prof. dr hab. Artur Bartoszewicz
Katedra Teorii Prawdopodobieństwa i Statystyki
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Łódzki

Recenzja dorobku w postępowaniu habilitacyjnym doktora Andrzeja Starosolskiego

1 Ogólna ocena dorobku doktora Andrzeja Starosolskiego

W wydanym przez Radę Doskonałości Naukowej poradniku „Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego" w paragrafie 1.21 „Przesłanki warunkujące nadanie stopnia doktora habilitowanego" czytamy między innymi, że

stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

1) posiada stopień doktora;

2) posiada w dorobku **osiągnięcia** *naukowe albo artystyczne, stanowiące* **znaczny** *wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:*

a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo [...] ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami [...] lub

b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych [...]

Pan doktor Andrzej Staropolski ma stopień doktora nauk matematycznych w zakresie matematyki nadany przez Uniwersytet Burgundzki (Universite de Bourgogne, Dijon) w 2003 roku za pracę "Filtres fractals, contours et supercontours sequntiels" napisaną pod kierunkiem profesora Szymona Doleckiego. Tytuł rozprawy (wg MathSciNet) to "Fractal filters, sequential contours and supercontours". Dyplom doktorski dra A. Starosolskiego został nostryfikowany w 2004 roku w Uniwersytecie Śląskim.

Jako osiągnięcie naukowe dr A. Starosolski przedstawił cykl związanych tematycznie pięciu prac. Zaproponowany przez habilitanta tytuł cyklu to „Monotoniczne kontury ciągowe i ich zastosowania w badaniu ultrafiltrów na zbiorze liczb naturalnych". Innych osiągnięć formalnie habilitant nie przedstawił, sądzę jednak, że byłoby zgodnym z jego intencjami wydzielenie z cyklu, formalnie stanowiącego „osiągnięcie", prac H1, H3 jako „podosiągnięcia" opatrzonego tytułem „P-hierarchia i jej relacje z $\mathcal{I}$-ultrafiltrami (w sensie Baumgartnera)". Pozwoliłoby to przyjąć, że ustawowy obowiązek przedstawienia osiągnięć (liczba mnoga!) został przez habilitanta spełniony.

Oprócz prac zamieszczonych w cyklu stanowiącym „osiągnięcie", w bazie MathSciNet można znaleźć jeszcze 6 naukowych prac dra A. Starosolskiego. Ponadto kilka jego publikacji można znaleźć w repozytorium arXiv.org. Są to z reguły prace opublikowane później w regularnych czasopismach. W swym autoreferacie z 30.10.2024 habilitant wspomina również o jednej pracy wysłanej do renomowanego periodyku Topology Appl.

2 Analiza osiągnięć habilitanta

W skład „osiągnięcia" pod tytułem „Monotoniczne kontury ciągowe i ich zastosowania w badaniu ultrafiltrów na zbiorze liczb naturalnych" wchodzą następujące publikacje:

[H1] A. Starosolski, *P-hierarchy on $\beta\omega$*, J. Symb. Log. 2008, 73(4), 1202–1214.

[H2] A. Starosolski, *Cascades, order and ultrafilter*, Ann. Pur. Appl. Logic 2014, 165(10), 1626–1638.

[H3] M. Machura, A. Starosolski, *How high can Baumgartner's ultrafilters lie in the P-hierarchy?*, Arch Math. Log. 2015, 54(5/6), 555–569.

[H4] S. Dolecki, A. Starosolski, *Continuous extension of maps between sequential cascades*, Ann. Pur. Appl. Logic 2021, 172, 1–18.

[H5] A. Starosolski, *Rudin-Keisler ordering of P-points under $\mathfrak{b} = \mathfrak{c}$*, J. Symb. Log. 2021, 86(4), 1691–1705.

Właściwie niemal cała (poza debiutancką pracą o słabych aksjomatach oddzielania T_0 i T_1) twórczość habilitanta poświęcona jest tematyce przedstawionej w tytule. Warto tu przytoczyć wspólną pracę habilitanta z S. Doleckim i S. Watsonem (*Extension of multisequences and countably uniradial classes of topologies*, Comment. Math. Univ. Carolinae 44.1 (2003), 165–181) stanowiącą istotną część rozprawy doktorskiej dra A. Starosolskiego i otwierającą jego badania w tej tematyce. Wyniki z tej pracy oraz dowód głównego twierdzenia zostały przez habilitanta i S. Doleckiego wzmocnione oraz poprawione w pracy [H4].

Głównym obiektem badań dra A. Starosolskiego są kontury (dokładniej: monotoniczne kontury ciągowe). Konturem habilitant nazywa filtrowy odpowiednik granicy dolnej ciągu zbiorów. W szczególnym przypadku rozważanym przez habilitanta przez kontur ciągowy rozumiemy

$$\mathrm{Li}_{(n)}\mathcal{F}_n = \bigcup_{k<\omega} \bigcap_{n>k} \mathcal{F}_n,$$

gdzie $\{\mathcal{F}_n \colon n \in \omega\}$ jest rodziną filtrów na ustalonym zbiorze X. Habilitant przypomina, że zamiast o "konturze" mówi się w niektórych źródłach o granicy, całce lub sumie filtrów. Sam zresztą używa w rożnych pracach różnych nazw i oznaczeń. Z kolei „kaskadą" dr A. Starosolski nazywa drzewo $(V, <)$, które ma element minimalny $\emptyset_V$ i którego wszystkie gałęzie są skończone. Habilitant zarówno bada kontury i kaskady, jak i używa tych pojęć w dowodach twierdzeń. Warto wspomnieć, że „kontury" zostały wprowadzone w pracach Kowalsky'ego (*Beiträge zur* *topologischen Algebra*, Math. Nachr. 11(3) (1954), 143–185) oraz Frolika (*Sums of ultrafilters*, Bull. Amer. Math. Soc. 73 (1967), 87–91), a więc stosunkowo dawno, a mimo to pozostają pojęciem mało znanym.

Przegląd głównych rezultatów z prac stanowicych „osiągnięcie" habilitanta rozpoczynamy (za habilitantem) od pracy [H4].

[H4] **Tw. 2.3.8.** Jeżeli φ jest ciągłym odwzorowaniem zbioru punktów ekstremalnych kaskady V na zbiór punktów ekstremalnych kaskady W, to istnieje kaskada U zgodna z konturem $\int V$ oraz funkcja $f\colon V_U \to W$ ciągła i rozszerzająca φ.

Z tego twierdzenia wynikają liczne wnioski zawarte w [H4].

[H1] **Def.** Ultrafiltr U na ω należy do klasy $\mathcal{P}_\alpha$, $\alpha < \omega_1$, jeśli α jest najmniejszą liczbą, dla której nie istnieje monotoniczny kontur ciągowy rzędu α zawarty w U.

Autor zauważa, że klasa $\mathcal{P}_2$ to dokładnie P-punkty. Za bardzo eleganckie uważam twierdzenie 2.8 z [H1] mówiące o równoważności warunków:

(a) istnieje P-punkt,

(b) klasy $\mathcal{P}_\alpha$ są niepuste dla wszystkich następnikowych α,

(c) istnieje $1 < \alpha < \omega_1$ takie, że $\mathcal{P}_\alpha$ jest niepusta.

Ponadto w [H1] autor porównuje P-hierarchię z hierarchią Baumgartnera.

[H2] W pracy [H2] autor częściowo rozwiązuje problem Baumgartnera (*Ultrafilters on ω*, J. Symbolic Logic 60(2) (1995), 624–639) oraz rozwiązuje 2 problemy Laflamme'a (*A few special ordinal ultrafilters*, J. Symbolic Logic 61(3) (1996), 920–927).

[H4] Autorzy zakładając Hipotezę Continuum uzyskują serię wyników o $\mathcal{I}$-ultrafiltrach w sensie Baumgartnera względem gęstego P-ideału $\mathcal{I}$. W szczególności badają istnienie takich ultrafiltrów w klasach $\mathcal{P}_\alpha$ (w P-hierarchii).

[H5] W pracy autor poprawia serię rezultatów Blassa (*The Rudin-Keisler ordering of P-points*, Trans. Amer. Math. Soc. 179 (1973), 145–166) uzyskanych przy założeniu $\mathfrak{p} = \mathfrak{c}$ osłabiając założenie do $\mathfrak{b} = \mathfrak{c}$. Ponadto definiuje nową liczbę kardynalną $\mathfrak{q}$ i uzyskuje te same wyniki dla $\mathfrak{q} = \mathfrak{c}$. Niestety, nie wiadomo, czy to założenie jest słabsze (a więc rezultaty silniejsze). Wiadomo tylko, że (Tw. 4.1)

$$\mathfrak{b} \leqslant \mathrm{cof}(\mathfrak{q}) \leqslant \mathfrak{q} \leqslant \mathfrak{d}$$

ale nie wiadomo, czy istnieje model, w którym $\mathfrak{b} < \mathfrak{q}$.

Prace stanowiące „osiągnięcie" habilitanta

- zawierają nowe wyniki, często będące rozwiązaniami problemów postawionych przez wybitnych matematyków,

– zawierają nowe metody wprowadzone lub twórczo rozwinięte przez dra A. Starosolskiego i współautorów.

Uważam, że cykl prac przedstawionych przez habilitanta w pełni spełnia ustawowe i zwyczajowe oczekiwania wobec „osiągnięcia" w przewodzie habilitacyjnym.

3 Inne aspekty działalności habilitanta

3.1 Publikacje, konferencje

Wspomniałem już analizując „osiągnięcie" habilitanta, że prace wchodzące w skład przedstawionego cyklu, zostały opublikowane w renomowanych, wysoko (a nawet – bardzo wysoko) cenionych pismach. Pozostałe prace habilitanta są również opublikowane w renomowanych pismach o międzynarodowym zasięgu. Ponadto habilitant wygłaszał referaty w trakcie 11 konferencji. Wśród nich były takie międzynarodowe konferencje, jak:

- Advances in Set-Theoretic Topology 2008, Erie (Sycylia),
- Winter School 2011, Hejnice (Czechy),
- Prague Topological Symposium, Toposym 2016, Praga (Czechy),
- Set Theoretic Methods in Topology and Analysis 2017, Będlewo (Polska),
- set Theory Conference 2019, Wiedeń (Austria).

Habilitant brał również udział w kilku konferencjach nie wygłaszając referatów.

3.2 Współpraca naukowa

Dr A. Starosolski współpracował naukowo z matematykami z Uniwersytetu Burgundzkiego, odbywając kilka staży naukowych (łącznie ok. 10 miesięcy). Rezultatem tej współpracy są 2 wspólne publikacje z promotorem, prof. Szymonem Doleckim. Współpracował również z drem Michałem Machurą z Uniwersytetu Śląskiego, czego owocem są również 2 wspólne publikacje.

3.3 Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzacyjna

Tę część recenzji cytuję w całości za „Autoreferatem" habilitanta.

1. Osiągnięcia dydaktyczne
   - Wraz z Alicją Samulewicz napisałem podręcznik ze wstępu do matematyki *Podstawy matematyki i jak to się je*,
   - Prowadziłem wykłady na kierunku matematyka z przedmiotów: logika, topologia, analiza funkcjonalna, wstęp do matematyki; ćwiczenia z powyższych, z analizy i z równań różniczkowych.

- Dla studentów innych wydziałów prowadziłem wykłady i ćwiczenia z przedmiotów: matematyka, analiza, algebra, statystyka matematyczna.
- Byłem promotorem kilkudziesięciu prac dyplomowych.
- Jestem autorem kilku programów przedmiotów obieralnych.

2. Osiągnięcia organizacyjne

- Współorganizowałem cykliczną konferencję: *Letnia szkoła algebry i topologii*, gliwice (II – 2006, III – 200),
- Byłem współorganizatorem i kilka lat współopiekunem seminarium naukowego z topologii i teorii mnogości w Instytucie Matematyki Politechniki Śląskiej,
- Przez kilka lat byłem opiekunem koła naukowego studentów Wydziału Matematyki Politechniki Śląskiej,
- Kilkukrotnie byłem jurorem w konkursie matematycznym w Ostrawie – Vojtěch Jarnik International Mathematical Competition,
- W zasadzie corocznie pełnię jakąś funkcję organizacyjną na Wydziale, często jest to audytor wewnętrzny lub opiekun roku czy rzecznik praw studenckich.

3. Osiągnięcia z popularyzacji nauki

- Jestem współautorem artykułu *Dwa spojrzenia na nieskończoność* z zakresu dydaktyki i popularyzacji nauki, praca wspólna z Alicją Samulewicz,
- Przeprowadziłem kilkadziesiąt wykładów dla uczniów szkół średnich na temat wybranych zagadnień matematyki współczesnej w ramach różnych Dni otwartych, Spotkań z matematyką, Maratonów matematycznych, itp.

4 Słabsze strony wniosku

4.1

Publikacje habilitanta powstały stosunkowo dawno. Prace wchodzące w skład cyklu stanowiącego „osiągnięcie" zostały opublikowane kolejno w latach 2008, 2014, 2015, 2021, 2021, a pozostałe w latach 2004, 2006, 2014, 2014, 2015. Pomijam tu najdawniejszą debiutancką pracę habilitanta. Ponadto uważam, że 11 średniej długości prac to nie jest duża ilość jak na złożenie wniosku habilitacyjnego, jednak prace te dotyczą trudnej tematyki i zawierają nowe rezultaty będące nierzadko rozwiązaniami problemów postawionych przez wybitnych matematyków. Poza tym na podstawie przedstawionej w Internecie sylwetki i problemów poza matematycznych habilitanta, można łatwo zrozumieć przeszkody, które napotykał w systematycznej pracy.

4.2

Prace Habilitanta, szczególnie te wchodzące w skład cyklu tworzącego „osiągnięcie" sa opublikowane w bardzo dobrych czasopismach. Ich recenzje w MathSciNet pisane często przez wybitnych matematyków, specjalizujących się w teorii mnogości (jak A. Rosłanowski, K. P. Hart i inni) są bardzo wnikliwe i zdecydowanie pozytywne, zwłaszcza jak na fakt, że recenzje tego typu na ogół nie są wartościujące. Pomimo to, dorobek dra A. Starosolskiego nie doczekał się dużego oddźwięku w postaci cytowań. Baza MathSciNet wykazuje poza autocytowaniami zaledwie 2 cytowania prac habilitanta. Można to tłumaczyć niszowością (nawet, jak na dział teorii mnogości) tematyki, ale i tak budzi to zdziwienie.

5 Konkluzja

Pomimo wspomnianych wyżej słabości wniosku, uważam, że silne strony wniosku zdecydowanie przeważają. Sylwetka naukowa habilitanta oraz poziom redakcyjny i merytoryczny przedstawionego „osiągnięcia" sprawiają, że **jestem za nadaniem doktorowi Andrzejowi Starosolskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego**.

25.03.2025

A. Bartoszewicz