XV Kongres Naftowców i Gazowników

Polski Kongres Naftowy i Gazowniczy 2026

Warszawa · 21–22 października 2026

Projekt Superwiertnik

AI w inżynierii wiertniczej

Badania, własne modele i zastosowania

prof. dr hab. inż. Rafał Wiśniowski

dr hab. inż., prof. AGH Jan Ziaja

dr inż. Krzysztof Skrzypaszek

dr inż. Przemysław Toczek

mgr inż. Tomasz Kowalski

Gdzie AI może pomóc?

W dokumentacji, przygotowaniu danych i sprawdzaniu założeń.

01 Odszukać potrzebny zapis

02 Zestawić dane z wielu źródeł

03 Pomóc przygotować obliczenia

Zaczynamy od odpowiedzi, którą inżynier może sprawdzić.

Łączymy wiertnictwo i AI

Wiedza inżynierska

Wiertnictwo

Warunki pracy, parametry
i ocena poprawności wyniku.

Własne zaplecze

AI

Modele, dane do uczenia
i testy odpowiedzi.

Sprawdzamy, czy model pomaga
rozwiązać konkretny problem inżynierski.

Dokumenty, uczenie i obliczenia

01 **Model czyta wskazane dokumenty** — Działający system

Odpowiedź można odnieść do konkretnego fragmentu.

02 **Uczymy go na przykładach z branży** — Własne badania

Sprawdzamy, jak uczenie zmienia odpowiedzi.

03 **Łączymy go z narzędziami inżynierskimi** — Kierunek rozwoju

Obliczenia mają jawną metodę i kontrolę jednostek.

Metody: Lewis i in., 2020 · Dettmers i in., 2023 · stan prac własnych: 18.10.2026

AGH

Własne zaplecze

Modele pracują na naszych serwerach

14

kart GPU w dwóch pokazywanych węzłach

C64

Uruchamianie modeli

8 kart · po 32 GiB pamięci

ATARI

Zaplecze Superwiertnika

6 kart · po 32 GiB pamięci

Kontrolujemy uruchomienie modeli i dostęp do dokumentów.

Telemetria własna · 18.10.2026 · NVIDIA Tesla V100 · stan zmienia się między zadaniami

AGH

Obecne prace

Testujemy i szkolimy duże modele

Jeden z badanych modeli

DeepSeek V4-Flash

284 mld
parametrów łącznie

13 mld
aktywnych przy obliczeniu

Wyniki dalszego eksperymentu dotyczą modelu Qwen, ocenianego osobno.

Długość kontekstu

do 1 mln

tokenów, czyli fragmentów tekstu,
które model może uwzględnić naraz.

Badamy odpowiedzi oparte
na obszernej dokumentacji.

DeepSeek-V4-Flash · oficjalna karta modelu · parametry producenta

AGH

Panel C64

Serwerownia i modele

Sprawdzamy, co jest uruchomione i jak korzysta z zasobów.

Otwórz panel C64 ↗

01 Węzły i karty GPU

02 Instancje modeli

03 Pamięć, obciążenie, historia

Po pokazie: jak przygotowujemy wiedzę dla Superwiertnika.

Pytamy model. Sprawdzamy źródło.

01

Pytanie inżyniera

Czego potrzebujemy do rozwiązania zadania?

→

02

Fragmenty dokumentów

System wyszukuje treści związane z pytaniem.

→

03

Odpowiedź ze źródłami

Inżynier może otworzyć przywołany fragment.

Samo wskazanie źródła nie dowodzi jeszcze poprawności odpowiedzi.

Uczymy na przykładach z dokumentacji

3 000

przykładów w pierwszym eksperymencie

Pytanie + dokument + odpowiedź

Skąd pochodzą?

Z fragmentów dokumentacji technicznej.

Jak powstają?

Są generowane automatycznie i filtrowane.

Co sprawdzamy?

Czy uczenie pomaga odpowiedzieć i poprawnie wskazać źródło.

Po uczeniu sprawdzamy odpowiedzi

01	**Przygotowanie przykładów**	Dokumenty, pytania i oczekiwane odpowiedzi.
02	**Uczenie modelu**	Dostosowanie jego zachowania do zadań z branży.
03	**Osobny test**	Porównanie odpowiedzi przed uczeniem i po nim.

Zakończenie treningu to początek oceny przydatności.

Czy uczenie rzeczywiście pomaga?

A Przed uczeniem

Model korzystający
z dokumentów.

B Po uczeniu

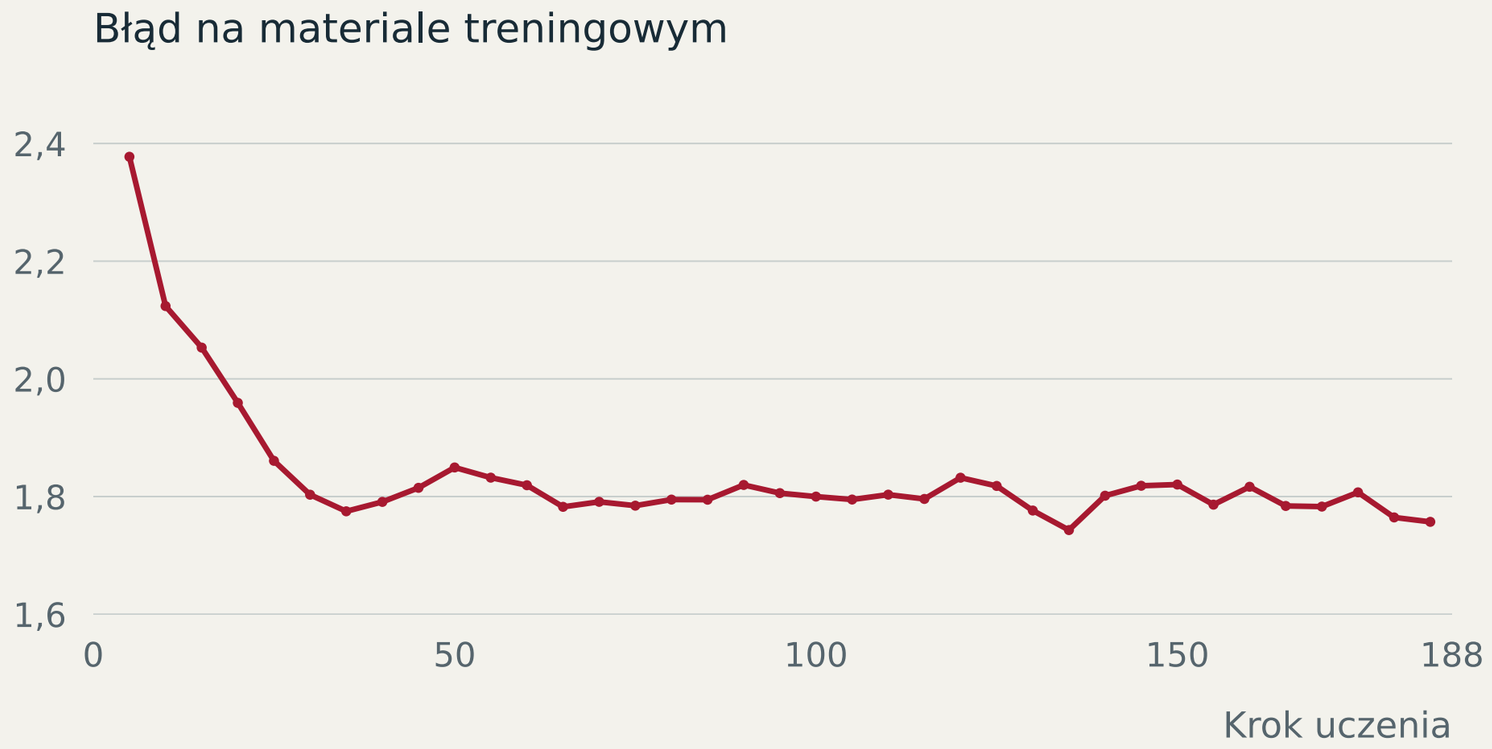
Ten sam model po treningu
na przykładach z branży.

Te same pytania.

Te same fragmenty dokumentów.

Porównujemy odpowiedzi.

Model uczy się. Czy odpowiada lepiej?



Błąd na materiale treningowym · rzeczywisty zapis przebiegu

Co pokazuje wykres?

Model lepiej dopasował się do materiału treningowego.

Jakość odpowiedzi sprawdzamy w osobnym teście.

Panel Superwiertnik

Superwiertnik w działaniu

Od przygotowanych przykładów
do odpowiedzi z dokumentów.

Otwórz Superwiertnika

01 Stan przygotowania danych

02 Pytanie do dokumentacji

03 Odpowiedź i wskazane źródła

Po pokazie: ocena odpowiedzi
na wspólnym zestawie pytań.

120 pytań. Dwa rodzaje zadań.

60

Pytań o wartość liczbową

Czy model podaje oczekiwaną liczbę?
Czy oznacza źródło?

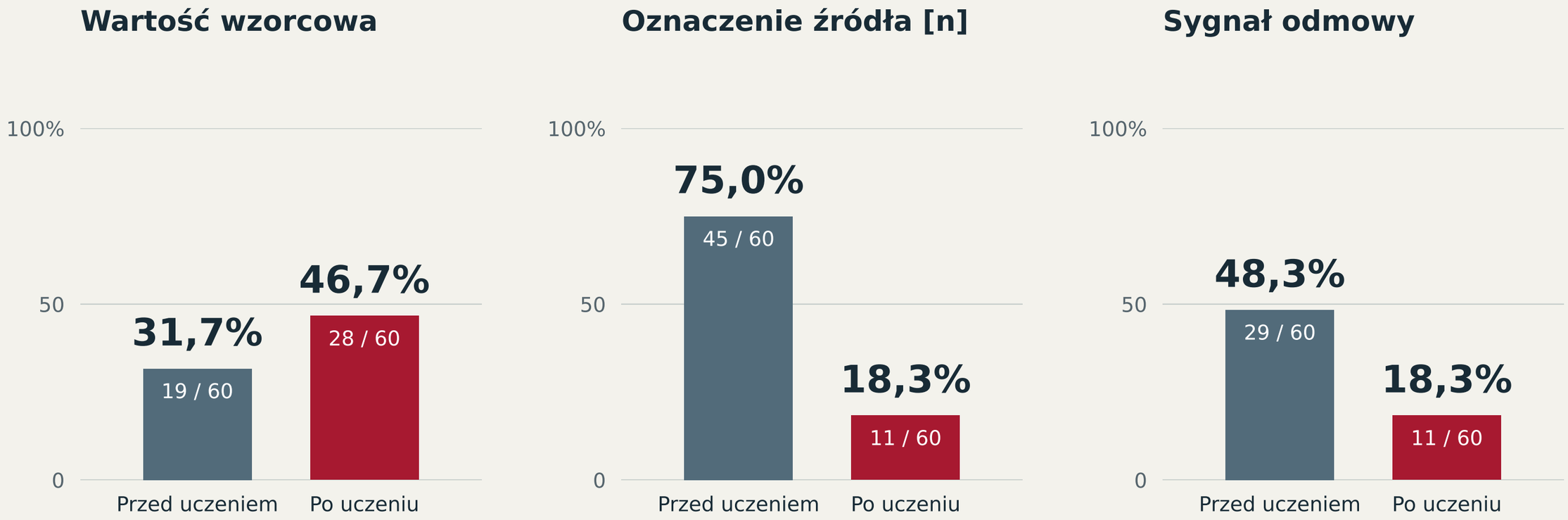
60

Pytań bez odpowiedzi w danych

Czy model sygnalizuje brak informacji zamiast dopowiadać odpowiedź?

Pierwsza ocena — Automatyczny test · szczegóły i ograniczenia w aneksie

Lepsze liczby, słabsze wskazywanie źródeł



Uczenie pomogło w jednym kryterium, ale pogorszyło dwa pozostałe.

Po pierwszym eksperymencie

Tej wersji nie wdrożyliśmy.

Pozostaliśmy przy modelu sprzed dodatkowego uczenia.

Oczekiwana liczba i oznaczenie źródła

18 → **3**

przed uczeniem — po uczeniu

Odpowiedzi spełniające oba warunki spośród 60 pytań liczbowych.

Inżynier sprawdza znaczenie odpowiedzi

Liczba w odpowiedzi	Czy jednostka i warunki stosowania są właściwe?
Przywołany dokument	Czy ten fragment uzasadnia odpowiedź?
„Brak danych”	Czy informacji rzeczywiście nie ma w dokumentach?

Te pytania wymagają wiedzy o technologii wiertniczej.

AI pomaga. Program liczy. Inżynier ocenia.

Model językowy

Porządkuje dane

Parametry, dokumenty i założenia

→

Program obliczeniowy

Wykonuje obliczenia

Jawna metoda i kontrola jednostek

→

Inżynier

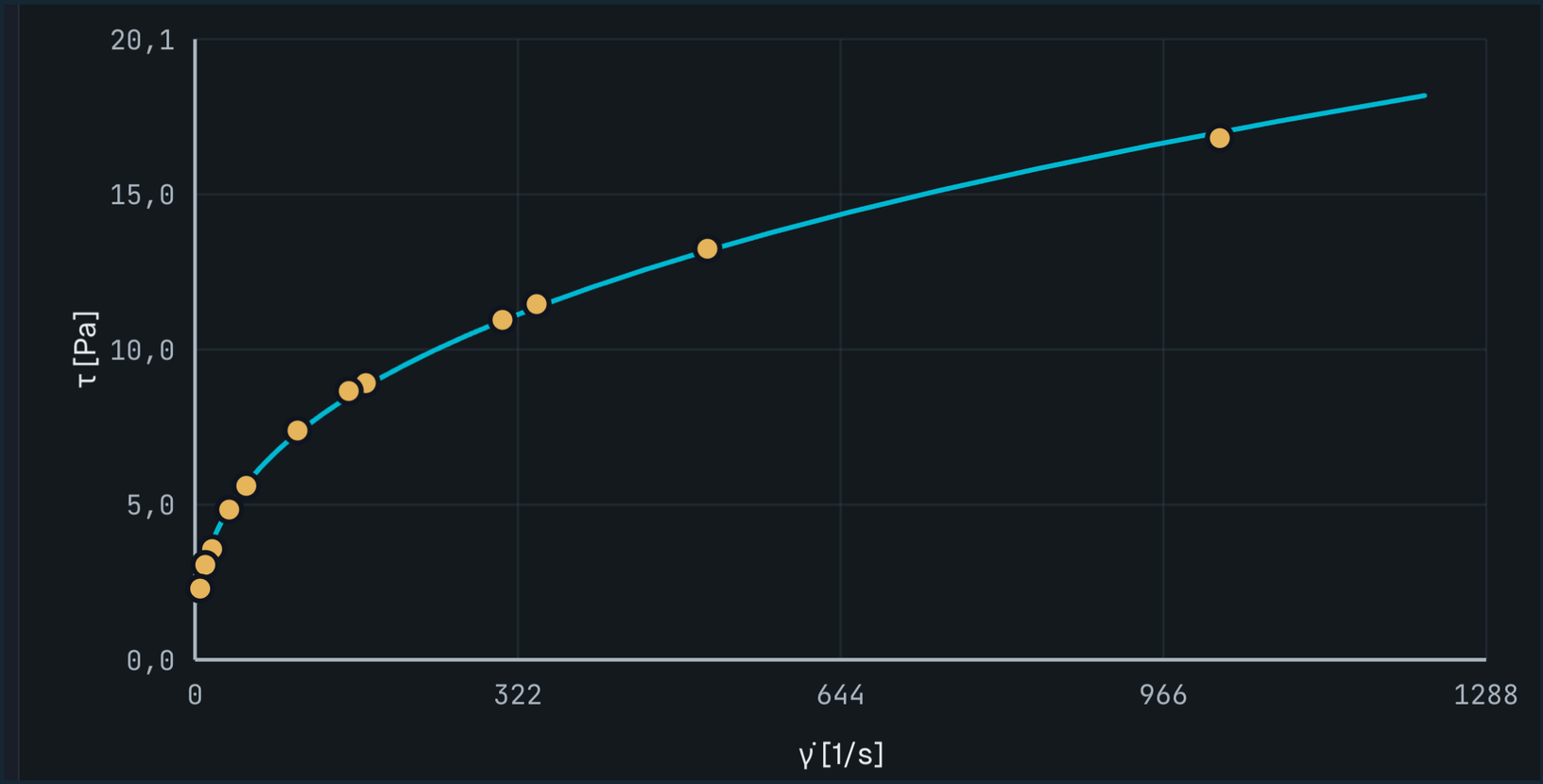
Sprawdza wynik

Warunki projektu i decyzja techniczna

Tak przygotowujemy połączenie modeli z obliczeniami inżynierskimi.

Przykład obliczeniowy

Reologia: wynik odnosimy do pomiarów



Punkty: pomiary · linia: dopasowany model

Model Herschela–Bulkleya

$$\tau = \tau_0 + K\dot{\gamma}^n$$

Dane pomiarowe

↓

Dopasowanie krzywej

↓

Ocena zgodności

AI może pomóc przygotować dane i opisać wynik.

Co sprawdzamy w następnym etapie?

01

Lepsze przykłady

Poprawne źródła i odpowiedzi „brak danych”.

02

Inne uczenie

Porównanie ustawień i intensywności treningu.

03

Ocena ekspertów

Nowe dokumenty, jednostki i warunki stosowania.

Cel Odpowiedź, którą można rzetelnie zweryfikować w pracy inżynierskiej.

Zacznijmy od konkretnego zadania

Dokumentacja i pytania z Państwa praktyki.
Nasze modele, testy i wiedza wiertnicza.

Wybieramy problem

Co dziś wymaga przeszukiwania dokumentów lub ręcznej weryfikacji?

Ustalamy kryteria

Po czym poznamy, że odpowiedź jest poprawna i przydatna?

Sprawdzamy razem

Porównujemy wyniki z oceną inżynierów.

Łączymy AI z technologiami wiertniczymi

Przydatność AI sprawdzamy na zadaniu inżynierskim.

Dokumenty, własne modele i obliczenia.
Wynik oceniany przez inżyniera.

Porozmawiajmy o problemie,
który warto wspólnie zbadać.

ai.skrzypaszek.com

Co dokładnie policzono?

Wskaźnik automatyczny	Model bazowy	Z adapterem
Wartość wzorcowa w odpowiedzi	19 / 60 · 31,7%	28 / 60 · 46,7%
Znacznik źródła [n]	45 / 60 · 75,0%	11 / 60 · 18,3%
Sygnał odmowy przy braku odpowiedzi	29 / 60 · 48,3%	11 / 60 · 18,3%
Wartość i znacznik [n] jednocześnie[1]	18 / 60 · 30,0%	3 / 60 · 5,0%

Wartość: pierwsza liczba z odpowiedzi wzorcowej występuje w tekście; tolerancja bezwzględna 10^{-6} lub względna 10^{-4}. Bez kontroli jednostki.

Cytowanie: obecność zapisu [n]. **Odmowa:** dopasowanie sformułowania do reguły tekstowej. Oba wskaźniki wymagają oceny znaczenia przez eksperta.

[1] Analiza pomocnicza · źródło: eval_detail.jsonl i eval_summary.json, 15 października 2026

Konfiguracja i ograniczenia pilotażu

Konfiguracja

Zakres	Pytania z dokumentacji HDD
Model	Qwen3-30B-A3B-Instruct-2507
Adaptacja	QLoRA · 3 000 przykładów 1 epoka · 188 kroków
Ocena	4-bit NF4 · bez losowania maks. 160 nowych tokenów
Wyszukiwanie	bge-m3 → do 40 kandydatów → filtr bge-reranker-v2-m3 → do 5 fragmentów
Kontekst	Do 700 znaków na fragment identyczny dla obu wariantów

Ograniczenia

- Pierwsze 60 pozycji każdej grupy po filtrowaniu; próba nielosowa.
- Zbiór przygotowany automatycznie. Wymaga przeglądu eksperckiego.
- Nie potwierdzono rozdzielenia dokumentów treningowych i testowych.
- Wyniki nie mierzą poprawności obliczeń, bezpieczeństwa ani oszczędności.

Konfiguracja na podstawie eval_superwiertnik.py i metadanych zakończonego treningu

AGH

Metody, dane i afiliacja

01 **RAG — wyszukiwanie dokumentów do generowania odpowiedzi**
Lewis i in. (2020), *Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks.*
arxiv.org/abs/2005.11401

02 **QLoRA — efektywna pamięciowo adaptacja modeli**
Dettmers i in. (2023), *QLoRA: Efficient Finetuning of Quantized LLMs.*
arxiv.org/abs/2305.14314

03 **Modele i materiały własne**
Trening: 12.10; test: 15.10; telemetria: 18.10.2026. Reogram płuczki.
Qwen3-30B-A3B · Qwen3-Coder-Next
DeepSeek-V4-Flash · karta modelu
Wyniki A/B · Przebieg treningu

04 **Autorzy i afiliacja**
AGH w Krakowie · Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu.
SkOS AGH · Katedra Wiertnictwa i Geoinżynierii