

WOJCIECH ZYSKUniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, e-mail: zyskw@uek.krakow.pl**KOLOROWE ŁABĘDZIE, INNOWACJE, TECHNOLOGIA.
ROLA NOWYCH CZYNNIKÓW WYTWÓRCZYCH**

Współczesny świat jest coraz mniej zrozumiały dla człowieka i dla biznesu. Mówi się, że żyjemy w wieku nieciągłości. Ciągłe perturbacje otoczenia skłaniają do stwierdzenia, że mierzymy się z chaotycznym modelem prowadzenia biznesu, w tym międzynarodowego. Doświadczamy zdarzeń nieoczekiwanych i nieprzewidywalnych, które mają jednak wpływ na gospodarki i życie społeczne. Występują napięcia pomiędzy wiedzą o zjawiskach i problemach a fachową wiedzą o metodach zapobiegania czy rozwiązywania trudności, jak i przewidywania zdarzeń. Generuje to niepewność modeli biznesowych w gospodarce światowej. „Mutujące łabędzie” sprawiają, że pokojowa dywidenda (zysk z ograniczenia zbrojeń) maleje, a procesy globalizacyjne cofają się. Wdrażane innowacje, zwłaszcza technologiczne, stają się wyzwaniem dla biznesu. Poszczególne kraje mierzą się z nierównościami w rozwoju społeczno-gospodarczym w zależności od struktury gospodarczej, możliwości technicznych i technologicznych, etapu rozwoju i poziomu nakładów na badania. Dotychczasowe źródła i czynniki trwałej przewagi konkurencyjnej, czyli zasoby naturalne (np. ziemia), zasoby kapitałowe, zasoby ludzkie (praca) i przedsiębiorczość – czyli czynniki wytwórcze są zastępowane przez innowacje i rozwiązania technologiczne. Niektóre z nich, na przykład sztuczna inteligencja (AI), mogą stać się zarówno przydatnym narzędziem w bardziej zrównoważonym rozwoju gospodarczym, jak i bronią.

Słowa kluczowe: wiek nieciągłości, wielki rozpad, ewolucja czynników wytwórczych, nagłe zdarzenia („mutujące łabędzie”)

I. WSTĘP

W historii rozwoju cywilizacji, nie tylko w wymiarze gospodarczym, ogromną rolę odgrywały nowe, często przełomowe wynalazki, technologie czy idee. Ich pojawienie się powodowało najczęściej krótkookresowe zawriowania, niepewność czy konieczność szybkich zmian i dostosowania się do dynamicznego otoczenia gospodarczego. Pomiedzy długimi okresami przewidywalnej stabilności – często kilkudziesięcioletnimi – pojawiały się nagłe, niespotykane wcześniej zjawiska, nazywane „nieciągłościami” procesów rozwojowych. Miały (i nadal mają) ogromny wpływ na ludzkość, biznes czy środowisko przyrodnicze. Jest tylko zasadnicza różnica: obecnie te nieciągłości pojawiają się znacznie częściej, wywołując efekt chaosu i międzynarodowych perturbacji. Wydaje się, iż należy zgodzić się z tezą P. Płoszajskiego [2005], iż „o losach świata (w tym także świata biznesu) decydowały zawsze zdarzenia, które w świetle aktualnych przekonań ‘nie miały prawa się wydarzyć’ – w każdym razie tak szybko”. Pojawienie się Internetu (który zamienił się w globalną platformę wymiany myśli, informacji, towarów, usług czy kapitału), gwałtowny rozwój sektora ICT (*Information and Communication Technology*), zmiany klimatyczne i ich narastające skutki, lokalne i regionalne konflikty zbrojne, pandemie

(w tym Covid-19), zmiany struktur organizacyjnych biznesu, globalne kryzysy finansowe, problemy związane z migracjami ludności oraz inne zjawiska, np. rozwój sztucznej inteligencji (AI – *Artificial Intelligence*) powodują szereg zawirowań i trudności związanych z prowadzeniem biznesu, w tym międzynarodowego. Jednym z wielu wyzwań, przed którym stoją współczesne firmy jest proces zdobywania, agregowania i wykorzystywania dostępnej wiedzy technicznej i technologicznej. Dotychczasowe źródła i czynniki trwałej przewagi konkurencyjnej, czyli zasoby naturalne (np. ziemia), zasoby kapitałowe, zasoby ludzkie (praca) i przedsiębiorczość – czyli czynniki wytwórcze są zastępowane przez innowacje i rozwiązania technologiczne. Sztuczna inteligencja może stać się zarówno przydatnym narzędziem w bardziej zrównoważonym rozwoju gospodarczym, jak i niebezpieczną bronią.

Celem artykułu jest wskazanie, w jaki sposób wspomniane nowe czynniki wytwórcze mogą być wykorzystane jako przydatne narzędzie zarówno w niwelowaniu dotychczasowych, negatywnych skutków działalności człowieka na Ziemi, jak i zapobieganiu dalszym zmianom w środowisku przyrodniczym.

II. METODYKA BADAŃ

W niniejszym artykule zastosowano różne metody badawcze, w tym studia literatury przedmiotu (bezpośrednia literatura zagadnienia), analizę tekstów źródłowych (analizy treści i metoda syntezy), metodę wnioskowania logicznego, rozumowanie dedukcyjne, metody analizy dokumentowej i krytycznej, analizę deskryptywną oraz analizę porównawczą. Autor podzielił się też własną wiedzą i doświadczeniem w zakresie biznesu międzynarodowego oraz przemyśleniami związanymi z przeprowadzonymi szkoleniami polskich przedsiębiorców-eksporterów (w tym zaproponowano autorski podział „mutujących łabędzi”). Wykorzystano też prace i materiały dostępne w źródłach internetowych.

III WYNIKI

Mutujące łabędzie

Warto w tym miejscu podjąć próbę klasyfikacji różnych gwałtownych wydarzeń mogących mieć wpływ na gospodarkę światową. Pandemie i inne zjawiska tego typu - np. różne rodzaje kryzysów - mające negatywny (ale nie tylko) wpływ na gospodarki zostały nazwane przez N. N. Taleba mianem „czarnych łabędzi” [Taleb 2020]. To zdarzenia nieoczekiwane, nietypowe, nieprzewidywalne, bardzo mało prawdopodobne, nic w przeszłości nie wskazywało na możliwość ich wystąpienia. Kiedy już nastąpią, mają ogromny wpływ na gospodarki i życie społeczne, a po ich wystąpieniu niektórzy twierdzą, że jednak można je było przewidzieć... Mogą mieć również pozytywny wpływ na otoczenie, gdy są to na przykład innowacje, wynalazki, korzystne inwestycje czy odkrycia naukowe. Natomiast pandemiczne to przykład, gdy skutki są oczywiście negatywne. Można też wskazać inne kolory tzw. „łabędzi”- i tak „zielone łabędzie” mogą odnosić się do zmian klimatycznych - odbywają się nawet międzynarodowe konferencje „Green Swan” [BIS 2023]. Kolejnym „łabędziem” może być „czerwony łabędź”, powiązany z wojnami, konfliktami zbrojnymi w skali światowej lub regionalnej. Następne autorskie propozycje to „łabędź” koloru żółtego, powiązany z wielkimi ruchami ludności i migracjami ekonomicznymi; „niebieski łabędź” związany z nieoczekiwanymi zdarzeniami generowanymi przez technologie cyfrowe, sztuczną inteligencję czy zmiany w tzw. cybermentalności zarówno strony popytowej, jak i podaźowej. Co ciekawe – skutkiem rozwoju pandemii Covid-19 były gwałtowne zmiany w zakresie rozwoju technologii informacyjnej i komunikacyjnej (ICT). Można powiedzieć o prawdziwej transformacji cyfrowej i jej rozwoju w bardzo wielu aspektach działalności biznesowej oraz w handlu międzynarodowym (odchodzenie od tzw. analogowej gospodarki na rzecz cyfrowej, zdigitalizowanej – w tym rozwój

zawierania umów na odległość, nowoczesnych usług biznesowych i szeroko pojętego obszaru Industry 4.0 oraz rozwój tzw. pracy zdalnej).

Wyobraźmy sobie przykładowy, ale krytyczny problem (poruszany już zresztą w literaturze, przykładowo: [Huang i in. 2024]) - na skutek gwałtownych zmian klimatu i globalnego ocieplenia następuje gwałtowne topnienie lodów Grenlandii i Antarktydy. Powoduje to skutki w postaci podnoszenia się poziomu oceanów i zmiany w cyrkulacjach prądów morskich. Prognozuje się realną groźbę zalania terenów zamieszkałych przez dużą liczbę ludności, np. obszary nadmorskie, miasta, porty morskie, specjalne strefy ekonomiczne, ekosystemy i inne ważne obszary. Taka sytuacja naturalnie rodzi następujące pytania: co stanie się z portami morskimi, przez które przechodzi lwia część towarów w handlu międzynarodowym? Co stanie się ze specjalnymi strefami ekonomicznymi, które często ulokowane są blisko portów morskich? Czy zwiększy się liczba uchodźców ekonomicznych? Jak wpłyną następstwa zmian klimatycznych na codzienne życie? Na ceny towarów w wymianie handlowej, w tym żywności? Na dostęp do pitnej wody czy energii elektrycznej? Nie jest to hipotetyczny, wymyślony problem. Warto zauważyć, iż terytoria zależne i państwa wyspiarskie, takie jak Pitcairn Islands, Marshall Islands, Kiribati, Tuvalu czy Nauru [Lincke i Hinkel 2021], ale też kraje Azji Południowo-Wschodniej w pierwszej kolejności narażone są na skutki związane z podnoszeniem się poziomu oceanów. Co ciekawe pojawiają się naukowe opracowania dotyczące ochrony krajów europejskich, w tym Francji, Niderlandów, Wielkiej Brytanii, Danii, Norwegii oraz krajów mających dostęp do Bałtyku, a więc również Polski. Projekt północnoeuropejskiej tamy ogrodzeniowej (NEED - *Northern European Enclosure Dam*) ma chronić ponad 25 milionów ludzi i ważnych regionów gospodarczych przed wzrostem poziomu morza. Wstępny koszt to 0,5 bln EUR. Wizja wydawać się może na pierwszy rzut oka przytłaczającym i nierealnym rozwiązaniem. Jednak badania sugerują, że NEED jest potencjalnie korzystne finansowo, także pod względem skali, skutków i wyzwań w porównaniu z alternatywnymi rozwiązaniami, takimi jak migracje i działania na rzecz ochrony poszczególnych krajów [Groeskamp i Kjellsson 2020].

Niepewność modeli biznesowych

Wspomniane powyżej różnego rodzaju perturbacje mają wpływ na modele biznesowe i cenowe przedsiębiorstw działających zarówno na rynku krajowym, jak i na rynkach międzynarodowych. Menedżerowie zadają sobie następujące pytanie: jakie są możliwe kierunki i sposoby działań oraz narzędzia pomocne w sprostaniu temu trudnemu wyzwaniu, czyli jak prowadzić biznes w świecie, którego nie rozumiemy? Obserwuje się napięcia pomiędzy posiadaną wiedzą o istniejących problemach i nadchodzących zjawiskach a fachową wiedzą o możliwych sposobach rozwiązania tych problemów i odpowiedzialnych, właściwych reakcjach na te zjawiska. Taka sytuacja powoduje ciągłą konieczność modyfikacji modeli biznesowych, co w efekcie rodzi poczucie ich nietrwałości i niepewności zakładanych planów rozwoju firm. W obliczu powtarzających się, globalnych zjawisk typu kryzysy finansowe, zmiany klimatyczne, pandemie, wojny, kryzysy migracyjne przedsiębiorcy zauważają, iż tzw. pokojowa dywidenda maleje (zysk z ograniczenia zbrojeń), a procesy globalizacyjne cofają się, np. rozwój protekcji rynków [Baldwin i in. 2024] czy zmiany globalnych łańcuchów wartości [Thakur-Weigold i Miroudot 2024]. Rozpoczyna się coś, co można nazwać Wielkim Rozpadem [Michałek i Woźniak 2020]: odwrócenie globalizacji, załamanie się globalnych działań zbiorowych, nawrót nacjonalizmu i groźby wybuchu wielkich wojen [Mohr 2024]. Można zadać kluczowe pytanie: jak w tak skomplikowanym otoczeniu biznesowym ma działać przedsiębiorca? Jak ma prowadzić biznes eksporter, importer, inwestor? Odpowiedzią na to jest wdrożenie strategii innowacji [Runiewicz 2022, Amit i Zott 2020], dywersyfikacja ryzyk [Wang 2023] oraz podejmowanie prób

zapobiegania ewentualnym stratom wynikającym ze zmian warunków prowadzenia biznesu [Mignon i Bankel 2023].

Z doświadczeń biznesowych i szkoleniowych (współpraca w różnych międzynarodowych i krajowych projektach, cykle szkoleń przedsiębiorców i eksporterów w zakresie handlu zagranicznego) autora niniejszego opracowania wynika, iż polscy przedsiębiorcy powinni znaleźć odpowiedzi na następujące pytania: na czym polega nasz model biznesowy? Na czym zarabiamy? Jak się to może/musi zmienić? Na czym zaczniemy/przestaniemy zarabiać? Co może zdarzyć się nieprawdopodobnego (lub nastąpi wcześniej, niż się spodziewamy...) i zmieni to nasz model biznesowy i zagrazi mojemu biznesowi? Dodatkowo bardzo ważne pytanie: kiedy ostatnio wdrożona była jakaś innowacja? Wiele firm podupada lub znika w efekcie braku innowacji... Warto przypomnieć modele przykładowych innowacji: introdukcja nowego produktu (wprowadzenie nowatorskiego towaru, usługi, z którym klienci nie mieli jeszcze styczności), introdukcja nowego sposobu wykonywania produktu, otwarcie nowego rynku – dywersyfikacja ryzyka, pozyskanie dotąd nieznanego źródła surowców lub półfabrykatów czy nowe struktury w firmie, czyli reorganizacja [Ziemiowicz 2020].

Nowoczesne technologie

Jednym z wielu wyzwań, przed którymi stoją współczesne przedsiębiorstwa jest proces zdobywania, agregowanie i selekcja wiedzy technicznej, a przewaga technologiczna ułatwia rywalizację konkurencyjną między uczestnikami rynku. Dynamika współczesnego postępu technologicznego powoduje, iż jeden podmiot nie jest w stanie opracować i wytworzyć wszystkich technologii kluczowych do prawidłowego funkcjonowania biznesu. W związku z tym istnieje konieczność pozyskiwania z zewnątrz określonych elementów lub podejmowania współpracy celem ich wytworzenia. Transfer technologii oznacza przekazywanie nowo nabytej wiedzy, produktów lub procesów z jednej organizacji do drugiej w celu uzyskania korzyści biznesowych i zwiększenia konkurencyjności. Występuje on jako zjawisko silnie kontekstowe, zależne od różnych czynników zewnętrznych, takich jak struktura gospodarcza, możliwości technologiczne i badawcze [Švarc i Dabić 2019]. Transfer technologii, czyli proces zasilania rynku nowymi technologiami wymaga szczególnego rodzaju komunikowania się. Występują pętle sprzężeń zwrotnych między nadawcami i odbiorcami wiedzy oraz nowość rozwiązań technologicznych i organizacyjnych [Gródek-Szostak 2023]. O ważności transferu technologii w gospodarce przesądza również fakt, iż Konferencja Narodów Zjednoczonych ds. Handlu i Rozwoju (UNCTAD), w 1985 roku w Genewie, podjęła próby stworzenia zbioru zasad obowiązujących podczas międzynarodowego transferu technologii, określonych jako *International Code of Conduct on the Transfer of Technology*. Sam proces upowszechniania transferu technologii odnosi się do cyklu opisującego, w jaki sposób innowacja (np. nowy pomysł, informacja, technologia) rozprzestrzenia się w czasie. Wielu praktyków biznesu poszukiwało odpowiedzi na pytanie, jakie czynniki indywidualne, społeczne, kulturowe, ekonomiczne i technologiczne wpływają na dynamikę upowszechniania innowacji w kontekście nowoczesnych technologii [Krawczyk-Sokołowska i in. 2020]. Szereg wdrażanych innowacji, zwłaszcza tych technologicznych staje się poważnym wyzwaniem dla biznesu. Dynamika współczesnego postępu generuje kolejną dawkę niepewności, gdyż w zależności od struktury gospodarczej, możliwości technicznych i technologicznych, etapu rozwoju, poziomu nakładów na badania i rozwój (% przeznaczanego PKB na badania i rozwój) poszczególne kraje mierzą się z nierównościami w rozwoju społeczno-gospodarczym. Według najnowszych danych Banku Światowego z roku 2021 (z 2022 dane są niepełne) krajem o najwyższych nakładach PKB na badania i rozwój jest Izrael (5,6 %). Kolejne miejsca zajmują Republika Korei (4,9 %) oraz USA

(3,5 %). W tabeli (tab.1) zaprezentowano pierwszą dwudziestkę krajów przodujących w tym zakresie.

Tabela 1 – Table 1

Kraje (lub grupy krajów) wg najwyższych nakładów PKB na badania i rozwój; w %, 2021. Źródło: Research and development expenditure (% of GDP) | Data (worldbank.org), data dostępu 26.09.2024
Countries (or groups of countries) by the highest GDP expenditure on research and development; in %, 2021. Source: Research and development expenditure (% of GDP) | Data (worldbank.org), access date 26/09/2024

	Kraj / Country			Kraj / Country	
1	Izrael	5,6	11	Wielka Brytania	2,9
2	Rep. Korei	4,9	12	Dania	2,8
3	USA	3,5	13	Islandia	2,8
4	Belgia	3,4	14	świat	2,7
5	Szwecja	3,4	15	UE	2,3
6	Szwajcaria	3,4	16	France	2,2
7	Japonia	3,3	17	Słowenia	2,1
8	Austria	3,3	18	Czechy	2,0
9	Niemcy	3,1	19	Norwegia	1,9
10	Finlandia	3,0	20	Estonia	1,8

Nowe czynniki przewagi konkurencyjnej

Dotychczasowe źródła i czynniki trwałej przewagi konkurencyjnej, czyli zasoby naturalne (np. ziemia), zasoby kapitałowe, zasoby ludzkie (praca) i przedsiębiorczość – czyli czynniki wytwórcze są zastępowane przez innowacje i rozwiązania technologiczne. Niektóre z nich, jak na przykład sztuczna inteligencja (AI) mogą stać się zarówno przydatnym narzędziem w bardziej zrównoważonym rozwoju gospodarczym, jak i niebezpieczną cyberbronią, również w przemyśle czy w zakresie informacyjnym. Zagrożenia dotyczą następujących obszarów: świadome naruszenia prawa, możliwe naruszenia wolności i godności, *fake news* (również w social mediach), naruszenia kulturowej różnorodności, służenie tylko jednej organizacji, służenie tylko jednemu państwu, wyścig zbrojeń i budowa broni autonomicznej, wywoływanie nowych konfliktów zbrojnych. Brak ram etycznych i prawnych może sprawić, że algorytmy (czyli w rzeczywistości maszyna zaprogramowana przez człowieka...) jeszcze bardziej niż dotychczas będą wpływać na nasze wybory i decyzje, w tym biznesowe. Elon Musk powiedział niegdyś, że sztuczna inteligencja jest bardziej niebezpieczna niż bomba atomowa. Musk wystosował list otwarty, w którym zgłosił postulat, aby na jakiś czas wstrzymać prace rozwojowe nad AI. Chodzi o wypracowanie i wdrożenie w tym czasie narzędzi, które mogłyby uchronić nas przed negatywnymi skutkami nieuregulowanego rozwoju sztucznej inteligencji [Buła i Niedzielski 2021]. Unia Europejska już od jakiegoś czasu szukała rozwiązań prawnych w tym zakresie. [Europarl 2024]. 12 lipca 2024 Rozporządzenie o sztucznej inteligencji (AI Act) zostało opublikowane w dzienniku urzędowym Komisji Europejskiej. Ten kluczowy dokument określa ramy regulacyjne dla rozwoju, wdrażania i użytkowania sztucznej inteligencji na terenie Unii Europejskiej. Polskie Ministerstwo Cyfryzacji pracuje już nad projektem ustawy, która pozwoli na stosowanie AI Act w Polsce [gov.pl 2024].

Co AI może dać biznesowi, w tym międzynarodowemu? Według raportu „Becoming an AI-fueled organization” Deloitte Insights firmy wykorzystują następujące możliwości:

- uczenie maszynowe: można nauczyć komputer analizy danych, identyfikacji ukrytych wzorców, klasyfikowania i prognozowania wyników; z tego rozwiązania korzysta obecnie 67% respondentów badanych przez Deloitte;

- głębokie uczenie: „deep learning” uczenie maszynowe, oparte na koncepcji tworzonych w ludzkim mózgu sieci neuronowych; proces uczenia jest „głęboki”, bo struktura sztucznych sieci neuronowych składa się z wielu połączonych warstw; 54% badanych twierdzi, że już korzystają z tej technologii;
- przetwarzanie języka naturalnego (NLP): jest to zdolność do wydobywania znaczenia i zamiaru z tekstu w czytelnej, naturalnej stylistycznie i poprawnej gramatycznie formie; 58% respondentów już korzysta z NLP;
- widzenie komputerowe: jest to zdolność do wydobywania znaczenia i zamiaru z elementów wizualnych w postaci znaków, (w digitalizacji dokumentów) lub obrazów (twarzy, przedmiotów, scen i działań) w celu kategoryzacji ich treści; 56 proc. badanych twierdzi, że już korzystają z tej funkcji.

Firmy, które już zdobyły przewagę konkurencyjną dzięki wykorzystaniu sztucznej inteligencji bazowały na:

- rozwijaniu kreatywnych zastosowań: to dążenie do generowania wartości niezwiązanej z wydajnością i pobudzanie kreatywności wykorzystania aplikacji na bazie sztucznej inteligencji, równoważenie procesów ewolucji i transformacji;
- racjonalizacji konsumpcji: rosnąca liczba dostawców nowych rozwiązań, platform i technologii wymaga usprawnienia procesów oceny możliwości zakupu;
- aktywnym przeciwdziałaniu ryzyku: to niedopuszczanie do tego, by ryzyko związane z wykorzystaniem sztucznej inteligencji spowodowało rezygnację z jej stosowania. Tworzenie standardów korzystania ze sztucznej inteligencji, budowanie zaufania klientów i partnerów [Deloitte Insights 2022].

Sztuczna inteligencja oferuje wiele możliwości wsparcia biznesu, zarówno w aspektach operacyjnych, jak i strategicznych. Implementacja AI w różnych obszarach działalności może przyczynić się do zwiększenia efektywności, optymalizacji procesów, lepszego zrozumienia potrzeb klientów oraz zwiększenia zadowolenia pracowników.

Innowacyjne czynniki wytwórcze

Konkurencyjność przedsiębiorstwa zarówno na rynku krajowym, jak i na rynkach międzynarodowych zależy od wielu czynników wytwórczych. Klasyczne z nich to kapitał, siła robocza, dostęp do surowców oraz poziom rozwoju infrastruktury. Kapitał służy do finansowania inwestycji i rozwoju firmy. Siła robocza ma wpływ na wydajność i jakość produkcji. Dostęp do odpowiednich surowców jest kluczowy dla wielu branż, a infrastruktura, czyli transport, logistyka, telekomunikacja (sektor ICT) czy zasoby energetyczne są niezbędne do dochodowego funkcjonowania firm. Coraz większe znaczenie zyskują nowe czynniki wytwórcze, takie jak wiedza, nowoczesne technologie (w tym AI) i kapitał intelektualny – co umożliwia rozwój automatyzacji, cyfryzacji, optymalizacji procesów, a w efekcie przekłada się na większą efektywność. Wiedza staje się kluczowym czynnikiem dla rozwoju przedsiębiorstw, ponieważ umożliwia tworzenie innowacyjnych produktów i usług oraz wprowadzanie nowych rozwiązań na rynku [Szymanik 2016]. Wykorzystanie tych nowych, innowacyjnych czynników wytwórczych już obecnie odgrywa dużą rolę np. w biznesie międzynarodowym (transport towarów i świadczenie usług, zwłaszcza na odległość oraz w projektowaniu i rozwoju procesów, produktów, technologii i know-how), a także w szeroko pojętej ochronie środowiska naturalnego i zachowaniu ekosystemów. Dotyczy to w szczególności zużycia i wydajność zasobów, efektywności wykorzystania energii, wykorzystania energii z odnawialnych źródeł, zużycia wody, ścieków (monitorowania, wytwarzania i oczyszczania), odpadów (wytwarzania i zagospodarowania) czy środowiskowych efektów działalności. Algorytmy pomagają również w śledzeniu populacji zagrożonych gatunków, analizowaniu ich

siedlisk i przewidywaniu potencjalnych zagrożeń wynikających ze zmian klimatycznych. Tzw. ekologiczne AI to koncepcja wykorzystywania sztucznej inteligencji w sposób zrównoważony i przyjazny dla środowiska.

Poniżej inne przykłady zastosowania tego nowoczesnego, innowacyjnego czynnika wytwórczego:

- dzięki AI możemy zmniejszyć emisję spalin - Google's AI Stoplight Program [engadget.com 2024],
- skuteczne monitorowanie i analiza danych pochodzących z gospodarstw rolnych (algorytm AI „FarmBeats” firmy Microsoft) – projekt zmierza w kierunku zrównoważonego rolnictwa [microsoft.com 2024],
- przy użyciu AI prowadzone są prace nad zmniejszeniem zużycia wody w rolnictwie [energiadlawni.pl 2024],
- AI pomaga monitorować odbudowę ekosystemów,
- AI pomaga monitorować poziom mórz i oceanów,
- projekty AI wspierające bioakustykę ekosystemów lasów - to szczególnie ważny problem, ponieważ wycinanie lasów, nasilone w obszarach Amazonii w Ameryce Płd. oraz w regionie Azji Płd.-Wsch. prowadzi do znaczącej utraty siedlisk zwierząt i spadku bioróżnorodności oraz przyczynia się do globalnych zmian klimatycznych,
- systemy AI mogą optymalizować zużycie energii w budynkach i fabrykach, minimalizując emisję szkodliwych gazów [ceo.com.pl 2024],
- AI pomaga w ochronie bioróżnorodności [teraz-srodowisko.pl 2024],
- AI pomaga w przewidywaniu rozprzestrzeniania się chorób zakaźnych ze zwierząt na ludzi [wwf.pl 2024],
- przy zastosowaniu AI prowadzone są prace związane z poszukiwaniem nowych leków, w tym antybiotyków [aioai.pl 2024],
- AI pomaga w śledzeniu rozprzestrzeniania się inwazyjnych gatunków roślin [CAsfera.pl 2024],
- optymalizacja - przy użyciu algorytmów AI - pracy instalacji dekarbonizujących (wychwytywanie CO₂) - technologia carbon capture [magazynbiomasa.pl 2024].

Jak można zaobserwować powyżej lista przykładów praktycznego zastosowania możliwości sztucznej inteligencji we wspieraniu działań człowieka mających na celu ochronę środowiska naturalnego jest imponująca. Miejmy nadzieję, iż AI jako nowoczesny, innowacyjny i perspektywiczny czynnik wytwórczy przyczyni się uratowania Ziemi od zagłady ekologicznej.

AI a „Horyzont Europa”

Już w roku 2017 profesor Stephen Hawking i prezes Tesli Elon Musk alarmowali, iż ludzie muszą się właściwie przygotować do nadejścia wysoce zaawansowanej sztucznej inteligencji. Grupa innowatorów zafascynowanych tym tematem, w której znaleźli się Musk i Hawking, stworzyła kodeks zasad, którymi ludzie powinni się kierować w pracach nad AI. Tak zwanych „Zasad z Asimolar” jest dwadzieścia trzy. Zostały podzielone na kilka kategorii, które dotyczą badań (których elementem są kluczowe pytania na temat informatyki, ekonomii, prawa, etyki i społeczeństwa) oraz etyki i wartości kwestii, które zyskują wagę w dłuższej perspektywie czasu [Matyuk 2022]. Generalnie twórcom zasad chodziło o to, aby zaawansowana sztuczna inteligencja (Super AI – czyli maszyna bardziej inteligentna niż ludzki umysł), która powstanie w przyszłości, była "dobra", czyli wspomogła nasz gatunek w rozwiązywaniu problemów. Dostęp do niej ma być jak najszerszy i ma nie spoczywać w rękach jednego człowieka, jednej korporacji czy jednego państwa. Ma być wykorzystywana w pokojowych celach dla dobra ludzkości i Ziemi. Jak pisze Przegalińska-Skierkowska: warto pamiętać o tym, że nowoczesne

technologii to tylko narzędzie w rękach ludzkości - oby nie stały się autonomiczną bronią w rękach szaleńca... [Przegalińska-Skierkowska 2023].

Warto w tym kontekście wspomnieć o tym, iż Unia Europejska przygotowała zasady Programu Ramowego „Horyzont Europa” - największego w historii UE projektu w zakresie badań naukowych i innowacji. W ciągu 7 lat (2021-2027) na nowatorskie badania i innowacyjne rozwiązania przeznaczone zostanie ponad 93 mld euro. Program implementuje kluczowe polityki UE, takie jak Europejski Zielony Ład czy Europa na miarę ery cyfrowej. Jednym z elementów jest część „Technologie cyfrowe, przemysł i przestrzeń kosmiczna” - klaster poświęcony działaniom obejmującym wdrożenie czystych, neutralnych klimatycznie, przemysłowych łańcuchów wartości, wsparcie dla gospodarki o obiegu zamkniętym, zapewnienie strategicznej autonomii w pozyskiwaniu i wykorzystywaniu surowców mineralnych, neutralne klimatycznie systemy i infrastruktury cyfrowe, nowe modele biznesowe oraz zrównoważone projektowanie materiałów i produktów umożliwiające dekarbonizację technologii przemysłowych i cyfrowych. Duży nacisk będzie kładziony na rozwój wspomagających technologii cyfrowych: sieci 6G, Internetu rzeczy (IoT – Internet of Things), a także sztucznej inteligencji, robotyki, automatyki, technologii kwantowych oraz grafenu [europa.eu 2024]. Pamiętać też należy, iż działalność związana z tworzeniem i korzystaniem ze sztucznej inteligencji – oprócz szeregu plusów przywołanych powyżej – ma też minusy. Na przykład – duże zużycie wody, tzw. wpływ na ekologiczny ślad wodny oraz znaczne zużycie energii elektrycznej [ekoguru.pl 2024].

IV. PODSUMOWANIE

Zaproponowane w artykule nowe kolory „łabędzi” (zielone, czerwone, żółte, niebieskie) mogą mieć wpływ na wiele aspektów życia społecznego, politycznego, naukowego czy gospodarczego. Świat biznesu stoi przed wieloma wyzwaniami, związanymi również ze wspomnianymi powyżej procesami innowacji. Postępujące zmiany technologiczne oraz wykorzystanie nowoczesnych czynników wytwórczych, w tym sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów natury globalnej - wybrane przykłady zastosowań zostały wskazane w niniejszym artykule - to tylko jeden ze sposobów radzenia sobie z rzeczywistością gospodarczą, społeczną i środowiskową. Zagadnienia te wymagają dalszych, zaawansowanych badań, zwłaszcza w kontekście osiągniętych praktycznych rezultatów w biznesie, w tym międzynarodowym.

BIBLIOGRAFIA

1. Amit R., Zott C. 2020. Business model innovation strategy: Transformational concepts and tools for entrepreneurial leaders. John Wiley & Sons.
2. Baldwin R., Freeman R., Theodorakopoulos A. 2024. Deconstructing deglobalization: the future of trade is in intermediate services. *Asian Economic Policy Review*. 19(1). 18-37.
3. Becoming an AI-fueled organization. Deloitte Insights. [dok. elektr. www2.deloitte.com. data wejścia: 28.09.2024].
4. BIS. 2023. The Bank for International Settlements, Green Swan 2023: Climate transition in the real economy: what should central banks know about it? [dok. elektr.: www.bis.org data wejścia: 28.04.2024].
5. Buła P., Niedzielski B. 2021. Management, Organisations and Artificial Intelligence: Where Theory Meets Practice. Routledge.
6. EU AI Act: first regulation on artificial intelligence, Topics, European Parliament. [dok. elektr.: www.europa.eu. data wejścia: 28.09.2024].

7. Europejski AI Act opublikowany - Ministerstwo Cyfryzacji - Portal Gov.pl. [dok. elektr.: www.gov.pl. data wejścia: 28.09.2024].
8. Groeskamp S., Kjellsson J. 2020. NEED: the Northern European Enclosure Dam for if climate change mitigation fails. *Bulletin of the American Meteorological Society*. 101(7). E1174-E1189.
9. Gródek-Szostak Z. 2023. *Upowszechnianie transferu technologii w sieci innowacji*. Wydawnictwo C.H. Beck. Warszawa.
10. Huang L., Zhuang W., Lu W., Zhang Y., Edwing D., Yan X. H. 2024. Rapid sea level rise in the tropical Southwest Indian Ocean in the recent two decades. *Geophysical Research Letters*. 51(1). e2023GL106011.
11. Krawczyk-Sokołowska I., Pierścieniak A., Inków M., Lisowska R., Ropęga J., Kamińska A., Hauke K. 2020. *Innowacje i marketing we współczesnych organizacjach: wybrane zagadnienia*. Oficyna Wydawnicza SGH. Warszawa.
12. Lincke D., Hinkel J. 2021. Coastal migration due to 21st century sea-level rise. *Earth's Future*. 9(5). e2020EF001965.
13. Matyuk Y. S. 2022. Ethical And Legal Aspects Of Development And Implementation Of Artificial Intelligence Systems. In N. G. Bogachenko (Ed.), *AmurCon 2021: International Scientific Conference*. vol 126. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. 689-696. European Publisher. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2022.06.76>.
14. Michałek J. J., Woźniak P. 2020. Turning away from globalization? Trade wars and the rules of competition in global trade: Implications for the EU. In *mBank-CASE Seminar Proceedings (No. 0161)*. CASE-Center for Social and Economic Research.
15. Mignon I., Bankel A. 2023. Sustainable business models and innovation strategies to realize them: A review of 87 empirical cases. *Business Strategy and the Environment*. 32(4). 1357-1372.
16. Mohr A. 2024. Deglobalization. In *Encyclopedia of International Strategic Management*. Edward Elgar Publishing. 45-46.
17. Płoszajski P. 2005. Wstęp: 10 lat w wieku nieciągłości. W: P. Płoszajski (red.), *Przerażony kameleon. Eseje o przyszłości zarządzania*. Fundacja Rozwoju Edukacji Menedżerskiej SGH. Warszawa.
18. Przegalińska-Skierkowska A. 2023. *AI w strategii: rewolucja sztucznej inteligencji w zarządzaniu*. Wydawnictwo MT Biznes. Warszawa.
19. Runiewicz R. 2022. Ewolucja teorii strategii innowacji organizacji w zarządzaniu. *Charakterystyka ogólna. Przedsiębiorczość i Zarządzanie*. 23(3). 53-64.
20. Švarc J., Dabić M. 2019. The Croatian path from socialism to European membership through the lens of technology transfer policies. *The Journal of Technology Transfer*. 44(5). 1476-1504.
21. Szymanik E. 2016. *Konkurencyjność przedsiębiorstwa-główne aspekty*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. 953(05). 107-124.
22. Taleb N.N. 2020. *Czarny Łabędź. Jak nieprzewidywalne zdarzenia rządzą naszym życiem*. Zysk i S-ka. Poznań.
23. Thakur-Weigold B., Miroudot S. 2024. Supply chain myths in the resilience and deglobalization narrative: consequences for policy. *Journal of International Business Policy*. 7(1). 99-111.

24. Wang Y. Y. 2023. Corporate diversification, investment efficiency and the business cycle. *Journal of Corporate Finance*. 78. 102353.
25. Ziemnowicz C. 2020. Joseph A. Schumpeter and innovation. In *Encyclopedia of creativity, invention, innovation and entrepreneurship*. Cham: Springer International Publishing. 1517-1522.

NETOGRAFIA

1. worldbank.org, data wejścia: 28.09.2024.
2. www.ekoguru.pl, data wejścia: 28.09.2024.
3. www.europa.eu, data wejścia: 21.09.2024.
4. www.aioai.pl, data wejścia: 28.09.2024.
5. www.CAsfera.pl, data wejścia: 28.09.2024.
6. www.ceo.com.pl, data wejścia: 22.09.2024.
7. www.energiadlawsi.pl, data wejścia: 28.09.2024.
8. www.engadget.com, data wejścia: 25.09.2024.
9. www.magazynbiomasa.pl, data wejścia: 21.09.2024.
10. www.microsoft.com, data wejścia: 26.09.2024.
11. www.teraz-srodowisko.pl, data wejścia: 23.09.2024.
12. www.wwf.pl, data wejścia: 24.09.2024.

COLORFUL SWANS, INNOVATION, TECHNOLOGY. THE ROLE OF NEW PRODUCTION FACTORS

Summary

The modern world is becoming less and less understandable for people and business. It is said that we live in an age of discontinuity. Constant perturbations in the environment lead to the statement that we are facing a chaotic model of conducting business, including international business. We experience unexpected and unpredictable events, which nevertheless have an impact on economies and social life. There are tensions between knowledge of phenomena and problems and professional knowledge of methods of preventing or solving difficulties, as well as predicting events. This generates uncertainty of business models in the global economy. "Mutating swans" cause the peace dividend (profit from limiting armaments) to decrease, and globalization processes to retreat.

Implemented innovations, especially technological ones, become a challenge for business. Individual countries face inequalities in socio-economic development depending on the economic structure, technical and technological capabilities, stage of development and level of research expenditure. The previous sources and factors of sustainable competitive advantage, i.e. natural resources (e.g. land), capital resources, human resources (labor) and entrepreneurship – i.e. production factors are being replaced by innovations and technological solutions. Some of them, for example artificial intelligence (AI), can become both a useful tool in more sustainable economic development and a weapon.

Key words: age of discontinuity, great decay, evolution of factors of production, sudden events ("mutating swans")