

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. Piotra Nowaka-Przygodzkiego

pt. „Typ homotopijny przestrzeni odwzorowań gradientowych”

Przedstawiona rozprawa doktorska została przygotowana na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego. Promotorem pracy jest dr hab. Grzegorz Graff, prof. PG, a promotorem pomocniczym dr Piotr Bartłomiejczyk. Rozprawa przedstawiona została w formie czterech artykułów (trzech opublikowanych i jednego przyjętego do druku):

- [R1] P. Bartłomiejczyk, P. Nowak-Przygodzki, *Path components of the space of gradient vector fields on the two dimensional disc*, zaakceptowana do druku w *Mathematica Slovaca* (10 stron);
- [R2] P. Bartłomiejczyk, P. Nowak-Przygodzki, *The homotopy type of the space of gradient vector fields*, *Glasgow Mathematical Journal* 54 (2012), 619-626;
- [R3] P. Bartłomiejczyk, P. Nowak-Przygodzki, *Gradient otopies of gradient local maps*, *Fund. Math.* vol. 214, No. 1 (2011), 89-100;
- [R4] P. Bartłomiejczyk, P. Nowak-Przygodzki, *Proper gradient otopies*, *Topol. Appl.* 159 (2012), 2570-2579.

Rozprawa została poprzedzona krótkim streszczeniem w języku polskim i angielskim (odpowiednio 5 i 4 strony). Ponadto do rozprawy załączono oświadczenie współautora, z którego wynika, że mgr Nowak-Przygodzki jest współautorem istotnych części wszystkich wyżej wymienionych prac.

Punktem wyjścia do rozważań rozprawy jest pytanie o to czy w klasie odwzorowań gradientowych można wprowadzić niezmiennik homotopijny, który będzie nietrywialny w sytuacji, gdy stopień topologiczny Brouwera jest zerowy. Pozytywna odpowiedź na to pytanie oznaczałaby, że klasa homotopii odwzorowania gradientowego w przestrzeni odwzorowań ciągłych (tj. względem ciągłych homotopii) zawierałaby odwzorowania, które nie są z nim homotopijne w przestrzeni odwzorowań gradientowych (tj. poprzez homotopie gradientowe). W 1990 A. Parusiński (w pracy *Gradient homotopies of gradient vector fields*, *Studia Math.* XCVI, 73-80) pokazał, że inkluzja przestrzeni \mathcal{G} gradientowych pól wektorowych na dysku $D^n \subset \mathbb{R}^n$ nieznikających na brzegu S^{n-1} w przestrzeń $\mathcal{V} := C((D^n, S^{n-1}), (\mathbb{R}^n, \mathbb{R}^n \setminus \{0\}))$ indukuje bijekcję pomiędzy zbiorami składowych spójności tych przestrzeni, dając tym samym negatywną odpowiedź na wspomniane wyżej wyjściowe pytanie. Prace wchodzące

