

Teoria modeli jest działem logiki matematycznej koncentrującym się na badaniu struktur matematycznych, które są *modelami* ustalonej teorii, gdzie słowo *teoria* ma ścisły sens pochodzący z logiki matematycznej. Bardziej konkretnie: teoria modeli zajmuje się porównywaniem, budową i klasyfikacją tychże modeli. Kluczowym pojęciem i przedmiotem badań są tu tzw. podzbiory definiowalne modelu (i jego potęg kartezjańskich), czyli zbiory, które da się zdefiniować za pomocą języka rozważanej teorii; bardziej formalnie, *zbiór definiowalny* to zbiór elementów spełniających w modelu pewną formułę z języka. Dobrym przykładem jest zbiór rozwiązań ustalonego układu równań: np. równań wielomianowych lub równań różniczkowych, w zależności od rozważanego języka.

Projekt dotyczy badania różnych zagadnień związanych z grupami w teorii modeli. Projekt przewiduje w szczególności zbadanie kwestii istnienia modelowego towarzysza dla teorii ciał z działaniami pewnych grup, oraz zbadanie teorio-modelowych własności tego towarzysza. Istnienie powyższego modelowego towarzysza danej teorii jest ściśle związane z istnieniem „idealnych” czy też „uniwersalnych” modeli tej teorii, tzn. modeli, w których istnieją rozwiązania wszystkich „potencjalnie rozwiązywalnych układów równań” a także nieskończonych układów tychże „równań”. Dobre własności modelowego towarzysza mogą zaowocować zastosowaniami w innych działach matematyki.

Projekt zakłada również zbadanie przy użyciu metod dynamiki topologicznej różnych własności grup definiowalnych oraz grup automorfizmów modeli danej teorii. Planowane badania będą używać metod algebry, dynamiki topologicznej, kombinatoryki i teorii modeli. Celem jest tu rozstrzygnięcie kilku fundamentalnych hipotez dotyczących przestrzeni silnych typów (czyli przestrzeni klas pewnych niezmienniczych relacji równoważności na dostatecznie dużym modelu teorii) oraz pewnej kanonicznej grupy otrzymanej przy użyciu dynamiki topologicznej (tzw. grupy Ellisa). Hipotezy te odnoszą się głównie do tzw. teorii prostych i teorii z własnością niezależności. Są to intensywnie badane w ostatnich dwudziestu latach klasy teorii z wieloma ważnymi przykładami i zastosowaniami, np. w geometrii diofantycznej oraz kombinatoryce. Planowane jest też rozszerzenie przy użyciu metod dynamiki topologicznej pewnych kluczowych fragmentów teorii stabilności (czyli bardzo dobrze rozwiniętej teorii modeli w klasie tzw. teorii stabilnych) do znacznie szerszych klas teorii.

Z daną grupą definiowalną można związać pewne jej kanoniczne ilorazy, które są grupami zwartymi. Takie ilorazy odgrywają bardzo ważną rolę w teorii modeli i w pewnych jej zastosowaniach. Kolejnym celem projektu jest zdefiniowanie i zbadanie innych tego typu ilorazów oraz jawne wyznaczenie tych nowych i wcześniej badanych ilorazów w przypadku różnych klasycznych grup macierzowych. Doprowadzi to w szczególności do jawnego wyznaczenia klasycznych uzwarceń rozważanych grup.