

# Szturm w głąbiny: Wiele Hipotez i Otwartych Problemów Symbolicznej SI

Piotr Ostropolski-Nalewaja

December 10, 2025

Projekt ten bada fundamentalne zagadnienia leżące u podstaw symbolicznej sztucznej inteligencji – gałęzi AI opartej na logice, formalnym rozumowaniu oraz precyzyjnych modelach matematycznych, stojących w naturalnym przeciwieństwie do metod uczenia maszynowego. Jego głównym celem jest lepsze zrozumienie granic automatycznego wnioskowania: tego, jakie rodzaje wiedzy mogą być reprezentowane w sposób formalny oraz które pytania mogą być rozstrzygane przez algorytmy w sposób niezawodny i przewidywalny.

Wiele współczesnych systemów informatycznych – od ontologii medycznych i grafów wiedzy po narzędzia do weryfikacji oprogramowania – opiera się na formalizmach rozwijanych w ramach teorii baz danych, logiki oraz reprezentacji wiedzy. Choć formalizmy te oferują szerokie możliwości, wiele podstawowych pytań dotyczących ich własności pozostaje bez odpowiedzi. W szczególności wciąż nie jest w pełni jasne, które zadania wnioskowania są algorytmicznie wykonalne, a kiedy nieuchronnie stają się zbyt złożone lub wręcz niemożliwe do zautomatyzowania. Projekt ten podejmuje długotrwale otwarte problemy, z których część pozostaje nierozwiązana od kilkudziesięciu lat — są one zorganizowane wokół pięciu kluczowych zagadnień, pogrupowanych w trzy obszary.

**Pierwszy** obszar dotyczy reguł egzystencjalnych – elastycznego formalizmu służącego do wzbogacania baz danych o wiedzę. W szczególności projekt bada, czy złożone systemy reguł zawierające relacje przechodnie mogą być efektywnie automatyzowane oraz czy wnioskowanie nad nieskończonymi modelami abstrakcyjnymi może być zastąpione wnioskowaniem nad modelami skończonymi. Rozstrzygnięcie tych kwestii znacząco pogłębiłoby naszą wiedzę o tym, kiedy systemy oparte na wiedzy mogą być efektywnie implementowane.

**Drugi** obszar koncentruje się na logikach opisowych i logikach modalnych, które stanowią logiczne podstawy szeroko stosowanych technologii wymagających precyzji oraz formalnych gwarancji poprawności, zwłaszcza w takich dziedzinach jak medycyna czy lotnictwo. W tym obszarze projekt analizuje wysoce ekspresywne systemy logiczne, których podstawowe problemy decyzyjne od lat opierają się rozwiązaniu.

**Trzeci** obszar łączy logikę z grafowymi sieciami neuronowymi, popularnym paradygmatem uczenia maszynowego dla danych o strukturze grafowej. Zamiast traktować te modele jako „czarne skrzynki”, projekt wykorzystuje narzędzia logiczne do precyzyjnego scharakteryzowania, jakie własności grafów mogą one rozpoznawać, a jakich nie. Ten kierunek badań przyczynia się do głębszego teoretycznego zrozumienia coraz częściej wykorzystywanych w praktyce modeli AI.

Spodziewane rezultaty projektu obejmują rozwiązanie otwartych teoretycznych problemów, opracowanie nowych technik wnioskowania oraz wyznaczenie wyraźniejszych granic pomiędzy tym, co w symbolicznej sztucznej inteligencji jest obliczalne, a co nie. Poza poszczególnymi wynikami, celem projektu jest wzmocnienie teoretycznych podstaw AI poprzez zastąpienie intuicji i eksperymentów rygorystycznymi gwarancjami – co stanowi kluczowy krok w kierunku budowy niezawodnych, przejrzystych i godnych zaufania systemów inteligentnych.