

Dr hab. Piotr Liczberski
Instytut Matematyki
Politechniki Łódzkiej

Łódź, 16.01.2014r.

Recenzja osiągnięcia naukowego i pozostałego dorobku naukowego dr Marty Kosek

1. Omówienie i ocena osiągnięcia naukowego.

Dr M.Kosek jako osiągnięcie naukowe (rozprawę habilitacyjną) do oceny w postępowaniu o nadanie Jej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk matematycznych (w dyscyplinie matematyka) przedstawiła cykl 7 prac od [K1] do [K7]¹ pod wspólnym tytułem "Teoria pluripotencjału i multifunkcje analityczne na gruncie dynamiki zespolonej". Wszystkie prace opublikowane zostały w czasopismach wyróżnionych w JCR ([K7] tylko w postaci elektronicznej). Pięć z nich to prace wspólne, trzy z M.Klimkiem i dwie z L.Białas-Cieź (w dokumentacji są oświadczenia współautorów). Tematykę rozprawy habilitacyjnej należy umiejscowić w dziale 32 klasyfikacji AMS (funkcje wielu zmiennych zespolonych i przestrzenie analityczne), choć niektóre rezultaty należą do działów 37, 31, 28, 30, 46, 41. Prace liczą po kilkanaście stron i są bardzo dobrze zredagowane (zawierają przyzwoitą motywację, wartościowe wyniki, eleganckie dowody oraz wiele interesujących przykładów). Większość z nich ma też recenzje w bazach Mathematical Reviews i Zentralblatt für Mathematik, sporządzone przez specjalistów.

Problematyka rozprawy jest aktualna, nawiązuje bowiem do ważnych rezultatów matematyków polskich takich jak M.Klimek, W.Pleśniak, J.Siciak, J.Słodkowski, W.Pawłucki, M.Baran i matematyków zagranicznych (T.Ransford, K.Oka, L.Baribeau, A.Beardon, R.Eggink, N.Sibony). Tematyka rozprawy dotyczy w dużej mierze badania fundamentalnych pojęć teorii pluripotencjału i dynamiki zespolonej, a w szczególności: własności multifunkcji analitycznych, atraktorów iteracyjnych układów funkcji (IFS), zbiorów Julii, własności Markowa (M), własności Łojasiewicza-Siciaka (LS) i hölderowskiej ciągłości (HCP) funkcji ekstremalnej Greena wielu zmiennych zespolonych oraz powiązań między tymi pojęciami, gdy generowane są one przez odwzorowania wielomianowe w \mathbb{C}^N .

Pojęcia te znalazły liczne zastosowania; na przykład zbiory Markowa w charakteryzacji funkcji klasy C^∞ , analityczność multifunkcji w teorii C^* algebr, wykładnik HCP przy numerycznym obliczaniu pojemności logarytmicznej zbioru, nierówność LS w wielomianowej aproksymacji funkcji z klas Carlemana, zbiory Julii w badaniu zbiorów Cantora, zaś atraktory pewnych IFS-ów w zagadnieniach pluripotencjału.

Pewne własności tych pojęć znane były już wcześniej z prac matematyków wymienionych wyżej, jednakże dr M.Kosek, w artykułach wchodzących w skład rozprawy habilitacyjnej, uogólnia je, znajduje ich nowe własności i zastosowania oraz systematyzuje wiedzę w tym zakresie. Uogólnienia te oraz liczne przykłady uzyskuje łącząc pomysły i narzędzia pochodzące od innych

¹W recenzji numeracja prac habilitantki oraz prac innych matematyków zgodna jest z numeracją z autoreferatu.

matematyków np. metrykę i formułę transformacyjną Klimka ze zbudowanymi przez siebie metodami i narzędziami (na przykład udowodnioną w [K1], uogólnioną wersją twierdzenia Banacha o punkcie stałym).

Dokonamy teraz przeglądu głównych rezultatów zawartych w pracach [K1] - [K7].

· W pracach [K1] i [K2], wspólnych z M.Klimkiem pokazano, że wynik Klimka z [31] (w autoreferacie tw. 1.5.1) o silnej analityczności multifunkcji określonej na zbiorze otwartym $\{P : \mathbb{C}^{\mathbb{N}} \rightarrow \mathbb{C}^{\mathbb{N}} \mid P \text{ jest regularnym odwzorowaniem wielomianowym, } \deg P \leq d\}$, której wartościami są tzw. wypełnione zbiory Julii $K[P]$, przenosi się na multifunkcję określoną na zbiorze ciągów $P = (P_n)$ regularnych odwzorowań wielomianowych $P_n : \mathbb{C}^{\mathbb{N}} \rightarrow \mathbb{C}^{\mathbb{N}}$, $\deg P_n \leq d$, której wartościami są wypełnione zbiory Julii $K[(P_n)]$, (w autoreferacie tw. 2.1.2). Kierunek dalszego uogólnienia zawiera tw. 2.1.3 autoreferatu (ciągi w dziedzinie multifunkcji zastąpione zostały macierzami o nieskończenie wielu wierszach, a wartościami multifunkcji są częściowo wypełnione zbiory Julii lub złożone wypełnione zbiory Julii).

· W pracy [K3], wspólnej z M.Klimkiem pokazano trywialną analityczność i ciągłość multifunkcji określonej na pewnym otwartym podzbiorze Ω_p zespolonej przestrzeni Banacha E_p macierzy nieskończonych złożonych z odwzorowań afinicznych $T : \mathbb{C}^{\mathbb{N}} \rightarrow \mathbb{C}^{\mathbb{N}}$, której wartościami są atraktory pewnego operatora zwięzającego otrzymanego w procesie iteracji macierzy (ciągów) z Ω_1 (w autoreferacie tw. 2.2.1).

· W pracy [K4], wspólnej z L.Białas-Cieź podano konstrukcję jednostajnie doskonałego, całkowicie niespójnego zbioru zwartego, który nie spełnia nierówności ŁS (w autoreferacie tw. 3.1.1).

· W pracy [K5], wspólnej z L.Białas-Cieź pokazano, że atraktor pewnego uogólnionego ciągu macierzy odwzorowań afinicznych płaskich jest jednostajnie doskonały (w autoreferacie tw. 3.2.1).

· Prace [K7] i [K6] zawierają efektywne formuły na wykładnik Höldera dla zbiorów Julii generowanych odpowiednio przez wielomiany na płaszczyźnie zespolonej (w autoreferacie tw. 3.4.1 i tw. 3.4.2) i w bardziej ogólnym przypadku (w autoreferacie tw. 3.4.3 i tw. 3.4.4).

2. Omówienie dorobku naukowego w pracach spoza rozprawy habilitacyjnej.

Zgodnie z dokumentacją pozostały dorobek naukowy kandydatki do stopnia dra habilitowanego zawarty jest w siedmiu opublikowanych samodzielnie pracach od [M1] do [M7], przy czym prace [M1], [M2], [M3] związane są z doktoratem. Ocena dorobku zawartego w pracach [M1] - [M7] napotyka jednak na pewną trudność. Habilitantka nie zadbała o dostęp recenzenta do tych prac: w dokumentacji wniosku nie ma papierowej wersji żadnej z nich, ani elektronicznej wersji na płycie CD. Ze strony internetowej Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego dostępne są tylko prace [M1] i [M7]. Prace [M2] i [M3] w Mathematical Reviews nie są opatrzone opinią specjalistów, a prace [M7] i [M4] nie są tam indeksowane (oczywiście [M7] pojawi się tam po pewnym czasie, szkoda jednak, że praca [M4], napisana w języku polskim nie jest łatwo dostępna); nie lepiej to wygląda w Zentralblatt für Mathematik. W tej sytuacji głównym źródłem informacji będzie autoreferat.

Wszystkie prace od [M1] do [M7] dotyczą tej samej tematyki co rozprawa habilitacyjna. Omówię tylko prace [M4] - [M7], jako nie związane z doktoratem. Prace te są wartościowe przede

wszystkim z uwagi na ich charakter porównawczy, porządkujący i uzupełniający uprawianą przez habilitantkę tematykę. Nie do przecenienia są podane w tych pracach liczne celne przykłady, jakże pożądane zwłaszcza w teorii funkcji wielu zmiennych zespolonych.

- Praca [M4], napisana w języku polskim w ramach materiałów przygotowanych na warsztaty dla młodych matematyków, zawiera zastosowania funkcji Greena w dynamice zespolonej.

- W pracy [M5] autorka zaproponowała różne sposoby konstrukcji zbiorów spełniających nierówność LS, w szczególności przez iloczyn skończonej liczby zwartych, wypukłych, symetrycznych i o niepustych wnętrzach, podzbiorów \mathbb{R}^N posiadających własność LS. Praca ta ma też duże znaczenie dla popularyzacji uprawianej przez habilitantkę tematyki, zawarte są w niej bowiem różne wartościowe, a wcześniej nie publikowane wyniki Gendre'a, Białas-Cieź i Egginka, dotyczące nierówności LS.

- W pracy [M6] o charakterze systematyzującym autorka porównuje konstrukcje złożonych zbiorów Julii do atraktorów uogólnionych układów iteracyjnych. Praca ta prezentuje w szczególności inne podejście autorki do konstrukcji zawartych w pierwszych trzech pracach z rozprawy habilitacyjnej.

- Praca [M7] ma charakter przeglądowy w zakresie analityczności multifunkcji oraz dodatkowo związku atraktorów i zbiorów Julii z multifunkcjami analitycznymi.

Kończąc omawianie dorobku naukowego zawartego w rozprawie habilitacyjnej i pracach spoza rozprawy, stwierdzam, że wnosi on istotny wkład w rozwój tej części matematyki, którą reprezentuje kandydatka do stopnia dra habilitowanego. Tematyka rozprawy habilitacyjnej dr Kosek jest aktualna, ważna i spójna, rozprawa zawiera oryginalne metody rozwiązania pewnych ważnych problemów oraz wskazuje możliwości dalszych badań (jest też postawiony problem otwarty). Wyniki składające się na łączny dorobek, zawarte w 14 pracach [K1]-[K7] i [M1]-[M7] są opublikowane w większości w dobrych czasopismach (łączny impact factor podzielony przez 14 wynosi co najmniej 0,4, zaś aktualna punktacja MNiSW - 20) oraz są cytowane w Bazie Math. Sci. Net. 27 razy przez 13 autorów, co daje indeks $h = 3$. Dodatkowe uznanie badaniom prowadzonym przez panią Kosek daje porządkujący i przeglądowy charakter Jej prac [M4] - [M7].

Omówienie osiągnięć habilitantki w zakresie współpracy z zagranicą, działalności dydaktycznej i popularyzacji nauki.

W oparciu o dostępne dokumenty stwierdzam, że współpraca z zagranicą, działalność dydaktyczna i popularyzatorska doktor Marty Kosek spełnia ustawowe wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego. W uzasadnieniu zauważmy, że dr M.Kosek, członek AMS:

- Odbyla kilka zagranicznych staży naukowych: we Francji, Niemczech Szwecji i na Ukrainie.
- Była wykonawcą w dwóch projektach zagranicznych, jednym polsko-francuskim i w trzech projektach KBN.
- Otrzymała stypendium podoktorskie NATO oraz stypendium PAN.
- Brała udział w pracach komitetów organizacyjnych 2 konferencji międzynarodowych w Polsce.

· Brała udział w ponad 30 międzynarodowych konferencjach w Polsce i za granicą, na których wygłosiła kilkanaście referatów; nasuwa się pytanie dlaczego wykładów nie było więcej?

· Prowadzi kształcenie młodych kadr: była promotorem 8 prac magisterskich napisanych w ramach indywidualnego toku studiów, sprawowała nieformalną opiekę naukową nad jednym doktorantem i uczestniczyła w egzaminie doktorskim innego doktoranta za granicą, była członkiem jury konkursu prac uczniowskich PTM, jest współautorką 2 skryptów dla studentów studiów zamawianych przez MNiSW w ramach programu POKL Unii Europejskiej, prowadziła wykłady popularyzujące matematykę wśród uczniów szkół średnich.

· Jest sekretarzem komitetu redakcyjnego Annales Polonici Mathematici.

· Za swą działalność w zakresie kształcenia została uhonorowana przez MNiSW Medalem Komisji Edukacji Narodowej i była nagradzana przez Rektora UJ.

Podsumowanie

Na podstawie analizy przedłożonej dokumentacji stwierdzam, że zawarte w niej osiągnięcia naukowe (rozprawa habilitacyjna) i pozostały dorobek naukowy stanowią znaczny wkład w uprawianą przez habilitantkę dziedzinę matematyki oraz, że Jej osiągnięcia w zakresie współpracy z zagranicą, działalności dydaktycznej i popularyzacji nauki spełniają wymagania aktualnej Ustawy o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym. W konsekwencji wnoszę o dopuszczenie dr Marty Kosek do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego o nadanie Jej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie matematyka.

Łódź, 16.01.2014r

Wojciech Luberski