

# OLMo: Pierwszy Prawdziwie Otwarty Model Językowy

Projekt Allen Institute for AI mający na celu przyspieszenie nauki o modelach językowych poprzez radykalną transparentność.

## Problem: „Czarne skrzynki” w AI.

Najpotężniejsze modele LLM są zamknięte. Brakuje nam dostępu do danych treningowych, kodu i procesów, co uniemożliwia rzetelne badania naukowe nad ich stronniczością, ograniczeniami i możliwościami.

## Rozwiązanie: OLMo (Open Language Model).

Zbudowany od podstaw jako otwarta platforma do badań, a nie tylko jako produkt. Celem jest umożliwienie odtwarzalnej nauki, a nie tylko inżynierii.

### Definicja „Prawdziwej Otwartości”:

W przeciwieństwie do modeli „częściowo otwartych” (np. LLaMA, Mixtral), które udostępniają głównie wagi, OLMo to kompletny ekosystem.

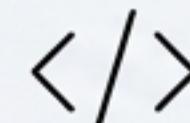
Modele Częściowo Otwarte



Wagi modelu, kod do inferencji.

Ewolucja w kierunku powtarzalnej nauki

OLMo: Prawdziwa Otwartość



Wagi modelu (+500 checkpointów), Pełny kod treningowy, Zbiór danych Dolma (3T tokenów), Dzienniki treningowe (logi), Narzędzia ewaluacyjne.

# Architektura: Solidna Inżynieria bez Rewolucji

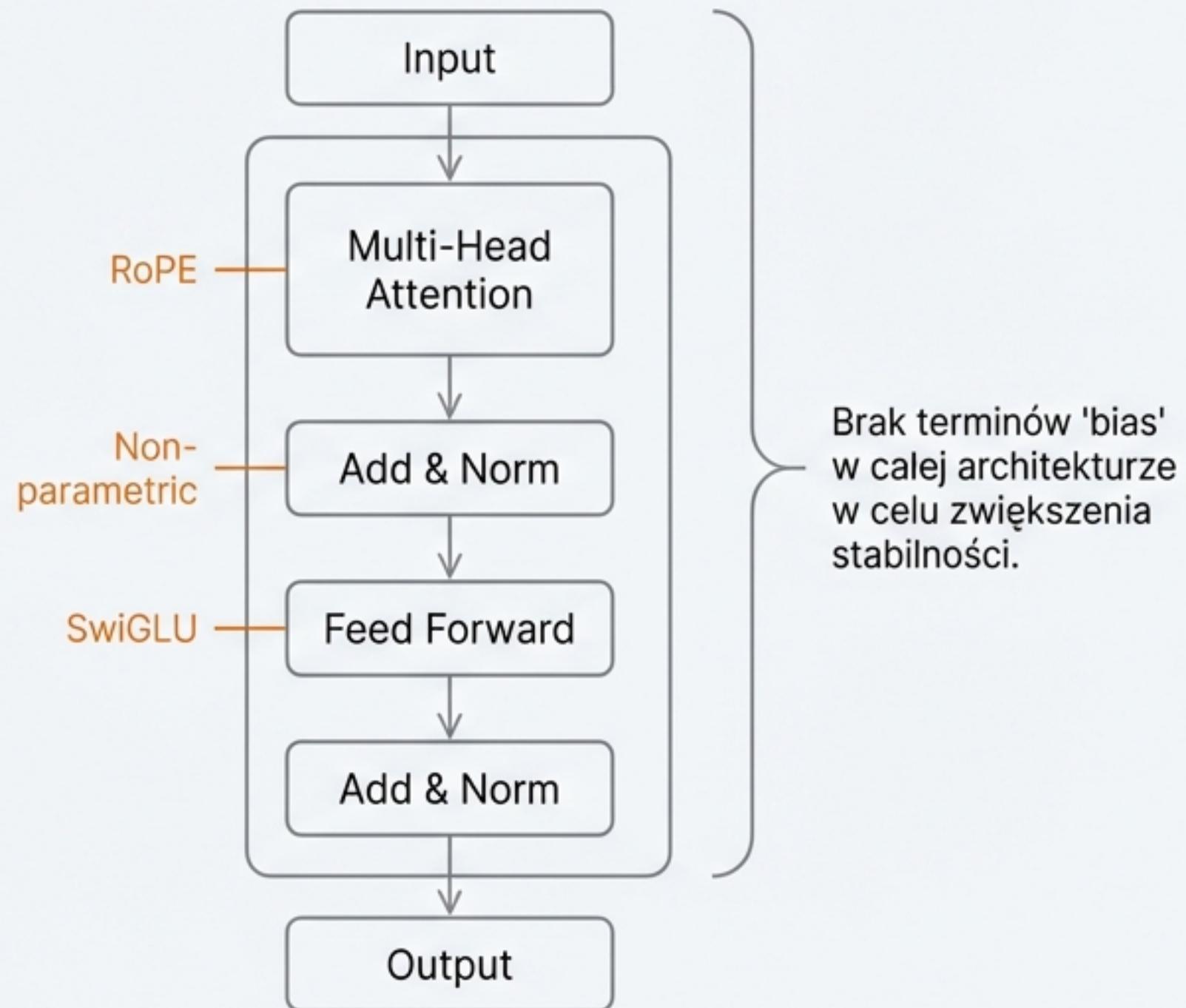
Oparta na sprawdzonym modelu Transformer (decoder-only), z kluczowymi modyfikacjami zapewniającymi stabilność i wydajność treningu.

## Kluczowe wybory architektoniczne

- **Brak biasów (No biases):** Podobnie jak w LLaMA, wyeliminowanie wszystkich biasów w warstwach w celu poprawy stabilności treningu.
- **Funkcja aktywacji SwiGLU:** Bardziej wydajna niż standardowe ReLU, stosowana m.in. w PaLM i LLaMA.
- **Nieparametryczna Layer Norm:** Zapewnia szybsze i bardziej stabilne obliczenia bez adaptacyjnego wzmacnienia.
- **Rotary Positional Embeddings (RoPE):** Nowoczesne podejście do kodowania pozycji w sekwencji, zastępujące absolutne osadzenia pozycyjne.

## Udostępnione warianty

- OLMo 7B (7 miliardów parametrów)
- OLMo 1B (1 miliard parametrów)

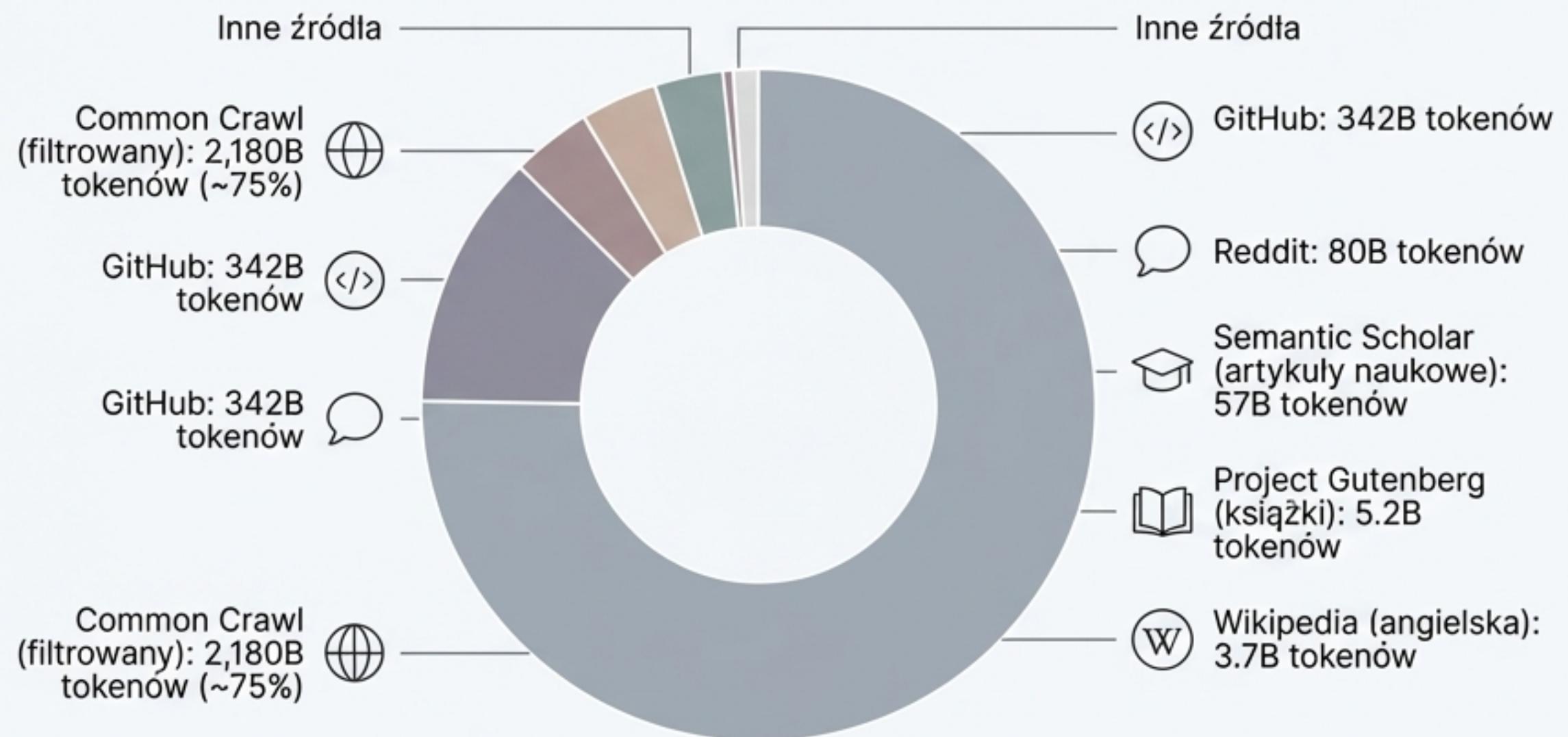


# Zbiór Danych Dolma: Transparentny Korpus 3 Bilionów Tokenów

Pierwszy na taką skalę, w pełni otwarty zbiór danych, umożliwiający badanie wpływu poszczególnych źródeł na model.

## Kluczowe cechy

- Całkowity rozmiar:  
3,000,000,000,000 tokenów.
- Licencja: Apache 2.0.
- Odtwarzalność:  
Udostępniamy pełny  
pełny potok przetwarzania  
danych i narzędzia,  
umożliwiając replikację i  
modyfikację.



# Infrastruktura Treningowa: Niezależność od Platformy Sprzętowej

Nasz framework został zaprojektowany i zweryfikowany na dwóch różnych architekturach GPU, aby zapewnić przenośność i uniknąć 'vendor lock-in'.



Niemal identyczna wydajność dowodzi solidności i przenośności kodu.

## Stack technologiczny

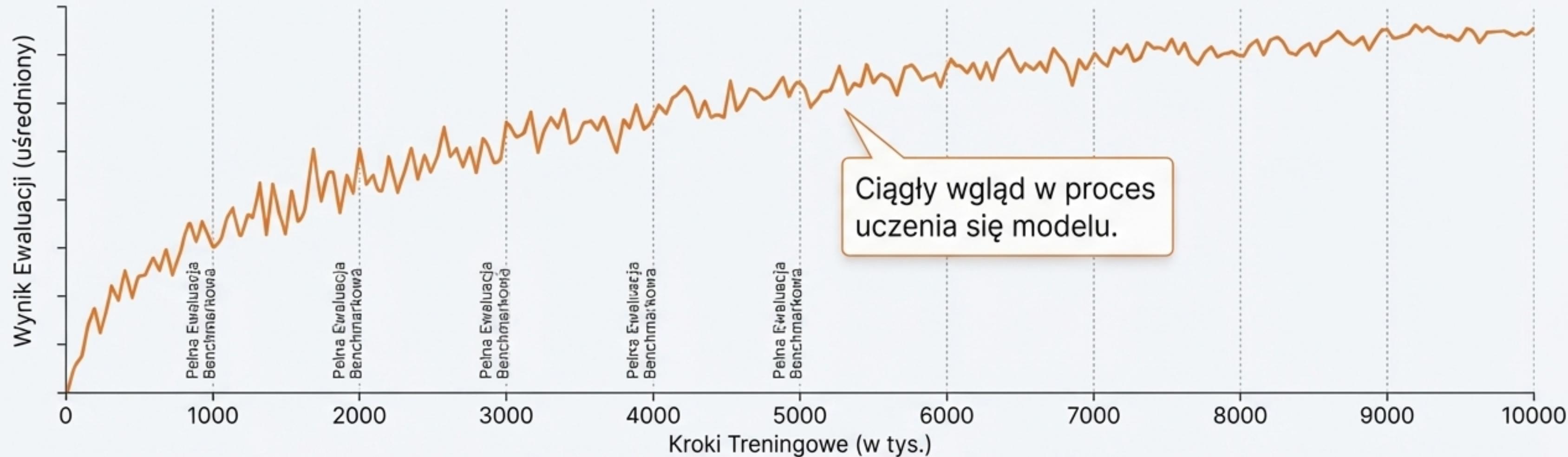
- Framework: PyTorch z FSDP (Fully Sharded Data Parallel).
- Optymalizator: ZeRO do dystrybucji wag modelu i stanu optymalizatora na setkach GPU.
- Precyzja: Trening w mieszanej precyzyji (bfloating16) dla maksymalnej przepustowości.

## Unikalny dowód przenośności

- Równoległy trening na dwóch klastrach: NVIDIA A100 i AMD MI250X (LUMI Supercomputer).
- Kluczowy rezultat: Osiągnięto niemal identyczne wyniki na obu platformach po przetworzeniu 2T tokenów.

# Strategia Ewaluacji: Obserwacja w Czasie Rzeczywistym

Ciągły monitoring postępów modelu podczas treningu pozwala na wczesne wykrywanie problemów i głębsze zrozumienie procesu uczenia.



## Natychmiastowa informacja zwrotna

Zamiast czekać miesiącami na koniec treningu, obserwujemy krzywą uczenia w czasie niemal rzeczywistym.

## Wczesne wykrywanie anomalii

Pozwala na szybką identyfikację problemów z hiperparametrami, niestabilnością treningu lub błędami w danych.

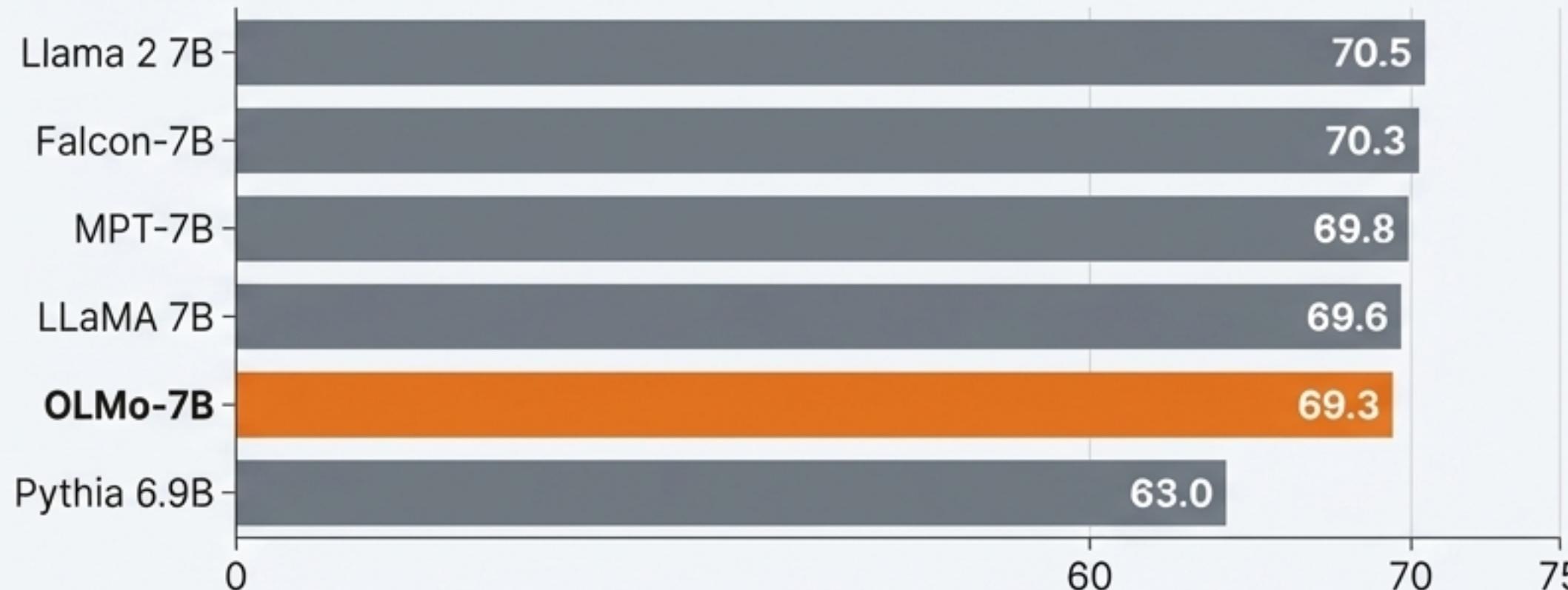
## Pełna transparentność

Wszystkie logi z ewaluacji są publicznie dostępne, umożliwiając społeczności analizę całego procesu.

# Wydajność na Benchmarkach: Walidacja Metodologii

OLMo 7B osiąga wyniki w pełni porównywalne z czołowymi modelami w swojej klasie, takimi jak LLaMA 2 7B i Falcon 7B.

**Uśredniony Wynik na 8 Zadaniach 'Commonsense Reasoning', Inter Bold**



Uśredniony wynik na 8 kluczowych zadaniach ewaluacyjnych. OLMo-7B jest w pełni konkurencyjny, potwierdzając skuteczność otwartej metodologii.

## Zestaw ewaluacyjny

Testy na 8 popularnych benchmarkach typu 'commonsense reasoning' (m.in. ARC, HellaSwag, WinoGrande, BoolQ).

## Kluczowe spostrzeżenia

Otwarty i w pełni udokumentowany proces pozwala osiągnąć wydajność na najwyższym poziomie. Transparentność nie oznacza kompromisu w kwestii jakości.

# Krytyczne Odkrycie: Rola Harmonogramu Stopy Uczenia

Analiza szczegółowych logów treningowych ujawniła nieoczekiwany i kluczowy czynnik wpływający na wydajność modelu.

## Obserwacja

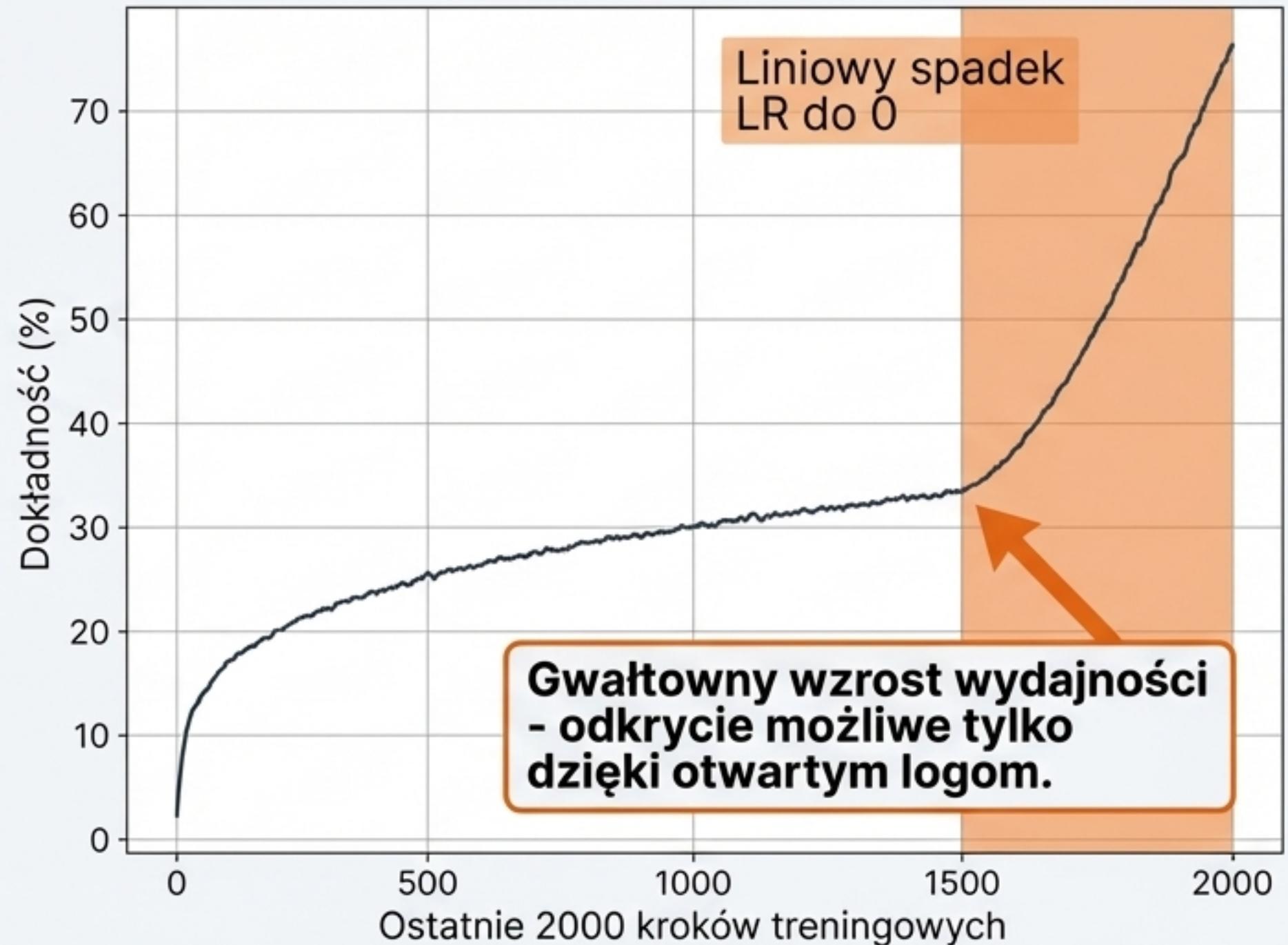
W wielu zadaniach ewaluacyjnych odnotowano nagły, gwałtowny wzrost dokładności w samej końcówce treningu.

## Przyczyna

Zastosowanie liniowego spadku stopy uczenia (learning rate) do zera w ciągu ostatnich 1000 kroków treningowych.

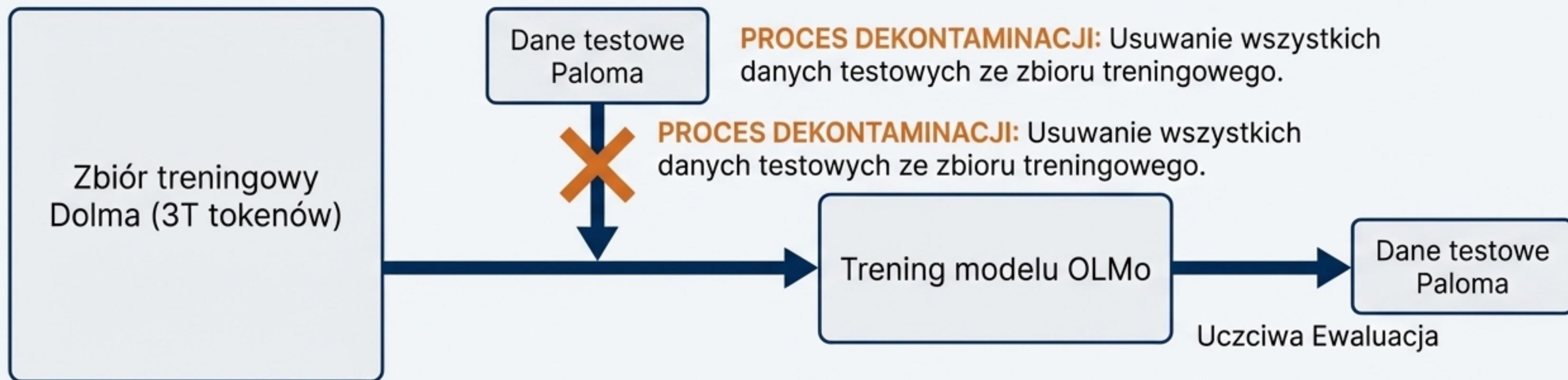
## Waga odkrycia

To dowód na to, że prawdziwa otwartość generuje nową wiedzę naukową. Tego typu wgląd jest niemożliwy do uzyskania w przypadku modeli zamkniętych, które udostępniają jedynie finalne wagi.



# Analiza Perpleksji i Dekontaminacja: Zapewnienie Uczciwych Porównań

Rygorystyczne podejście do przygotowania danych ewaluacyjnych gwarantuje, że mierzymy rzeczywistą zdolność generalizacji modelu.



## Perpleksja (Perplexity)

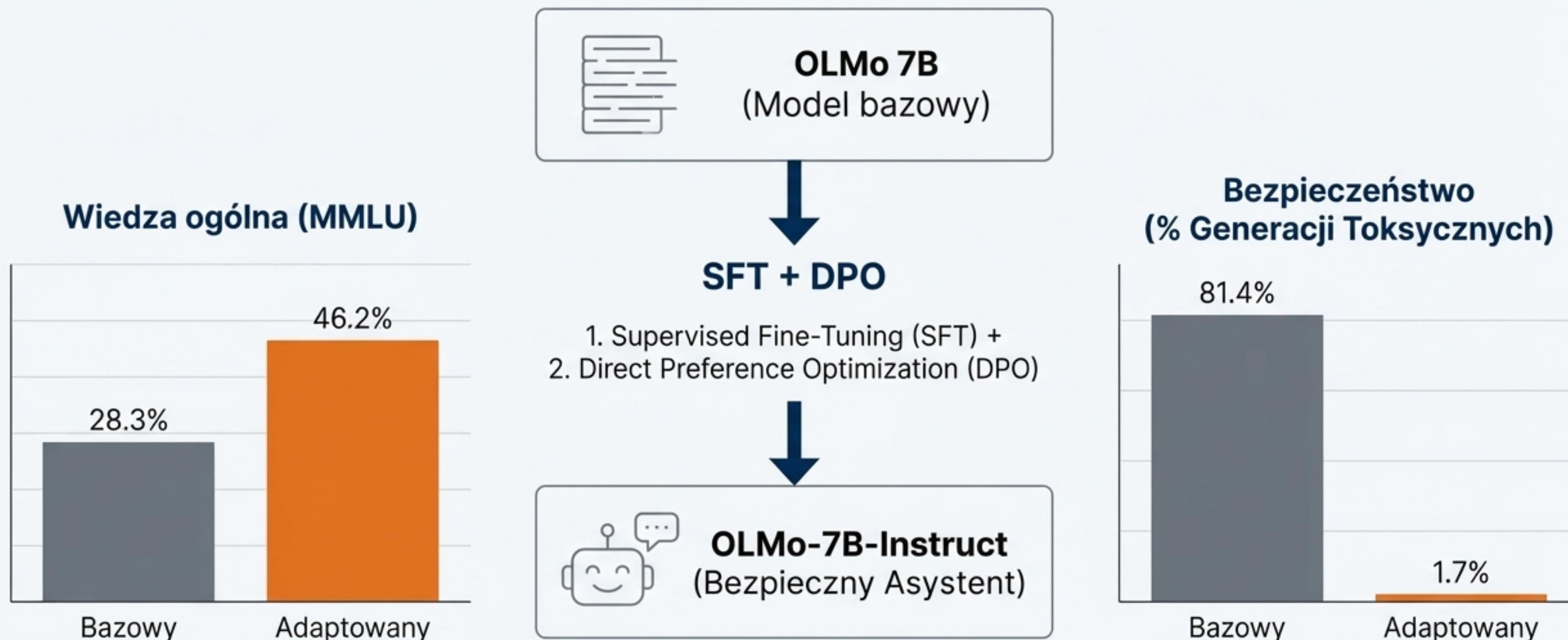
Miara tego, jak dobrze model przewiduje tekst (im niższa, tym lepsze rozumienie języka). Benchmark: Paloma.

## Gwarancja Naukowa

OLMo nigdy nie 'widział pytań egzaminacyjnych' podczas nauki. Modele zamknięte nie mogą dać takiej gwarancji, co stwarza ryzyko 'wycieku danych' i sztucznego zawyżania wyników.

# Adaptacja: Od Surowego Modelu do Bezpiecznego Asystenta

Model bazowy OLMo stanowi doskonały fundament do dalszego dostrajania (fine-tuning) w celu uzyskania pożądanych zachowań.



# Zestaw Narzędzi OLMo: Otwieramy Nasze Laboratorium Badawcze

Udostępniamy każdy element naszego frameworku, aby umożliwić społeczności naukowej prowadzenie badań na niespotykaną dotąd skalę.

## PRETRENING

-  Pełny kod do treningu i modelowania
-  Wagi dla modeli 7B i 1B
-  Ponad 500 pośrednich checkpointów
-  Pełne logi i metryki z Weights & Biases

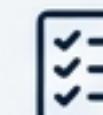
## DANE

-  Kompletny korpus Dolma (3T tokenów)
-  Narzędzia do odtworzenia kolejności danych
-  Narzędzia do analizy i inspekcji zbioru danych

## ADAPTACJA

-  Kod i dane do instruction-tuningu (SFT)
-  Kod i dane do alignmentu (DPO)
-  Wagi dla zaadaptowanych modeli

## EWALUACJA

-  Framework Catwalk do ewaluacji
-  Kod i dane dla benchmarku Paloma
-  Pełny zestaw ewaluacyjny TÜLU

Wszystkie artefakty dostępne na licencji Apache 2.0

# Przyszłość jest Otwarta: Nowa Era Badań nad AI

OLMo to nie tylko model, to zobowiązanie do przyspieszenia postępu naukowego poprzez radykalną transparentność i współpracę.



## Otwartość to nie kompromis:

Udowodniliśmy, że transparentny proces badawczy może prowadzić do wyników na najwyższym, światowym poziomie.

## Otwartość generuje wiedzę:

Dostęp do całego procesu umożliwia odkrycia, które są niemożliwe w zamkniętych ekosystemach.

## Otwartość wzmacnia społeczność:

Zapraszamy badaczy do budowania na naszych fundamentach i przesuwania granic wiedzy.

Zapraszamy do korzystania z narzędzi, danych i modeli OLMo w celu napędzania nowej fali innowacji w otwartej społeczności badawczej.

[allenai.org/olmo](http://allenai.org/olmo)