiam listę współautorów dra Szepietowskiego z informacją o liczbie publikacji/cytowań według bazy MathSciNet oraz miejscu pracy.

- |                                 |          |  |
|---------------------------------|----------|--|
| • Conder, Marston D. E.         | 133/1000 | Auckland Nowa Zelandia                         |
| • Bujalance, Emilio             | 103/520  | UNED, Madryt, Hiszpania                        |
| • Paris, Luis                   | 55/455   | IM de Bourgogne Dijon, Francja                 |
| • Gromadzki, Grzegorz           | 73/343   | UG, Polska                                     |
| • Etayo Gordejuela, José Javier | 44/202   | Universidad Complutense, Madryt, Hiszpania     |
| • Cirre, Francisco Javier       | 34/123   | UNED, Madryt, Hiszpania                        |
| • Zhao, Xue Zhi                 | 50/123   | Capital Normal University, Beijing, Chińska RL |
| • Martínez, Ernesto             | 42/77    | UNED, Madryt, Hiszpania                        |

Wracając do publikacji habilitanta: Jak widać dorobek naukowy B. Szepietowskiego składa się z 17 opublikowanych prac. Prace te ukazały się w solidnych czasopismach naukowych. Nie ma jednak wśród nich czasopism naprawdę bardzo dobrych.

**Cytowania.** Baza MathSciNet wykazuje 46 cytowań. Po odliczeniu cytowań własnych pozostaje 15. Jest to liczba całkowicie odpowiednia, dlatego nie wdaję się w szczegółową dyskusję na temat

P. 57



kryteriów stosowanych przez różne bazy danych (Math.Sci.Net. jest chyba najbardziej restrykcyjny, nie uwzględnia na przykład cytowań w monografiach, ani cytowań w pracach umieszczonych w arXiv).

**Konkluzja.** Uważam, że przedstawiona przez doktora Szepietowskiego rozprawa i jego dorobek naukowy spełniają ustawowe wymagania do nadania stopnia doktora habilitowanego. Wnoszę o dopuszczenie habilitanta do dalszych etapów postępowania.

W zasadzie uważam, że habilitacja zasługuje na wyróżnienie. Mam w tej kwestii tylko jedną wątpliwość, wspomnianą już poprzednio: brak choćby jednej publikacji z rozprawy habilitacyjnej w jakimś czasopiśmie o nieco wyższej randze.

P. Traczyk