

**Opinia w sprawie przyznania dr hab. Leszkowi Gasińskiemu
tytułu profesora nauk matematycznych**
na zlecenie Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego

Leszek Gasiński urodził się w 1969 roku w Stalowej Woli. W latach 1988-95 studiował na Wydziale Matematyki i Fizyki UJ, gdzie ukończył studia matematyczne (1993) i studia informatyczne (1995). W listopadzie 2000 uzyskał na Uniwersytecie Jagiellońskim stopień doktora nauk matematycznych a w grudniu 2008 stopień doktora habilitowanego na podstawie rozprawy *Zagadnienia rezonansowe dla nieliniowych eliptycznych równań różniczkowych oraz nierówności hemiwariacyjnych*.

Pan dr hab. prof. UJ Leszek Gasiński pracuje na Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Katedrze Optymalizacji i Sterowania (od 1995 roku). Przez wiele lat pracował również równolegle w Instytucie Matematyczno-Przyrodniczym Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie.

Publikacje i cytowania.

Zgodnie z dostarczoną dokumentacją pan Leszek Gasiński jest (współ-)autorem 110 prac naukowych oraz współautorem 4 monografii opublikowanych w latach 1997-2016 (włączając w to 4 pozycje anonosowane na rok 2017). Na okres po habilitacji (z 2008 roku) przypada z tego 61 prac naukowych oraz 2 monografie o charakterze podręczników. Jest to bardzo znaczący dorobek naukowy, opublikowany w dobrych i bardzo dobrych czasopismach matematycznych, spośród których wymienię tutaj następujące: *Nonlinear Analysis RWA*, *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, *Discrete and Continuous Dynamical Systems*, *Boundary Value Problems*, *Applicable Analysis*, *Journal of Functional Analysis*, *Kyoto Journal of Mathematics*. Ogromną większość wspomnianych prac stanowią publikacje współautorskie pisane w tandemie z Nikolaosem S. Papageorgiou oraz z innymi matematykami, głównie z Uniwersytetu Jagiellońskiego, w szczególności z: S. Migórskim, A. Ochal, Z. Denkowskim, P. Kalitą i D. O'Reganem.

Baza MathSciNet Mathematical Reviews z 05.10.2016 roku podaje, że prace Leszka Gasińskiego były cytowane 927 razy przez 245 autorów. Najczęściej (poza monografiami), 29 razy cytowano pracę: L. Gasiński, N.S. Papageorgiou, *Nodal and multiple constant sign solutions for resonant p -Laplacian equation with a nonsmooth potential*, *Nonlinear Analysis* 71 (2009), 5747-5772. Z kolei baza Web of Science z 05.10.2016 mówi o 460 cytowaniach (260 bez autocytowań) w 260 (191 bez autocytowań) artykułach. W tej bazie największą ilość cytowań - 29 - ma również praca w *Nonlinear Analysis* 71 ex aequo z pracą: L. Gasiński, N.S. Papageorgiou, *Existence and multiplicity of solutions for Neumann p -Laplacian type equations*, *Advanced Nonlinear Studies* 8 (2008), 843-870. Indeks h wynosi 11.

Opisany powyżej dorobek publikacyjny Leszka Gasińskiego jest obszerny i bardzo szybko przyrasta. W trakcie liczącej 21 lat pracy naukowej L. Gasiński opublikował (praktycznie wyłącznie jako współautor) 110 prac, co daje około 5 prac naukowych rocznie. Jest to dorobek budzący szacunek. Również przekrój czasopism w którym prace te się ukazały jest szeroki i pokazuje, że wzbudziły one zainteresowanie w licznych ośrodkach. Ta intensywna działalność badawcza ma decydujące znaczenie dla mojej bardzo obiektywnej oceny wystąpienia o tytuł naukowy.

Omówienie dorobku naukowego powstałego po habilitacji.

Omówię obecnie krótko problematykę badawczą uprawianą przez dr hab. Leszka Gasińskiego po habilitacji z 2008 roku. W okresie tym powstało około 60 prac naukowych. Badania w nich zawarte dotyczyły zasadniczo zadań brzegowych lub inkluzji różniczkowych zarówno

z operatorem Laplasa jak i p-Laplasjanem oraz jego uogólnieniami (p, q)-Laplasjanem i $p(z)$ -Laplasjanem. Technika badawcza oparta jest na metodach wariacyjnych. Pewne prace dotyczą również ewolucyjnych nierówności hemiwariacyjnych (prace [50, 93, 100]), oraz zagadnień mechaniki kontaktowej (prace [92, 99, 104, 105, 110]). Generalnie można więc stwierdzić, że są to badania skoncentrowane na dość zbliżonych tematycznie zagadnieniach.

Zajmę się omówieniem kilku bliższych dla mnie tematycznie prac, należących do pierwszego kierunku badań. Rozpocznę od jednej z wcześniejszych, pracy: *An existence theorem for wave-type hyperbolic hemivariational inequalities*, L. Gasiński, M. Smółka, Math. Nachr. 242 (2002), 79-90. Dotyczy ona kwestii istnienia rozwiązania hiperbolicznej nierówności hemiwariacyjnej postaci

$$(1) \quad \begin{aligned} u'' + Bu + \chi(t) &= f(t) \text{ w } V' = [H^1(\Omega)]', \\ u(0) &= \psi_0, u'(0) = \psi_1 \text{ w } \Omega, \\ \chi(t, x) &\in \partial j(u(t, x)), \quad \text{a.e.w } (0, T) \times \Omega, \end{aligned}$$

gdzie $B : V = H^1(\Omega) \rightarrow V'$ jest liniowym operatorem eliptycznym zaś ∂j subróżniczką Clarke'a (Clark subdifferential) lokalnie lipschitzowskiej funkcji j . Do dowodu istnienia rozwiązania zastosowano regularyzację paraboliczną (z małym $\epsilon > 0$) pierwszego równania postaci

$$(2) \quad u''_\epsilon + \epsilon \hat{B}u'_\epsilon + \hat{B}u_\epsilon + \chi_\epsilon = f,$$

gdzie \hat{B} jest operatorem Niemyckiego odpowiadającym B . Przejście do granicy, $\epsilon_n \rightarrow 0$ jest wzorowane na klasycznej technice J.-L. Lionsa i E. Magenesa z lat sześćdziesiątych dwudziestego wieku. Granica spełnia równanie graniczne w przestrzeni V' i jest lepkościowym rozwiązaniem problemu (1).

W kolejnej z omówionych prac: *Multiplicity results for nonlinear Neumann problems*, M. Filippakis, L. Gasiński, N.S. Papageorgiou, Canad. J. Math. 58 (2006), 64-92, badana jest inkluzja różniczkowa z warunkiem Neumanna postaci:

$$(3) \quad \begin{aligned} -\operatorname{div}(\|\nabla x(z)\|_{R^N}^{p-2} \nabla x(z)) &\in \partial j(z, x(z)) \quad \text{for a.a. } z \in Z, \\ \frac{\partial x}{\partial n} &= 0 \quad \text{for } z \in \partial Z, \end{aligned}$$

$p \in (1, \infty)$, $Z \subset R^N$ jest obszarem ograniczonym o brzegu klasy C^2 . Chodzi o kwestię istnienia wielu rozwiązań tego zadania. Używając podejścia wariacyjnego, dokładniej 'critical point theory' sformułowano w pracy pięć warunków wystarczających dla istnienia wielu rozwiązań zadania (3). Przy okazji przebadano własności pierwszych wartości własnych p-Laplasjanu z warunkiem Neumanna, pokazując, że $\lambda_0 = 0$ jest prosta i izolowana, z kolei λ_1 jest dodatnia i zachodzi dla niej oszacowanie typu Poincaré; dla $x \in W^{1,p}(Z)$, $\int_Z |x(z)|^{p-2} x(z) dz = 0$, gdy $p \geq 2$, mamy

$$\lambda_1 \|x\|_p^p \leq \|\nabla x\|_p^p.$$

W szczególności, przy dosyć skomplikowanym założeniu $H(j)_3$ sformułowanym w pracy dotyczącym funkcji j , podano warunek wystarczający dla istnienia przeliczalnej ilości rozwiązań problemu (3). Sprawdzono, że przykładowa funkcja

$$j(\zeta) := \begin{cases} -|\zeta|^s & \text{dla } |\zeta| < 1, \\ \frac{1}{\mu} |\zeta|^\mu - |\zeta|^s - \frac{1}{\mu} & \text{dla } |\zeta| \geq 1, \end{cases}$$

przy $p^* > r > \mu > \theta > p \geq s > 1$, spełnia wszystkie wymagane warunki założenia $H(j)_3$.

W kolejnej omówionej pracy: *Nodal and multiple constant sign solutions for resonant p-Laplacian equations with a nonsmooth potential*, L. Gasiński, N.S. Papageorgiou, Nonlinear Analysis 71 (2009), 5747-5772, pokazano istnienie pięciu nietrywialnych gładkich rozwiązań

zadania Dirichleta:

$$(4) \quad \begin{aligned} -\operatorname{div}(\|\nabla\chi(z)\|^{p-2}\nabla\chi(z)) &\in \partial j(z, \chi(z)) \quad z \in Z, \\ \chi &= 0 \quad \text{na } \partial Z, \end{aligned}$$

gdzie $(z, \zeta) \rightarrow j(z, \zeta)$ jest mierzalnym potencjałem który, przy ustalonym z jako funkcja ζ , jest lokalnie lipschitzowski, zaś ∂j oznacza uogólnioną podróżniczkę. W tej pracy użyto w szczególności wywodzącej się od Perrona techniki rozwiązań górnych i dolnych do budowy wspomnianych krotnych rozwiązań.

W ostatniej z szerzej omówionych, pracy: *Multiple solutions for asymptotically (p-1)-homogeneous p-Laplacian equations*, L. Gasiński, N.S. Papageorgiou, J. Functional Analysis 262 (2012), 2403-2435, pokazano istnienie pięciu nietrywialnych gładkich rozwiązań zadania Dirichleta z p-Laplasjanem

$$(5) \quad \begin{aligned} -\Delta_p u(z) &= f(z, u(z)), \quad z \in \Omega, \\ u &= 0 \quad \text{na } \partial\Omega, \end{aligned}$$

W pracy tej warsztat matematyczny został wzbogacony, w stosunku do wcześniej omawianych, o klasyczne w teorii wariacyjnej rozważania typu *mountain pass theorem*. Przy założeniu rozbudowanego warunku $H(f)$ dotyczącego nieliniowej funkcji f (w Example 3.2 podano przykład funkcji spełniającej ten warunek) pokazano, poprzez ciekawe rozważania opisujące również szereg własności wartości własnych p-Laplasjanu, istnienie rozwiązań dolnych i górnych (Propositions 3.6, 3.7). Przy ich użyciu buduje się z kolei w Proposition 3.9 rozwiązania stałego znaku. W Proposition 3.10 konstruowane są dwa dalsze nietrywialne rozwiązania stałego znaku, do których w Theorem 4.2 dochodzi piąte rozwiązanie $y_0 \in C_0^1(\Omega)$. Prowadzone w pracy rozważania są wysoce złożone technicznie i dowodzą biegłości autorów i świetnej orientacji w temacie.

Jak widać nawet z przedstawionego wrywkowego opisu prac, tematyka badań dr. hab. Leszka Gasińskiego pozostaje raczej stabilna i niezmienna w czasie. Ewolucji podlegają jednak metody i techniki używane w badaniach. Z biegiem czasu są one coraz bardziej złożone i coraz bardziej samodzielne, doskonalone na ciągu wcześniejszych prac. Myślę, że jest to prawidłowy oraz chyba typowy rozwój naukowy matematyka.

Wyjazdy i zagraniczne staże naukowe.

Od uzyskania habilitacji w 2008 roku naliczyłem w przesłanych materiałach 4 miesięczne wyjazdy naukowe dr. hab. L. Gasińskiego do: Guangxi University for Nationalities, Nanning, Chiny (2013 i 2015) oraz do Oakland University, Rochester, USA (2013 i 2014). Także około 12 konferencji naukowych.

Łącznie, w trakcie całej pracy naukowej, było takich konferencji około 40. Przytoczone dane wskazują na bardziej 'stacjonarny' sposób pracy naukowej, głównie przez kontakty internetowe.

Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej dr. hab. Leszka Gasińskiego.

Dr. hab. Leszek Gasiński wypromował dotychczas jednego doktora - panią Sylwię Barnaś (maj 2014). Sprawuje również opiekę nad dwoma doktorantami: Lilianą Klimczak (od czerwca 2015) oraz Pawłem Goncerzem (od czerwca 2012). Wobec tego spełniony został wymóg posiadania wypromowanych uczniów.

Pracując na Uniwersytecie Jagiellońskim prowadził wykłady z takich przedmiotów jak: Algebra Liniowa z Geometrią, Analiza Matematyczna I i II, Równania Wariacyjne, Równania Różniczkowe Częstkowe, Przestrzenie Sobolewa, Teoria Punktów Krytycznych. Prowadził również, popularyzując matematykę, zajęcia organizowane przez PWSZ w Tarnowie.

W latach 2010-2019 dr hab. Leszek Gasiński kierował dwoma grantami Narodowego Centrum Nauki (N201 542438 i 2015/19/B/ST1/01169) poświęconymi 'Nieliniowym zadaniom brzegowym'. Był również głównym wykonawcą w 4 kolejnych grantach Komitetu Badań Naukowych oraz Narodowego Centrum Nauki.

Podsumowanie oceny.

Dorobek naukowy pana dr hab. Leszka Gasińskiego obejmuje 110 prac naukowych oraz 4 monografie i jest bardzo liczny. Prace zostały opublikowane w dobrych i bardzo dobrych czasopismach matematycznych. Również znaczna jest, oscylująca w zależności od bazy pomiędzy 460 a 900, liczba cytowań. Pragnę w tym miejscu zdecydowanie stwierdzić, że rezultaty uzyskane w ponad 60 pracach napisanych po habilitacji, jak tego wymaga Ustawa, *znacznie przekroczyły wymagania stawiane w postępowaniu habilitacyjnym*.

Pan doktor habilitowany L. Gasiński wypromował jednego doktora (Sylwię Barnaś, 2014) oraz opiekuje się dwoma dalszymi doktorantami. Spełnia więc wymóg wypromowania uczniów. Spełniony jest również wymóg kierowania grantami (dwa granty Narodowego Centrum Nauki, 2010 i 2016).

Na podstawie przytoczonych powyżej danych, z pełnym przekonaniem stwierdzam, że pan dr hab. Leszek Gasiński zasługuje na przyznanie tytułu profesora nauk matematycznych. Jego obszerny dorobek naukowy spełnia z naddatkiem zwyczajowe normy ilościowe i jakościowe przyjęte w tym względzie a działalność dydaktyczna oraz organizacyjna warunki stawiane w *Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki*.



prof. dr hab. Tomasz Dłotko

Instytut Matematyczny
Polskiej Akademii Nauk
31 października 2016

Prace wymienione w recenzji (w kolejności występowania)

- [1] L. Gasiński, M. Smółka, *An existence theorem for wave-type hyperbolic hemivariational inequalities*, Math. Nachr. 242 (2002), 79-90,
- [2] M. Filippakis, L. Gasiński, N.S. Papageorgiou, *Multiplicity results for nonlinear Neumann problems*, Canad. J. Math. 58 (2006), 64-92,
- [3] L. Gasiński, N.S. Papageorgiou, *Nodal and multiple constant sign solutions for resonant p -Laplacian equations with a nonsmooth potential*, Nonlinear Analysis 71 (2009), 5747-5772,
- [4] L. Gasiński, N.S. Papageorgiou, *Multiple solutions for asymptotically $(p-1)$ -homogeneous p -Laplacian equations*, J. Functional Analysis 262 (2012), 2403-2435.