

Zasadniczym celem projektu pt. "Teoria operatorów i jej zastosowania" jest rozwinięcie i udowodnienie nietrywialnych hipotez (postawionych w projekcie) oraz udowodnienie wyników wnoszących wkład do teorii wielomianów, przestrzeni funkcyjnych, równań różniczkowych cząstkowych, teorii operatorów liniowych i wieloliniowych, teorii interpolacji, teorii s-liczb, modułów entropijnych i miar niezwartości operatorów. W zakresie tematyki związanej z teorią wielomianów zasadniczym celem będzie udowodnienie nierówności wielomianowych związanych z pojemnościami promienia Bohra. Nierówności te będą stanowiły bazę do wypracowania nowych metod do furierowskiej analizy funkcji Boole'a, które odgrywają ważną rolę m.in. w naukach informatycznych, kryptografii, teorii grafów losowych oraz fizyce statystycznej. W zakresie przestrzeni funkcyjnych celem będzie opis przestrzeni interpolacyjnych między przestrzeniami Hardy'ego na nieskończonej wymiarowej torusie. Ponadto badane będą abstrakcyjne przestrzenie Morrey'a zdefiniowane w projekcie. Tutaj celem będzie udowodnienie twierdzenia interpolacyjnych dla tych przestrzeni. Główną motywacją tych badań jest zastosowanie przestrzeni typu Morrey'a w teorii równań Naviera–Stokesa. W zakresie teorii operatorów w tym samym polu badań będzie faktoryzacja operatorów wieloliniowych należących do nowych klas. Zasadniczym celem będzie udowodnienie wariantów twierdzenia Pietscha o dominacji i Pisiera o faktoryzacji. W przypadku operatorów liniowych badana będzie asymptotyka liczb Grothendiecka i (suriektywnych) liczb entropijnych operatorów między przestrzeniami interpolacyjnymi oraz interpolacja s-liczb w sensie Pietscha. Badana będzie również interpolacja miar niezwartości operatorów wieloliniowych. W zakresie tematyki związanej z analizą harmoniczną i teorią operatorów celem będzie charakterystyka ograniczonych oraz zwartych singularnych operatorów zdefiniowanych na regularnych krzywych Carlesona, singularnych operatorów wieloliniowych, w szczególności ci multiliniowej transformaty Hilberta. Szczególnie w tym celu projektu będzie zbudowanie teorii operatorów Fredholma między przestrzeniami interpolacyjnymi generowanymi za pomocą abstrakcyjnych metod interpolacji i podanie jej oryginalnych zastosowań w teorii równań różniczkowych cząstkowych. Opisane cele projektu będą realizowane w ramach badań podstawowych, w obszarze ważnych dziedzin współczesnej analizy oraz analizy funkcjonalnej, związanych z następującymi tematami badawczymi:

- Promień Bohra i wielomianowe nierówności z zastosowaniami do analizy funkcji Boole'a
- Operatory Fredholma na przestrzeniach interpolacyjnych i ich zastosowania do równań różniczkowych cząstkowych
- Abstrakcyjne przestrzenie Morrey'a
- Przestrzenie Hardy'ego na nieskończonej wymiarowej torusie
- Własności sumujące i faktoryzacja operatorów wieloliniowych
- Faktoryzacja translacyjnie inwariantnych operatorów i wielomianów
- Semi-całkowe operatory wieloliniowe generowane przez przestrzenie Orlicza
- Spektra wagowych operatorów kompozycji na przestrzeniach funkcji analitycznych
- Ograniczone i zwarte operatory singularne na przestrzeniach funkcyjnych
- Interpolacja miar niezwartości operatorów wieloliniowych
- Interpolacja s-liczb i liczb entropijnych operatorów
- Liczby Grothendiecka i suriektywne lokalne moduły entropijne operatorów

Znaczącą motywacją rozwoju w projekcie zagadnień z zastosowaniami w różnych dziedzinach współczesnej analizy. Głównym powodem podjęcia danej tematyki badawczej związanej z teorią operatorów jest jej oryginalność, gdyż dostarcza ona potrzebnych narzędzi do rozwiązywania ważnych problemów klasycznej analizy, zwłaszcza w teorii przestrzeni funkcyjnych i teorii równań różniczkowych. W związku z tym, że teoria operatorów jest w tym dziale współczesnej analizy funkcjonalnej, każdy wkład wnoszący do tej teorii spektakularne wyniki przyczynia się do jej pogłębienia. Celem projektu jest uzyskanie właśnie takich wyników, co w istocie motywuje podjęcie wspomnianej tematyki badawczej.