



## **CZY SZTUCZNA INTELIGENCJA ZASTĄPI LUDZI W INWESTOWANIU?**

Refleksje na temat roli AI w inwestycjach

### **WPROWADZENIE**

W świecie inwestycji, gdzie każda decyzja może oznaczać wymierne zyski lub straty, pojawienie się sztucznej inteligencji wywołuje niemałe zamieszanie. Czy AI, a w szczególności duże modele językowe takie jak GPT-4, mogą zastąpić ludzi w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych? Czy inwestowanie stanie się łatwiejsze, czy może jeszcze bardziej skomplikowane? Przyjrzyjmy się bliżej, co ostatnia rewolucja może oznaczać dla inwestorów i wealth managerów.

Jakub Wojciechowski  
Warszawa, czerwiec 2024 r.

## AI w akcji

Rola sztucznej inteligencji w inwestowaniu od dłuższego czasu porusza wyobraźnię uczestników rynku finansowego. Złożone algorytmy (poprzedzające AI) są z nami już od kilkadziesiąt lat, a niektórzy zbudowali na nich niezwykle udane biznesy. Najlepszym przykładem jest Renaissance Technologies – spółka założona przez zmarłego niedawno Jima Simmonsa, która zyskała sławę dzięki swojemu funduszowi Medallion. Fundusz ten generował niesamowite stopy zwrotu dzięki wykorzystaniu zaawansowanych modeli matematycznych i algorytmów do analizy ogromnych zbiorów danych i identyfikacji wzorców rynkowych. Medallion Fund, którego Simons jest głównym architektem, osiągał średnie roczne zwroty na poziomie 66% między 1988 a 2018 rokiem (tabela poniżej), co czyni go jednym z najbardziej udanych funduszy hedgingowych w historii. Zwroty tej wysokości na przestrzeni tak długiego okresu znacznie przewyższają wszystko, co zostało opisane w literaturze akademickiej. Dodajmy do tego jeszcze, że przez te kilkadziesiąt lat fundusz nigdy nie miał ujemnego zwrotu na przestrzeni roku, mimo licznych kryzysów.

**Tabela 1. Wyniki Medallion Fund**

**Medallion Performance Data: 1998 to 2018**

Year	Medallion Gross Return	Fixed Fee	Performance Fee	Medallion Net Return	Medallion fund size (millions)
1988	16.30%	5%	20%	9.04%	20
1989	1.00%	5%	20%	-3.20%	20
1990	77.80%	5%	20%	58.24%	30
1991	54.30%	5%	20%	39.44%	42
1992	47.00%	5%	20%	33.60%	74
1993	53.90%	5%	20%	39.12%	122
1994	93.40%	5%	20%	70.72%	276
1995	52.90%	5%	20%	38.32%	462
1996	44.40%	5%	20%	31.52%	637
1997	31.50%	5%	20%	21.20%	829
1998	57.10%	5%	20%	41.68%	1,100
1999	35.60%	5%	20%	24.48%	1,540
2000	128.10%	5%	20%	98.48%	1,900
2001	56.60%	5%	36%	33.02%	3,800
2002	51.10%	5%	44%	25.82%	5,240
2003	44.10%	5%	44%	21.90%	5,090
2004	49.50%	5%	44%	24.92%	5,200
2005	57.70%	5%	44%	29.51%	5,200
2006	84.10%	5%	44%	44.30%	5,200
2007	136.10%	5%	44%	73.42%	5,200
2008	152.10%	5%	44%	82.38%	5,200
2009	74.60%	5%	44%	38.98%	5,200
2010	57.50%	5%	44%	29.40%	10,000
2011	71.10%	5%	44%	37.02%	10,000
2012	56.80%	5%	44%	29.01%	10,000
2013	88.80%	5%	44%	46.93%	10,000
2014	75.00%	5%	44%	39.20%	9,500
2015	69.30%	5%	44%	36.01%	9,500
2016	68.60%	5%	44%	35.62%	9,500
2017	85.40%	5%	44%	45.02%	10,000
2018	76.40%	5%	44%	39.98%	10,000
Average	66.07%			39.20%	
St Dev	31.66%			20.34%	

**Źródło:** <https://www.cornell-capital.com/blog/2020/02/medallion-fund-the-ultimate-counterexample.html>

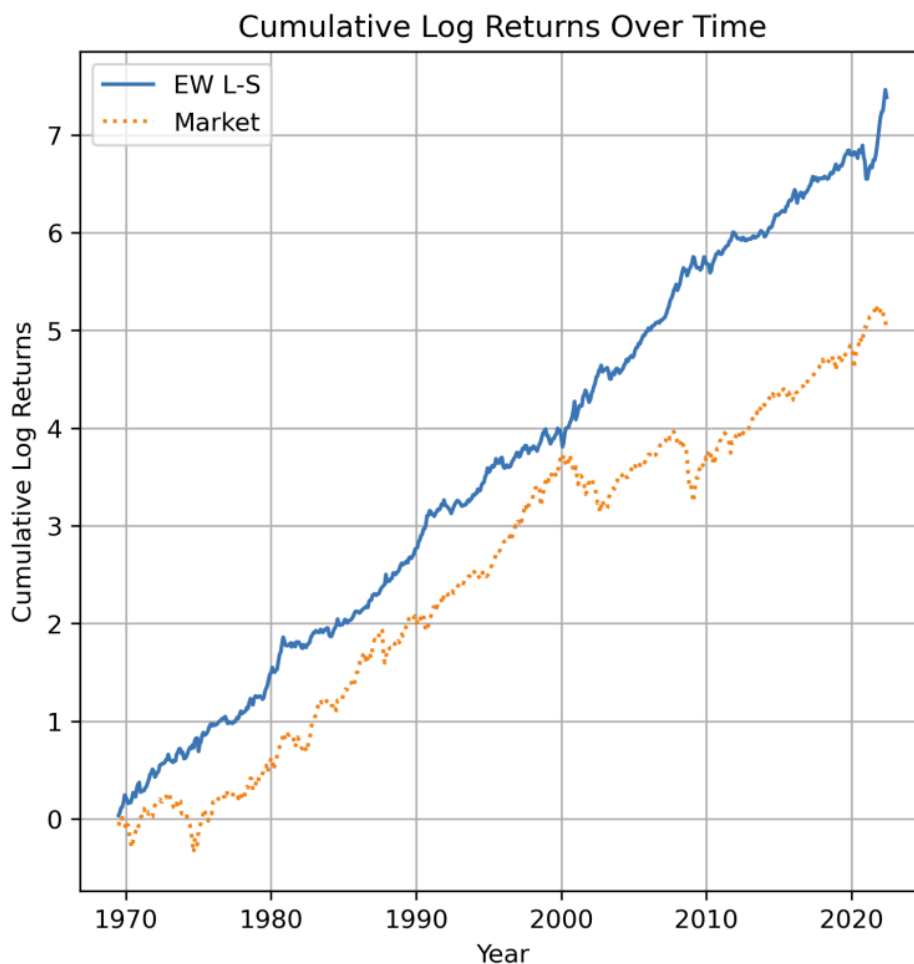
W XXI w. coraz więcej firm zaczęło w komunikacji nawiązywać do „modeli” i innych „zaawansowanych narzędzi” (notabene często oparte na starym, dobrym excelu), pod strzechy wszedł też termin „robo-doradztwa”. Wydaje się jednak, że do momentu pojawienia się dużych modeli językowych dostępność prawdziwej sztucznej inteligencji była tak naprawdę zupełną niszą dla przeciętnego inwestora. Oczywiście, pewne algorytmy ułatwiały niektóre procesy (np.

Materiał ma charakter wyłącznie edukacyjny i wyraża prywatne opinie autorów. Materiał ten nie powinien być traktowany jako doradztwo inwestycyjne, prawne lub podatkowe.

rebalancingu) i miały swoją wartość, ale trudno tu mówić o jakiegokolwiek inteligencji (o ile nie stał za tym człowiek).

Żyjemy już jednak w innym świecie i przykłady zmian są coraz bardziej widoczne. W środowisku finansowym głośno było ostatnio o opublikowanym artykule "Financial Statement Analysis with Large Language Models" autorstwa Alexa G. Kima, Maximiliana Muhna i Valeriego V. Nikolaeva, który pokazał, że GPT-4 potrafi analizować sprawozdania finansowe i przewidywać przyszłe zyski firm (co jest bardzo trudne) z większą precyzją niż tradycyjni analitycy. Bez dostępu do dodatkowych informacji kontekstowych, model ten osiąga dokładność prognoz na poziomie 60%, podczas gdy ludzcy analitycy osiągają średnio 53%. Badacze opracowali nawet strategię opartą na danych historycznych pokazującą, że wykorzystanie GPT-4 pokazałoby historycznie znacznie lepszy wynik niż inwestowanie pasywnie w rynek akcji (którego pobicie i tak jest już niezmiernie trudne w długim terminie).

Wykres 1. Stopa zwrotu z amerykańskiego rynku względem strategii AI<sup>1</sup>



Źródło: Kim, A., Muhn, M., Nikolaev, V (2024) Financial Statement Analysis with Large Language Models.

<sup>1</sup> Na wykresie pokazana jest strategia oparta na prognozach GPT-4, EW Long-Short (L-S), która polega na jednoczesnym kupowaniu akcji firm, które według GPT-4 powinny rosnąć (long), oraz sprzedawaniu akcji firm, które powinny spadać (short). Wyniki pokazują, że strategia oparta na analizach GPT-4 osiągnęła lepsze wyniki niż ogólny rynek (pomarańczowa linia). Logarytmiczne stopy zwrotu są używane, aby lepiej zobrazować względne zmiany wartości inwestycji w czasie (duże wahania cen są bardziej czytelne, szczególnie w dłuższym okresie).

Innymi słowy, złożone – wydawałoby się - zadania, które wykonuje armia analityków na całym świecie może potencjalnie zostać zastąpiona pracą modeli, których koszt stanowi ułamek ceny. Nie mówiąc już o innych „problemach” jakie wiążą się z zatrudnieniem i obsługą pracowników. W końcu model językowy nie szuka innej pracy, nie bierze urlopów i nie jest ograniczony pracą do 40h w tygodniu.

Brzmi imponująco, ale co to naprawdę oznacza dla inwestorów? Załóżmy, że mamy dostęp do zestandaryzowanych sprawozdań finansowych danej firmy z ostatnich 10 lat. Tradycyjnie, analiza tych danych wymagałaby wielu godzin pracy analityków, którzy musieliby przesiał liczyby, zidentyfikować kluczowe wskaźniki i wyciągnąć wnioski. GPT-4 może to zrobić w kilka sekund, dostarczając swoich „prognoz”, co do perspektyw spółki. Miałoby to swoją wartość nawet gdyby skuteczność modelu była mniejsza niż człowieka, bo znacząco oszczędza to czas i pozwala na identyfikację tych obszarów, gdzie warto zatrzymać się na dłużej. Ale jak pokazują przytoczone powyżej badania, okazuje się, że model językowy może dostarczać nawet lepszej jakości analiz. Dodajmy, że badania opierały się wyłącznie na analizie danych tekstowych ze sprawozdań. A co jeśli połączylibyśmy to z kontekstem takim jak wywiady z członkami zarządu, możliwość uczestniczenia w konferencjach wynikowych (z możliwością zadawania pytań – to już zapewne byłoby możliwe technicznie), przeczesywanie analogicznych informacji o konkurencji itd.? Na miejscu analityków sell-side’owych trzeba chyba poważnie pomyśleć o ścieżce kariery albo zacząć naukę jak najlepszych promptów.

## **Wealth Management 2.0**

Czy AI ułatwi nam zatem również budowę portfela inwestycyjnego? Odpowiedź brzmi: prawdopodobnie tak, ale z pewnymi zastrzeżeniami. AI może analizować ogromne ilości danych, identyfikować trendy i wyciągać wnioski. Niemniej jednak trudno oczekiwać, aby AI trafnie wytypowała, czy w najbliższym kwartale lepiej zachowają się akcje europejskie, czy amerykańskie. Regularne przewidywanie tego typu ruchów wydaje się przekraczać nie tylko wielkie bankowe komitety, gwiazdy hedge fundów (z nielicznymi – jak na wstępie – wyjątkami), czy właśnie modele językowe<sup>2</sup>. Zbyt dużo tu przypadkowości, nieliniowych zależności i danych, które nie pozwalają na wyciągnięcie jednoznacznych wniosków. Można postawić tezę, że nawet najlepszy model językowy nie będzie w stanie dostarczać informacji, które pozwolą inwestorowi regularnie osiągać przewagę nad innymi uczestnikami rynku. Gdyby tak bowiem było, to narzędzie zostałoby szybko wyeksploatowane i nieefektywność by prawdopodobnie zniknęła równie szybko jak się pojawiła.

Niemniej jednak, dobrze „odpytane” AI może nam dostarczyć wartościowej wiedzy, opartej na danych empirycznych. Przykładowo – wykorzystanie dobrze wytrenowanego modelu do analizy portfela inwestycyjnego (od kosztów, przez alokację do ryzyka) jest już teraz w zasięgu ręki. Zabawa kilkoma modelami na żywo pokazuje, że mają one jeszcze spore ograniczenia, ale przy obecnym tempie rozwoju nie jest to z pewnością problem, który zostanie z nami na dłużej.

---

<sup>2</sup> Jak pokazują badania naukowe, bardziej złożone modele wcale nie pomagają osiągać lepszych wyników inwestycyjnych (<https://alphaarchitect.com/2024/05/forecast-equity-risk-premium/>). Bardzo często są one zbyt mocno dopasowane do danych historycznych i testowane na danych spoza próby nie pozwalały na ponadprzeciętne zwroty.

## Rola człowieka w erze AI

Czy w świecie zdominowanym przez AI będzie więc jeszcze miejsce dla człowieka? Można mieć nadzieję, że tak. AI potrafi analizować dane i przewidywać niektóre wyniki, ale na szczęście zarządzanie inwestycjami to nie tylko liczby. Wbrew pozorom, inwestowanie nie jest twardą nauką - to umiejętność miękka. To jak się zachowujemy ma dużo częściej większe znaczenie niż to co wiemy. Świetnie pokazują to badania, które wielokrotnie przytaczaliśmy mówiące o tym, że za około połowę różnicy w wynikach inwestorów względem szerokich indeksów odpowiadają emocje. Wynika to z tego, że byciem dobrym inwestorem ma mało wspólnego z tym jak jesteśmy mądrzy, czy ile certyfikatów możemy wpisać sobie za nazwiskiem. A dużo więcej z tym jak się zachowujemy. Z kolei zachowania bardzo trudno się nauczyć.

AI może wspierać procesy decyzyjne, ale to prawdopodobnie ludzie wciąż będą odpowiedzialni za zarządzanie emocjami i podejmowanie ostatecznych decyzji. Jednak charakter pracy analityków i wealth managerów prawdopodobnie się zmieni. Zamiast ręcznie analizować dane, będą korzystać z zaawansowanych narzędzi AI, które będą wspierać ich w codziennych obowiązkach. To może prowadzić do bardziej efektywnego zarządzania portfelem. Ci inwestorzy, którzy z tego skorzystają być może uzyskają pewną przewagę nad resztą. Na pewno lepiej zrozumieją swój portfel, jego ryzyko i będą w stanie podejmować decyzje bardziej świadomie. A to wystarczający powód do tego, żeby już dziś zacząć interesować się tematem. Wydaje się, że niewiele możemy stracić próbując zaprzęgnąć AI do pracy w finansach – w najgorszym wypadku spędzimy trochę czasu ucząc się promptów i interakcji z modelem. Potencjalne korzyści mogą być zdecydowanie większe.

### Źródła:

1. Zuckerman, Gregory, 2019, *The Who Solved the Market*, Penguin Random House, New York, NY.
2. Kim, A., Muhn, M., Nikolaev, V (2024) *Financial Statement Analysis with Large Language Models*.
3. <https://alphaarchitect.com/2024/05/forecast-equity-risk-premium/>