
Raportowanie o sztucznej inteligencji a relacje inwestorskie w spółkach giełdowych w Polsce

DR HAB. IGOR KRAVCHUK, PROF. PBŚ

ORCID: [0000-0003-2556-8877](https://orcid.org/0000-0003-2556-8877)

Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich
Wydział Zarządzania, Katedra Finansów i Rachunkowości
e-mail: igor.kravchuk@pbs.edu.pl

Streszczenie

Cel: Ocena roli sztucznej inteligencji w spółkach giełdowych w Polsce na podstawie analizy raportów rocznych oraz ocena ewentualnego oddziaływania informacji z raportów o sztucznej inteligencji na wartość rynkową spółek.

Metodyka / podejście badawcze: Analiza treści raportów rocznych oraz stop zwrotu z akcji spółek z indeksów giełdowych WIG20 oraz mWIG40.

Wyniki: Przeprowadzone badania raportów rocznych spółek giełdowych za rok 2023 w Polsce, w celu oceny postrzegania przez spółki zastosowania sztucznej inteligencji w raportach rocznych wykazały, że 30 proc. spółek z indeksu WIG20 i 52,5 proc. spółek z indeksu mWIG40 nie uwzględnia w żaden sposób współczesnych trendów dotyczących sztucznej inteligencji. W sektorze informatycznym tylko jedna z ośmiu spółek z mWIG40 nie przedstawiła informacji o sztucznej inteligencji w swoim raporcie rocznym. Analiza notowań spółek z indeksu WIG20 w raportach, w których najszerszej zostały opisane informacje o sztucznej inteligencji, pozwoliła wywnioskować, że publikacja tych informacji nie miała wpływu na stopy zwrotu z ich akcji, i tylko dla jednej ze spółek z indeksu mWIG40 działalność w zakresie technologii sztucznej inteligencji prawdopodobnie miała pozytywny wpływ na jej wyniki finansowe i na stopy zwrotu z jej akcji.

Ograniczenia: Poglębione rozumienie oddziaływania informacji z raportów o sztucznej inteligencji na wartość rynkową spółek można uzyskać w ramach przyszłych badań, wykorzystując metody ekonometryczne.



Oryginalność: artykuł jest w polskim środowisku naukowym jedną z pierwszych prób wypełnienia luki badawczej, dotyczącej analizy wykorzystania sztucznej inteligencji w relacjach inwestorskich.

Słowa kluczowe: sztuczna inteligencja, raport roczny, relacje inwestorskie, akcja, stopa zwrotu.

Wprowadzenie

Po uruchomieniu narzędzia ChatGPT w listopadzie 2022 roku znacząco wzrosło zainteresowanie rozwiązaniami opartymi na systemach sztucznej inteligencji zarówno w sektorze korporacyjnym jak i w środowisku inwestorów instytucyjnych i detalicznych. Najbardziej znanym na rynku giełdowym przykładem wzrostu sentymentu do akcji spółek technologicznych powiązanych ze sztuczną inteligencją jest spółka Nvidia, będąca czołowym producentem procesorów dla narzędzi sztucznej inteligencji. W listopadzie 2022 roku cena wynosiła 11,22 dol. za akcję tej spółki, a 18 czerwca 2024 roku osiągnęła ona wartość maksymalną 135,6 dol. (wykres 1), czyli skumulowana stopa zwrotu w tym okresie wyniosła prawie 250 procent.



Wykres 1. Cena zamknięcia akcji Nvidia.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z <https://stoqplqd/?s=nvda.us&c=0&d1=20210122&d2=20240911> (12.09.2024 r.).

Tak duży wzrost zainteresowania inwestorów spółkami powiązanimi z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, stawia pytanie o ewentualną konieczność aktualizacji prowadzonej przez spółki giełdowe polityki relacji inwestorskich.

Według National Investor Relations Institute relacje inwestorskie to element zarządzania strategicznego obejmujący finanse, komunikację, marketing i przestrzeganie prawa obrotu papierami wartościowymi, który umożliwia efektywną komunikację między spółką, społecznością inwestorską i pozostałymi zainteresowanymi stronami, w efekcie czego przyczynia się do rzetelnej wyceny papierów wartościowych przez rynek. W ujęciu szerokim relacje inwestorskie to wykraczająca poza minimalne wymogi prawne dwustronna komunikacja o charakterze finansowo-ekonomicznym pomiędzy spółką a społecznością finansową, w szczególności obecnymi oraz potencjalnymi inwestorami, zorientowana na realizację określonego przez spółkę celu (Dziawgo, 2011, s. 25). Zadaniem relacji inwestorskich jest przekształcanie informacji na temat emitenta w ramy języka korzyści dla akcjonariuszy, budowanie z nimi więzi opartych na rzetelnych, dostosowanych do oczekiwań rynku kapitałowego danych. Z kolei celem nadrzędnym relacji inwestorskich jest wzrost wartości spółki (Krug, 2010, s. 35). Dla osiągnięcia tego celu jednostka ds. relacji inwestorskich spółki giełdowej wykorzystuje różnorodne narzędzia, poczynając od publikacji sprawozdań finansowych. W dobie tak szybkiego wzrostu zainteresowania rozwiązaniami sztucznej inteligencji powstaje pytanie, czy zamieszczenie w sprawozdaniach korporacyjnych informacji o działaniach spółki giełdowej w zakresie sztucznej inteligencji może być postrzegane jako narzędzie w relacjach inwestorskich, które oddziałuje bezpośrednio na wartość firmy i jej wzrost.

Przegląd literatury

W ramach artykułu zostanie omówiona definicja sztucznej inteligencji, jej rola w kreacji wartości, potencjalne zagrożenia z nią związane oraz wykorzystanie jej w raportowaniu spółek i relacjach inwestorskich.

Jedna z najprostszych definicji mówi, że sztuczna inteligencja to maszyna, która wykonuje zadania poznawcze, wcześniej wykonywane tylko przez ludzi (Davenport, 2018; Raisch & Fomina, 2023). Według prawa UE system sztucznej inteligencji to system maszynowy zaprojektowany do działania z różnym poziomem autonomii po jego wdrożeniu, który może wykazywać zdolność adaptacji po jego wdrożeniu, a także który – na potrzeby wyraźnych lub dorozumianych celów – wnioskuje, jak generować na podstawie otrzymanych danych wejściowych wyniki, takie jak predykcje, treści, zalecenia lub decyzje, które mogą wpływać na środowisko fizyczne lub wirtualne (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE), 2024, art. 3).

Ma i Sun (2020) precyzyjnie rozróżniają sztuczną inteligencję od uczenia maszynowego (*machine learning*): „sztuczna inteligencja odnosi się do maszyn, które wykonują zadania związane z ludzką inteligencją, a uczenie maszynowe oznacza programy komputerowe, które mogą się uczyć bez przestrzegania ścisłych ludzkich instrukcji”. Ponieważ maszyny mogą wykonywać inteligentne zadania wykorzystując

wyszkolone programy komputerowe, to uczenie maszynowe integrujemy w kompleksową strukturę sztucznej inteligencji (Volkmar et al., 2022).

W pracy Zhang i Lu (2021) zostały wyodrębnione etapy rozwoju sztucznej inteligencji: (1) etap założycielski (zaczynając od konferencji w Dartmouth w 1956 roku), (2) pierwszy złoty okres (lata 60-70 XX w.), (3) drugi złoty okres (od 1982 roku) i (4) trzeci złoty okres (od 2006 roku). Do technologii ją rozwijających zaliczono big data, algorytmy, uczenie maszynowe, przetwarzanie języka naturalnego (NLP), sprzęt oraz oprogramowanie komputerowe. Ponadto zidentyfikowano trzy podejścia do sztucznej inteligencji: symbolizm, koneksjonizm i behawioryzm.

Z perspektywy działalności organizacji Makarius et al. (2020) opracowali model skutecznej integracji sztucznej inteligencji w organizacji, w pracy Du i Xie (2021) zaproponowano do kategoryzacji produktów wykorzystujących sztuczną inteligencję model dla menedżerów, a Dwivedi et al. (2021) przedstawili wyzwania i przyszłe możliwości sztucznej inteligencji dla biznesu i zarządzania, rządu, sektora publicznego i technologii. Z kolei Lee et al. (2023) w swojej pracy postawili za cel dogłębnie zrozumieć kontekst organizacyjny, w którym sztuczna inteligencja (AI) byłaby wdrażana, poprzez systematyczny przegląd i analizę artykułów opublikowanych (do 2021 r.) w 31 czasopismach poświęconych systemom informacyjnym, biznesowi i zarządzaniu.

W aspekcie wykorzystania sztucznej inteligencji do tworzenia wartości zasługuje na uwagę praca Costa Climent et al. (2024). Autorzy zaznaczają, że skuteczne tworzenie wartości i czerpanie korzyści z zastosowania sztucznej inteligencji wymaga jej celowego wykorzystania. To celowe wykorzystanie można rozumieć (a) pod względem tego, gdzie umieścić wykorzystanie sztucznej inteligencji w architekturze modelu biznesowego firmy oraz (b) pod względem tego, jak umieścić ją z punktu widzenia uzasadnienia i ograniczenia wykorzystania sztucznej inteligencji. Kontekst każdej firmy jest dynamiczny, więc model biznesowy firmy i wykorzystanie przez nią sztucznej inteligencji muszą być regularnie rekonfigurowane, aby dostosować ten proces do architektury modelu biznesowego firmy (Costa Climent et al., 2024, s. 8).

Wykorzystanie sztucznej inteligencji niesie ze sobą również rozmaite wyzwania i ryzyka. W pracy Zhang et al. (2022) dokonano systematycznego i kompleksowego przeglądu szerokiej gamy nieodłącznych zagrożeń, które mogą pojawić się w systemach sztucznej inteligencji oraz uczenia maszynowego. Ryzyka te są pogrupowane w dwie kategorie: ryzyko na poziomie danych (np. *data bias*, *dataset shift*, *out-of-domain data*, *adversarial attacks*) oraz ryzyko na poziomie modelu (np. *model bias*, błędna specyfikacja i niepewność).

W czerwcu–wrześniu 2024 roku Komisja Europejska przeprowadziła konsultacje na temat sztucznej inteligencji w sektorze finansowym. Ich efektem był dokument, w którym zostały wyodrębnione wyzwania i ryzyka wykorzystania narzędzi sztucznej inteligencji, zwłaszcza: (1) ogólny brak dostępu do wymaganych danych; (2) brak dostępu do danych w odpowiednim formacie cyfrowym; (3) brak dostępu do

odpowiedniej technologii przetwarzania danych (np. przetwarzania w chmurze); (4) prywatność danych; (5) brak zaufania w odniesieniu do poziomów wydajności / aspektów bezpieczeństwa / certyfikowanych rozwiązań / niezawodności technologii; (6) przejrzystość i zrozumiałość; (7) ryzyko reputacji związane z niepożądanym zachowaniem lub wynikami sztucznej inteligencji; (8) ryzyko odpowiedzialności; (9) luka w umiejętnościach (rozwój sztucznej inteligencji wymaga określonych umiejętności technicznych, a takich umiejętności brakuje); (10) cyberbezpieczeństwo; (11) wyzwania związane z integracją (integracja technologii sztucznej inteligencji z istniejącymi systemami i procesami może być złożona i kosztowna) (European Commission, 2024).

Badania naukowe dotyczące roli sztucznej inteligencji w relacjach inwestorskich były prowadzone w bardzo ograniczonym zakresie. W bazie publikacji naukowych *Elsevier* znajduje tylko jeden artykuł Laskina i D'Agostino (2024) na temat kwestii analizy informacji o sztucznej inteligencji w sprawozdaniach spółek.

Taki materiał został opublikowany przez *Financial Times* (na podstawie badania *Arize AI*) i dotyczył postrzegania ryzyka sztucznej inteligencji przez spółki giełdowe w raportach rocznych. Według danych z tego badania 56 proc. spółek z listy *Fortune 500* wymieniło sztuczną inteligencję jako „czynnik ryzyka” w swoich ostatnich raportach rocznych (w 2022 roku takich spółek było tylko 9 proc.). Z kolei tylko 33 ze 108 firm, które konkretnie omawiały tzw. generatywną sztuczną inteligencję (czyli taką która jest zdolna do tworzenia tekstu podobnego do napisanego przez człowieka i realistycznych obrazów) postrzegały ją jako szansę (Kinder, 2024).

Podsumowując, z jednej strony obserwujemy szybki wzrost wykorzystania technologii sztucznej inteligencji i ryzyko związane z jej zastosowaniem, a z innej strony ograniczoną liczbę publikacji naukowych, zwłaszcza w odniesieniu do relacji inwestorskich i sztucznej inteligencji.

Dla częściowego wypełnienia istniejącej luki badawczej niniejszy artykuł ocenia na podstawie analizy raportów rocznych rolę sztucznej inteligencji w spółkach giełdowych w Polsce oraz ewentualne oddziaływanie informacji o sztucznej inteligencji w raportach na wartość rynkową spółek. Inspiracją do przeprowadzenia badania w warunkach polskich posłużył opisany wyżej artykuł w *Financial Times*.

Metodyka badania

Metodyka badania obejmuje analizę treści raportów rocznych spółek giełdowych za rok 2023. Informacja o sztucznej inteligencji była zawarta w większości w sprawozdaniach zarządu z działalności. Analizowane były również skonsolidowane sprawozdania finansowe, raporty zintegrowane, sprawozdania na temat informacji niefinansowych lub raporty zrównoważonego rozwoju / ESG (*Environmental, Social, Governance*). Badaniem były objęte największe spółki Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie (GPW) z indeksu giełdowego WIG20 oraz spółki o średniej kapitalizacji

z indeksu giełdowego mWIG40. Wyrazem kluczowym dla analizy treści raportów była „sztuczna inteligencja”.

Informacje uzyskane z raportów rocznych zostały skategoryzowane do następujących grup, nazywanych w dalszej części artykułu wymiarami:

- (1) brak informacji o sztucznej inteligencji;
- (2) stosowanie sztucznej inteligencji w działalności spółki;
- (3) postrzeganie sztucznej inteligencji jako ryzyka lub możliwość rozwoju;
- (4) opracowanie narzędzi sztucznej inteligencji dla produktów przeznaczonych do sprzedaży;
- (5) planowanie rozwoju z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.

W kolejnym kroku zostanie przeprowadzona analiza porównawcza stop zwrotu badanych spółek i indeksów giełdowych w Polsce, w celu identyfikacji ewentualnego oddziaływania informacji z raportów o sztucznej inteligencji na wartość rynkową spółek.

Wyniki badań

1. Analiza spółek z indeksu giełdowego WIG20

Indeks WIG20 oblicza się na podstawie notowań portfela akcji dwudziestu największych (względem kapitalizacji) i najbardziej płynnych spółek z GPW. Przedstawione w tab. 1 wyniki analizy sprawozdań rocznych tych spółek za rok 2023 w aspekcie informacji o postrzeganiu sztucznej inteligencji świadczą, że 30 proc. spółek z indeksu WIG20 nie uwzględnia w żaden sposób współczesnych trendów dotyczących sztucznej inteligencji.

Tabela 1. Postrzeganie sztucznej inteligencji w sprawozdaniach spółek WIG20 za rok 2023.

Spółka*	Brak informacji o AI**	Stosowanie AI	Postrzeganie AI jako ryzyko lub możliwość rozwoju	Opracowanie narzędzi AI dla produktów przeznaczonych do sprzedaży	Planowanie rozwoju z wykorzystaniem AI	Sektor GPW
PKOBP		+			+	Banki
PKN ORLEN		+				Przemysł paliwowy

Spółka*	Brak informacji o AI**	Stosowanie AI	Postrzeżenie AI jako ryzyko lub możliwość rozwoju	Opracowanie narzędzi AI dla produktów przeznaczonych do sprzedaży	Planowanie rozwoju z wykorzystaniem AI	Sektor GPW
PEKAO		+				Banki
PZU		+	+		+	Ubezpieczenia
ALLEGRO		+	+		+	Handel detaliczny
LPP		+				Handel detaliczny
KGHM	+					Przemysł surowcowy
SANPL		+	+		+	Banki
DINOPL	+					Handel detaliczny
CDPROJEKT			+		+	Informatyka
ALIOR		+			+	Banki
MBANK					+	Banki
KRUK					+	Finanse inne
KETY	+					Przemysł maszynowy
BUDIMEX	+					Budownictwo
PGE			+			Energetyka
ORANGEPL		+	+		+	Telekomunikacja
CYFRPLSAT	+					Telekomunikacja
PEPCO	+					Handel detaliczny
JSW					+	Przemysł surowcowy

* Skróty nazw spółek z Karty indeksu GPW:

<https://gpwbenchmarkpl/karta-indeksu?isin=PL9999999987>

** AI – sztuczna inteligencja

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z raportów spółek giełdowych.

W raporcie rocznym Allegro (2024) sztuczna inteligencja była omówiona w trzech wymiarach:

- (1) stosowania (spółka wdrożyła generatywną sztuczną inteligencję, aby zwiększyć dokładność i szczegółowość opisów produktów oferowanych na platformie),
- (2) rozumienia tego, że wykorzystanie sztucznej inteligencji może zwiększyć ryzyko spółki,
- (3) oparcia rozwoju na sztucznej inteligencji.

Ponadto w Allegro funkcjonuje laboratorium badawczo-rozwojowe Machine Learning Research i zespół opracowuje własny silnik tłumaczenia maszynowego specjalnie do celów e-commerce.

Najszerzej kwestie sztucznej inteligencji zostały opisane w Sprawozdaniu Zarządu z działalności Grupy Kapitałowej PZU (wyraz inteligencja był użyty 55 razy). PZU opisuje model biznesowy oparty na czterech głównych wartościach: innowacyjność, odpowiedzialność, uczciwość i stabilność. Jednym z głównych elementów innowacyjności jest sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe.

Postrzeganie sztucznej inteligencji w PZU (2024) również zostało opisane w trzech wymiarach:

- (1) stosowanie sztucznej inteligencji: PZU udostępnił swoim klientom innowacyjne narzędzie wykorzystujące algorytmy sztucznej inteligencji przy obsłudze szkód komunikacyjnych. Zastosowane w narzędziu Agro Lab algorytmy sztucznej inteligencji na podstawie analizy zdjęć satelitarnych terenu i danych z bazy PZU precyzyjnie określają uszkodzony obszar.
- (2) Ryzyko: PZU zwraca uwagę na wyzwania dotyczące sztucznej inteligencji: kwestie związane z prywatnością danych, przejrzystością, etyką ich wykorzystania czy bezpieczeństwem.
- (3) Planowany rozwój z wykorzystaniem sztucznej inteligencji: PZU opisał główne obszary swoich planów, wyodrębniając ten dotyczący wykorzystania potencjału Grupy PZU poprzez wdrożenie narzędzi analitycznych *machine learning* oraz sztucznej inteligencji i włączenie ich do procesów biznesowych. Ponadto w PZU powstał zespół GPT Lab zajmujący się analizą sposobów bezpiecznego wykorzystania generatywnej sztucznej inteligencji, identyfikacji wartościowych przypadków oraz testowaniem projektów.

Również w trzech wymiarach informacje o sztucznej inteligencji zostały opisane przez bank Santander (w bardzo ograniczonym zakresie) i Orange. Z kolei w dwóch wymiarach kwestie sztucznej inteligencji zostały podane przez cztery spółki (banki PKO BP i Alior, CD Projekt oraz Orange).

Informacje o ryzyku lub możliwościach rozwoju sztucznej inteligencji zostały opisane w raportach jedynie 30 proc. spółek. Żadna spółka z indeksu WIG20 nie opracowuje narzędzia sztucznej inteligencji jako produktu do sprzedaży. Jak wynika

ze sprawozdań rocznych tylko 45 proc. spółek stosuje algorytmy sztucznej inteligencji we własnej działalności.

W ujęciu sektorowym (według klasyfikacji GPW) cztery z pięciu banków wykorzystują narzędzia sztucznej inteligencji. Aktywnie wdrażają algorytmy tego rodzaju bank PKO BP (wprowadzając w aplikacji mobilnej dla klientów iPKO usługę ekan-tor, wykorzystującą sztuczną inteligencję) i Alior (wirtualna asystentka głosowa InfoNina). Z raportów banków Pekao i Santander można wywnioskować o realizacji prób wykorzystania sztucznej inteligencji, a mBank według strategii na lata 2021-2025 planuje zastosować sztuczną inteligencję i analitykę danych, wyłącznie aby wesprzeć tworzenie innowacyjnych produktów i lepszą ocenę ryzyka.

W innych sektorach spółek z indeksu WIG20 dwie z czterech spółek z handlu detalicznego, po jednej z dwóch spółek z telekomunikacji czy przemysłu surowco-wego stosują algorytmy sztucznej inteligencji. Największa spółka przemysłowa PKN ORLEN w sprawozdaniu na temat informacji niefinansowych zaznaczyła jedynie, że sztuczna inteligencja jest wykorzystywana w działaniach sprzedażowych i wdro-żono wykorzystującą to rozwiązanie platformę do hiperpersonalizacji ofert. Z kolei największa spółka w sektorze informatycznym – CD Projekt prowadzi wyłącznie badania nad możliwością budowy i wykorzystania narzędzi opartych na sztucznej inteligencji w rozwoju przyszłych produktów.

Zadaniem badawczym niniejszego artykułu jest również analiza czy włączenie informacji o sztucznej inteligencji w raporty spółek może być postrzegane jako narzę-dzie relacji inwestorskich w celu zapewniania wzrostu wartości rynkowej spółek (w porównaniu do innych spółek notowanych na GPW w Warszawie). Z analizy raportów rocznych spółek z indeksu giełdowego WIG20 możemy wywnioskować, że najszerzej informacje o sztucznej inteligencji zostały ujawnione przez dwie spółki – Allegro i PZU, jednak to nie miało wpływu na stopy zwrotu ich akcji. W obu spółkach stopa zwrotu od stycznia do sierpnia 2024 r. była zdecydowanie niższa (w PZU nawet ujemna) w porównaniu do stopy zwrotu w roku 2023 (tabela 2).

Tabela 2. Stopy zwrotu akcji spółek WIG20.

Akcja, indeks	Stopy zwrotu (%)		Akcja, indeks	Stopy zwrotu (%)	
	styczeń-sierpień 2024 r.	2023 r.		styczeń-sierpień 2024 r.	2023 r.
PKO BP	21,00	66,13	ORANGEPL	13,53	28,95
PKN ORLEN	-1,77	10,60	CYFRPLSAT	20,11	-29,98
PEKAO	15,67	84,68	PEPCO	-30,78	-34,06

Akcja, indeks	Stopy zwrotu (%)		Akcja, indeks	Stopy zwrotu (%)	
	styczeń-sierpień 2024 r.	2023 r.		styczeń-sierpień 2024 r.	2023 r.
PZU	-1,33	41,84	JSW	-38,9	-27,73
ALLEGRO	14,24	32,61	WIG20	2,95	30,75
LPP	-8,96	56,89	mWIG40	9,67	39,26
KGHM	14,27	-2,39	WIG	8,17	36,54
SANPL	15,43	88,82	WIG- -BUDOWNITWO	4,43	86,88
DINOPOL	-30,00	22,76	WIG-BANKI	20,25	76,94
CDPRJEKT	60,38	-10,67	WIG-ODZIEŻ	12,4	52,18
ALIOR	40,27	122,76	WIG- -MOTORYCZKA	-11,32	42,70
MBANK	19,63	80,74	WIG-MEDIA	-11,06	38,07
KRUK	-3,13	59,82	WIG-ENERG	-10,09	33,09
KETY	11,84	78,48	WIG- -INFORMTYKA	19,39	16,15
BUDIMEX	0,81	131,98	WIG-PALIWA	-1,63	11,44
PGE	-21,87	26,06	WIG-GRY	36,94	-8,08

Źródło: statystyki GPW <https://www.gpw.pl/statystyki-gpw> (11.09.2024).

Ponadto dla niektórych spółek, w raportach których nie zawarto żadnych informacji o sztucznej inteligencji, na przykład dla Cyfrowego Polsatu, stopa zwrotu akcji jest wyższa niż w przypadku Allegro czy PZU. Stopy zwrotu niektórych spółek, dopiero planujących korzystać z algorytmów sztucznej inteligencji, na przykład mBanku, również są wyższe, niż w przypadku wspomnianych Allegro czy PZU. Jeżeli porównamy stopy zwrotu z akcji Allegro i PZU ze stopami zwrotu indeksów giełdowych, to zobaczymy, że stopa zwrotu WIG-BANKI w styczniu-sierpniu 2024 r. była wyższa niż stopa zwrotu wspomnianych spółek.

Podsumowując, jedynie na podstawie porównania stop zwrotu akcji spółek z indeksu WIG20 (nie dokonując pogłębionej analizy regresyjnej) możemy wnioskować, że publikacja w raportach rocznych informacji o sztucznej inteligencji nie ma wpływu na wzrost wartości rynkowej spółek.

2. Analiza spółek z indeksu giełdowego mWIG40

Indeks mWIG40 oblicza się na podstawie notowań portfela akcji 40 średnich spółek z GPW. Wyniki analizy sprawozdań rocznych tych spółek za rok 2023 w aspekcie informacji o postrzeganiu sztucznej inteligencji przedstawione w tab. 2 świadczą, że 21 (52,5 proc.) spółek z indeksu mWIG40 nie uwzględnia w żaden sposób trendów dotyczących wykorzystania sztucznej inteligencji w działalności biznesowej. Prawie połowa z tych spółek należy do sektorów przemysłowych (9 spółek).

Tabela 3. Postrzeganie sztucznej inteligencji w sprawozdaniach spółek mWIG40 za rok 2023.

Spółka*	Brak informacji o AI**	Stosowanie AI	Postrzeganie AI jako ryzyko lub możliwość rozwoju	Opracowanie narzędzi AI dla produktów przeznaczonych do sprzedaży	Planowanie rozwoju z wykorzystaniem AI	Sektor GPW
INGBSK		+	+			Banki
CCC		+	+			Handel detaliczny
MILLENIUM		+			+	Banki
BENEFIT	+					Usługi inne
ASSECOPOL		+		+	+	Informatyka
INTERCARS	+					Przemysł motoryzacyjny
TAURONPE					+	Energetyka
XTB					+	Rynek kapitałowy
HANDLOWY	+					Banki
BNPPL		+			+	Banki
ENEA					+	Energetyka
DEVELIA	+					Developerzy
COMARCH		+		+	+	Informatyka
DOMDEV	+					Developerzy

Spółka*	Brak informacji o AI**	Stosowanie AI	Postrzeganie AI jako ryzyko lub możliwość rozwoju	Opracowanie narzędzi AI dla produktów przeznaczonych do sprzedaży	Planowanie rozwoju z wykorzystaniem AI	Sektor GPW
AUTO-PARTN	+					Przemysł motoryzacyjny
WIRTU-ALNA					+	Media
11bit	+					Informatyka
NEUCA					+	Handel hurtowy
AMREST	+					Hotele i restauracje
GPW		+			+	Rynek kapitałowy
TEXT		+	+		+	Handel hurtowy
ABPL	+					Informatyka
GRUPPRCUJ		+				Usługi inne
RAINBOW	+					Hotele i restauracje
SELVITA	+					Przemysł farmaceutyczny
CYBERFLKS		+	+	+		Informatyka
MOBRUK	+					Przemysł inne
RYVU	+					Przemysł farmaceutyczny
GRUPA-AZOTY	+					Przemysł chemiczny
EUROCASH	+					Handel detaliczny
SYNEKTIK					+	Przemysł farmaceutyczny
ASBIS	+					Handel hurtowy
GRENEVIA	+					Przemysł elektromaszynowy
HUUUGE		+	+			Informatyka

Spółka*	Brak informacji o AI**	Stosowanie AI	Postrzeganie AI jako ryzyko lub możliwość rozwoju	Opracowanie narzędzi AI dla produktów przeznaczonych do sprzedaży	Planowanie rozwoju z wykorzystaniem AI	Sektor GPW
ARCTIC	+					Usługi inne
TSGAMES		+				Informatyka
BOGDANKA	+					Przemysł surowcowy
GREENX	+					Przemysł surowcowy
POLIMEXMS	+					Budownictwo
CIGAMES			+			Informatyka

*Skróty nazw spółek z Karty indeksu GPW:
<https://gpwbenchmark.pl/karta-indeksu?isin=PL9999999987>;
 **AI – sztuczna inteligencja.

Źródło: statystyki GPW <https://www.gpw.pl/statystyki-gpw> (11.09.2024 r.).

W trzech lub dwóch wymiarach informacje o wykorzystaniu sztucznej inteligencji zostały opisane przez siedem spółek, z których pięć jest z sektora informatycznego, a dwie – z sektora finansowego. Jedynie w raportach rocznych Asseco, Comarch i cyber_Folks sztuczna inteligencja pojawiła się w kontekście opracowywania narzędzi z algorytmami ją wykorzystującymi w produktach przeznaczonych do sprzedaży.

Na przykład Asseco (2024) opracowało rozwiązanie do wykrywania nieuzasadnionych zwolnień lekarskich. W ZUS uruchomiony został model sztucznej inteligencji, który m.in. na podstawie analizy behawioralnej ubezpieczonego, historii wizyt lekarskich czy cech jednostki chorobowej potrafi automatycznie wyznaczać poziomy ryzyka, które wskazują, że dane zwolnienie jest prawdopodobnie nieprawidłowo wystawione. Z kolei w Comarch (2024) sztuczna inteligencja została wykorzystana w pracach nad rozwojem nowych generacji systemów lojalnościowych i ERP oraz w opracowaniu rozwiązań dla operatorów telekomunikacyjnych, a także w zakresie e-commerce, telemedycyny czy usług finansowych. W cyber_Folks (2024) dzięki budowie narzędzia opartego wyłącznie na sztucznej inteligencji oraz analizie ponad dwóch milionów stron internetowych, stworzono kreator stron internetowych, który buduje bardzo dobre strony w około dziewięćdziesiąt sekund. Spółka Text (2024) również w trzech wymiarach (jednak w bardziej ograniczonym stopniu) przedstawiła informacje o zastosowaniu sztucznej inteligencji, np. w ChatBocie. Ponadto rozwój

sztucznej inteligencji opisano jako czynnik, który może mieć istotny wpływ na otoczenie biznesowe Grupy.

Informacje o ryzyku lub możliwościach rozwoju sztucznej inteligencji zostały opisane w raportach tylko sześciu (15 proc.) spółek z indeksu mWIG40. Jak wynika ze sprawozdań rocznych za 2023 rok, tylko 30 proc. spółek stosuje algorytmy sztucznej inteligencji we własnej działalności, a 27,5 proc. spółek planuje rozwój z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.

W ujęciu sektorowym tylko jedna z ośmiu spółek w sektorze informatycznym – 11bit nie przedstawiła informacji o sztucznej inteligencji w swoim raporcie rocznym.

Spółka Huuuge (2024) najszerzej opisała wyzwania dotyczące rozwoju technologii sztucznej inteligencji, zwłaszcza dla sektora gier komputerowych. Według raportu Huuuge zastosowanie sztucznej inteligencji może:

- (1) Hamować innowacyjność i kreatywność przy projektowaniu gier komputerowych i prowadzić do ich nadmiernego ujednoczenia.
- (2) Powodować niejasności prawne dotyczące praw autorskich.
- (3) Wprowadzić nieoczekiwane elementy do gier, co wymaga znalezienia równowagi między kreatywnością a spójnością doświadczeń graczy.
- (4) Algorytmy sztucznej inteligencji wykorzystywane w grach mogą niezamierzenie powielać uprzedzenia i zachowania dyskryminacyjne (Huuuge, 2024).

W sektorze finansowym trzy z czterech banków z indeksu mWIG40 wykorzystują narzędzia sztucznej inteligencji, jednak w ograniczonym zakresie. W banku BNP Paribas zostało wprowadzone inteligentne zarządzanie gotówką oparte na sztucznej inteligencji, w banku Millenium wdrożono silnik decyzyjny wykorzystujący mechanizmy sztucznej inteligencji, a ING Bank Śląski opisując własny model biznesowy w sprawozdaniu zarządu z działalności jedynie zaznacza, że wykorzystuje sztuczną inteligencję. W sektorze rynku kapitałowego w Grupie GPW w Warszawie tylko GPW Logistics S.A. posiada narzędzia oparte na sztucznej inteligencji. Służą one do automatyzacji i cyfryzacji procesów dla branży transport-spedycja-logistyka (TSL) oraz do zapewnienia bezpieczeństwa obiegu dokumentów transportowych. W 2024 roku są planowane prace nad komercjalizacją platformy GPW Data, bazującej na metodach uczenia maszynowego oraz sztucznej inteligencji. Z kolei w znanej z działalności maklerskiej na rynku finansowym grupie kapitałowej XTB trwają prace deweloperskie oraz badawczo-rozwojowe, związane z wykorzystaniem technologii bazujących na sztucznej inteligencji.

W innych sektorach rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji wykorzystywano lub planowano wykorzystać w ograniczonym zakresie, a często nawet nie brano ich pod uwagę w raportach rocznych. Na przykład spółki energetyczne (Enea i Tauron) planują korzystać z algorytmów sztucznej inteligencji, a w sektorach handlu hurtowego, hoteli i restauracji żadna ze spółek nie korzysta z rozwiązań na niej opartych.

W kolejnym kroku badania spółek z indeksu giełdowego mWIG40 przeanalizujemy czy informacje o sztucznej inteligencji w raportach spółek mogą być postrzegane jako narzędzie relacji inwestorskich, mające na celu zapewnianie wzrostu wartości rynkowej spółek (w porównaniu do innych spółek na GPW w Warszawie). Z analizy raportów rocznych spółek z indeksu giełdowego mWIG40 możemy wywnioskować, że najszerzej informacje o sztucznej inteligencji zostały ujawnione przez spółki informatyczne, zwłaszcza Asseco, Comarch, Text, cyber_Falks.

Spółka Comarch nie będzie poddana analizie ze względu na fakt, iż zmiana kursu akcji w ostatnich miesiącach była spowodowana decyzją rodziny założyciela Comarchu o wycofaniu spółki z GPW. Po ogłoszeniu tej informacji 17 lipca 2024 r. kurs akcji wzrósł o prawie 12 proc., osiągając najwyższy poziom w historii notowań spółki (myERP.pl, 2024).

Publikacja informacji o sztucznej inteligencji nie miała wpływu na notowania akcji spółki Text, której stopa zwrotu za styczeń – sierpień 2024 r. była ujemna i kształtowała się na poziomie – 30,35 proc. (tabela 4).

Tabela 4. Stopy zwrotu akcji spółek mWIG40.

Akcja, indeks	Stopy zwrotu (%)		Akcja, indeks	Stopy zwrotu (%)	
	styczeń-sierpień 2024 r.	2023 r.		styczeń-sierpień 2024 r.	2023 r.
INGBSK	21,10	55,34	MOBRUK	-3,38	16,43
CCC	153,60	42,66	RYVU	-6,61	16,75
MILLENIUM	7,90	82,42	GRUPAAZOTY	-28,02	-37,44
BENEFIT	36,41	168,24	EUROCASH	-36,26	24,85
ASSECOPOL	29,23	5,00	SYNEKTIK	77,01	195,63
INTERCARS	-14,62	31,20	ASBIS	-24,16	24,68
TAURONPE	-4,87	76,22	GRENEVIA	-34,48	1,52
XTB	94,65	37,11	HUUUGE	-21,64	22,94
HANDLOWY	3,83	48,98	ARCTIC	-4,71	28,66
BNPPL	25,60	52,86	TSGAMES	-1,35	-17,57
ENEA	15,49	52,83	BOGDANKA	-22,36	-27,11

Akcja, indeks	Stopy zwrotu (%)		Akcja, indeks	Stopy zwrotu (%)	
	styczeń-sierpień 2024 r.	2023 r.		styczeń-sierpień 2024 r.	2023 r.
DEVELIA	31,74	101,59	GREENX	-28,01	37,35
COMARCH	57,96	30,26	POLIMEXMS	-27,26	-7,92
DOMDEV	17,28	70,55	CIGAMES	-22,86	-16,20
AUTOPARTN	-3,06	95,06	WIG20	2,95	30,75
WIRTUALNA	-16,94	23,00	mWIG40	9,67	39,26
11bit	17,56	-8,31	WIG	8,17	36,54
NEUCA	-7,33	44,63	WIG- -BUDOWNICTWO	4,43	86,88
AMREST	-13,53	35,99	WIG- -BANKI	20,25	76,94
GPW	10,30	28,11	WIG- -ODZIEŻ	12,4	52,18
TEXT	-30,35	10,69	WIG- -MOTORYZACJA	-11,32	42,70
ABPL	33,67	51,98	WIG- -MEDIA	-11,06	38,07
GRUPPRACUJ	-10,29	55,63	WIG- -ENERG	-10,09	33,09
RAINBOW	79,15	225,66	WIG- -INFORMATYKA	19,39	16,15
SELVITA	14,53	-29,43	WIG- -PALIWA	-1,63	11,44
CYBERFLKS	47,02	88,48	WIG- -GRY	36,94	-8,08

Źródło: statystyki GPW. <https://www.gpw.pl/statystyki-gpw> (11.09.2024).

Stopa zwrotu Asseco w analizowanym okresie w 2024 r. wyniosła 29,3 proc., jednak dla niektórych spółek, w raportach których nie zawarto żadnych informacji o sztucznej inteligencji, na przykład Benefit, stopa zwrotu akcji jest wyższa. Stopy zwrotu niektórych spółek, które jedynie planują korzystać z algorytmów sztucznej inteligencji, na przykład mBank, również są wyższe niż u Asseco.

Inaczej wygląda przypadek spółki cyber_Folks. Stopa zwrotu akcji jest prawie najwyższa spośród spółek z indeksu mWIG40 oraz przekracza stopy zwrotu wszystkich głównych i sektorowych indeksów giełdowych wymienionych w tabl. 4. Hossa na cenach akcji cyber_Folks najprawdopodobniej spowodowana wzrostem wyników

finansowych, które są zasługą rozwoju nowych produktów, opartych na algorytmach sztucznej inteligencji. Uwzględniając aktywny rozwój spółki technologicznej, jej akcje od 9 lipca 2024 r. zostały dodane do indeksu mWIG40.

Podsumowanie

Przeprowadzone w ramach niniejszej pracy badanie postrzegania przez spółki technologii sztucznej inteligencji w raportach rocznych spółek giełdowych za rok 2023 w Polsce wykazało, że 30 proc. spółek z indeksu WIG20 nie uwzględnia w żaden sposób trendów dotyczących sztucznej inteligencji. Informacje o ryzyku lub możliwościach rozwoju sztucznej inteligencji zostały opisane w raportach tylko 30 proc. spółek. Żadna spółka z indeksu WIG20 nie opracowuje narzędzia wykorzystującego sztuczną inteligencję jako produktu przeznaczonego do sprzedaży. Jak wynika ze sprawozdań rocznych, tylko 45 proc. spółek stosuje algorytmy sztucznej inteligencji we własnej działalności. Ponadto analiza notowań spółek z indeksu WIG20, w raportach których najszerzej zostały opisane informacje o sztucznej inteligencji pozwoliła wywnioskować, że publikacja tych informacji nie miała wpływu na stopy zwrotu ich akcji.

Wyniki analizy sprawozdań rocznych spółek z indeksu mWIG40 za rok 2023 w aspekcie informacji o postrzeganiu sztucznej inteligencji świadczą, że 52,5 proc. spółek z indeksu mWIG40 nie uwzględnia w żaden sposób trendów dotyczących sztucznej inteligencji. Prawie połowa z tych spółek należy do sektorów przemysłowych. Informacje o ryzyku lub możliwościach rozwoju sztucznej inteligencji zostały opisane w raportach tylko 15 proc. spółek, we własnej działalności jedynie 30 proc. spółek stosuje algorytmy sztucznej inteligencji, a 27,5 proc. spółek planuje rozwój z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. W sektorze informatycznym tylko jedna z ośmiu spółek z mWIG40 nie przedstawiła informacji o sztucznej inteligencji w swoim raporcie rocznym. Analiza notowań spółek informatycznych z indeksu mWIG40, które opracowują narzędzia sztucznej inteligencji, pozwala przypuszczać, że działalność w zakresie technologii sztucznej inteligencji prawdopodobnie miała pozytywny wpływ na wyniki finansowe jednej ze spółek i na stopy zwrotu z jej akcji.

Pogłębione rozumienie, jak informacje zawarte w raportach spółek na temat sztucznej inteligencji oddziałują na ich wartość rynkową można uzyskać w ramach przyszłych badań z wykorzystaniem metod ekonometrycznych.

Literatura

About NIRI. (n.d.). Retrieved 13 September 2024, from <https://www.niri.org/about-niri>

Allegro. (2024). *Skonsolidowany raport roczny Grupy ALLEGRO.EU za rok zakończony 31 grudnia 2023 r.*

- Asseco. (2024). *Raport roczny za rok zakończony dnia 31 grudnia 2023 roku*.
- Comarch. (2024). *Sprawozdanie Zarządu Comarch S.A. z działalności Grupy Comarch w 2023 roku*.
- Costa Climent, R., Haftor, D., & Staniewski, M. (2024). AI-enabled business models for competitive advantage. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9.
- Cyber_Folks. (2024). *Raport roczny Grupy cyber_Folks za 2023 rok obrotowy zakończony 31 grudnia 2023 r.*
- Davenport, T. (2018). *The AI advantage: How to put the artificial intelligence revolution to work*. MIT Press.
- Du, S., & Xie, C. (2021). Paradoxes of Artificial Intelligence in Consumer Markets: Ethical Challenges and Opportunities. *Journal of Business Research*, 129(5), 961–974.
- Dwivedi, Y., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, P., Janssen, M., Jones, P., Kar, A., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., Williams, M. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57(2).
- Dziawgo, D. (2011). *Relacje inwestorskie. Ewolucja – Funkcjonowanie – Wyzwania*. Wydawnictwo naukowe PWN.
- European Commission. (2024). *Targeted consultation on artificial intelligence in the financial sector*.
- Huuuge. (2024). *Raport roczny*.
- Kinder, T. (2024, August 18). Biggest US companies warn of growing AI risk. *Financial Times*.
- Krug, A. (2010). *Relacje inwestorskie w spółce giełdowej*. Wydawnictwo Poligraf.
- Laskin, A., & D’Agostino, G. (2024). The Delphi Panel investigation of artificial intelligence in investor relations. *Public Relations Review*, 50(4).
- Lee, M., Scheepers, H., Lui, A., & Ngai, E. (2023). The implementation of artificial intelligence in organizations: A systematic literature review. *Information & Management*, 60.
- Ma, L., & Sun, B. (2020). Machine Learning and AI in Marketing – Connecting Computer Power to Human Insights. *International Journal of Research in Marketing*, 37(3).
- Makarius, E., Mukherjee, D., Fox, J., & Fox, A. (2020). Rising with the Machines: A Sociotechnical Framework for Bringing Artificial Intelligence into the Organization. *Journal of Business Research*, 120(8), 262–273.
- myERP.pl.(2024,July17).*Comarch wycofuje się z giełdy – nowa era dla polskiego giganta IT*.

<https://www.myerp.pl/comarch-wycofuje-sie-z-giedy-nowa-era-dla-polskie-go-giganta-it/>

- PZU. (2024). *Raport Roczny 2023. Sprawozdanie Zarządu z działalności Grupy Kapitałowej PZU i PZU SA za rok obrotowy zakończony 31 grudnia 2023 roku.*
- Raisch, S., & Fomina, K. (2023). Combining human and artificial intelligence: Hybrid problem-solving in organizations. *Academy of Management Review*.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1689 z dnia 13 czerwca 2024 r. w sprawie ustanowienia zharmonizowanych przepisów dotyczących sztucznej inteligencji (2024).
- Text. (2024). *Sprawozdanie Zarządu z działalności Text S.A. i jej Grupy Kapitałowej w 2023/2024 roku finansowym.*
- Volkmar, G., Fischer, P., & Reinecke, S. (2022). Artificial Intelligence and Machine Learning: Exploring drivers, barriers, and future developments in marketing management. *Journal of Business Research*, 149, 599–614.
- Zhang, C., & Lu, Y. (2021). Study on artificial intelligence: The state of the art and future prospects. *Journal of Industrial Information Integration*, 23.
- Zhang, X., Chan, F., Yan, C., & Bose, I. (2022). Towards risk-aware artificial intelligence and machine learning systems: An overview. *Decision Support Systems*, 159.

