

WYKORZYSTANIE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W ZARZĄDZANIU ORGANIZACJĄ JAKO POTENCJAŁ OBNIŻENIA KOSZTÓW

Angelika Kłoczko^{1*}

¹ Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania, Polska

Streszczenie: W artykule przedstawiono tematykę zastosowania sztucznej inteligencji w procesach zarządzania realizowanych przez organizacje oraz ich wpływ na optymalizację i obniżenie kosztów. Intensywny i ciągły wzrost nowoczesnych technologii zmienia funkcjonowanie gospodarek na arenie międzynarodowej oraz codzienne działania człowieka. Wiele dotychczasowych rozwiązań stosowanych przez organizacje odznacza się mniejszą efektywnością względem narzędzi opartych na sztucznej inteligencji. Sformułowany cel badawczy dotyczy zidentyfikowania głównych obszarów zastosowania sztucznej inteligencji w procesach zarządzania realizowanych przez organizacje oraz ich potencjału w zakresie optymalizacji i redukcji kosztów. W pracy zastosowano analizę literatury oraz metody badawcze: desk research i case study. Umożliwiło to sformułowanie wniosku, iż głównymi obszarami zastosowania sztucznej inteligencji w procesach zarządzania jest usprawnienie procesów decyzyjnych, zarządzanie łańcuchem dostaw, organizowanie i delegowanie zadań służbowych pracowników, zarządzanie relacjami z klientem oraz koordynowanie procesów finansowych. W oparciu o przeprowadzoną analizę można uznać, że sztuczna inteligencja stanowi potencjał do optymalizacji i obniżenia kosztów związanych z wynagrodzeniami pracowników, energią elektryczną i promocją, kosztów występujących w łańcuchu dostaw, a także kosztów analiz obszernych zbiorów danych i formowania na ich podstawie prognoz.

Słowa kluczowe: nowoczesne technologie, optymalizacja kosztów, sztuczna inteligencja, zarządzanie organizacją

Kod klasyfikacji JEL: O33, M15

¹ Angelika Kłoczko, mgr, ul. Ojca Tarasiuka 2, 16-001 Kleosin, Polska,
angelika.kloczko1@gmail.com,  <https://orcid.org/0009-0002-5779-5986>

* Autor korespondencyjny: Angelika Kłoczko, angelika.kloczko1@gmail.com

Wprowadzenie

Obecna mechanizacja, automatyzacja i rozwój nowoczesnych technologii, takich jak sztuczna inteligencja, zwiększa efektywność wielu działań. W rezultacie realna jest optymalizacja procesów zarządzania w organizacji. Wykorzystanie narzędzi opartych na sztucznej inteligencji stanowi potencjał do zmniejszenia czasu realizacji wielu czynności oraz redukcji i optymalizacji kosztów. Celem niniejszej pracy jest określenie obszarów wykorzystania sztucznej inteligencji w procesach zarządzania organizacją. Do zrealizowania celu pracy zastosowano metody desk research oraz case study wybranych przedsiębiorstw. Biorąc pod uwagę wzrost znaczenia automatyzacji i nowoczesnych rozwiązań w życiu codziennym człowieka oraz funkcjonowanie światowej gospodarki, interesującym zagadnieniem jest wpływ sztucznej inteligencji na efektywność organizacji.

Sztuczna inteligencja w procesach realizowanych przez organizację

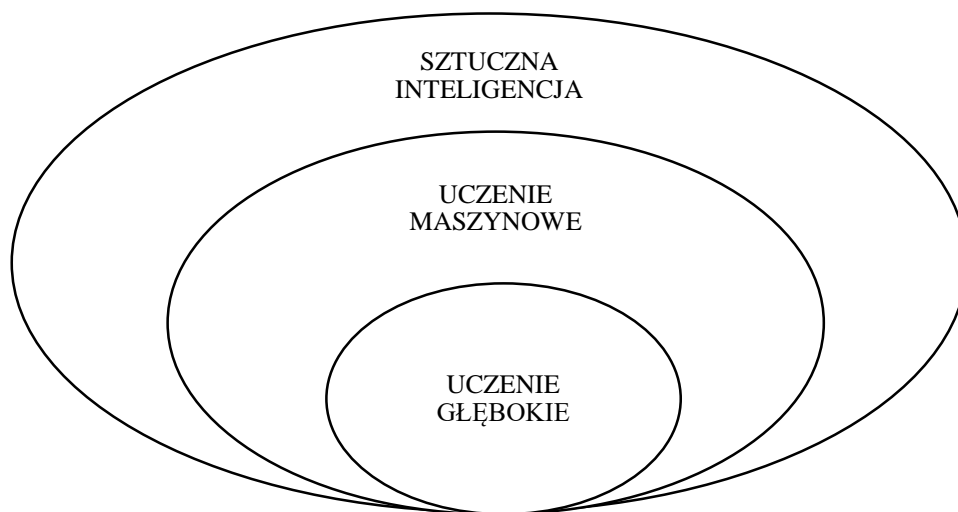
Zarządzanie organizacją jest procesem złożonym i wielowymiarowym, a do jego prawidłowej i sprawnej realizacji potrzebne są efektywne narzędzia. Griffin definiuje zarządzanie jako zestaw działań, takich jak planowanie, podejmowanie decyzji, organizowanie i przeprowadzenie oraz kontrole, które skierowane są na zasoby ludzkie, finansowe, rzeczowe i informacyjne (Griffin, 2005). Widoczne jest, że zarządzanie obejmuje wiele obszarów działalności i wymaga wysokich nakładów pracy i koordynacji wielu czynności, co przekłada się na czasochłonność procesów i wiąże z określonymi nakładami finansowymi. Wykorzystanie odpowiednio dobranych narzędzi może wpłynąć na efektywniejszą realizację procesów, obniżenie nakładów pracy i czasu wykonywania działań.

Powszechna automatyzacja ma miejsce w większości obszarów gospodarki, jak również życiu człowieka. W ostatnich latach wiele procesów w organizacji wspiera sztuczna inteligencja (ang. artificial intelligence – AI). Za jednego z autorów tego terminu uważany jest John McCarthy, który przedstawił pojęcie sztucznej inteligencji na konferencji naukowej w Hanover, na Uniwersytecie Dartmouth, definiując jako system świadomie postrzegający otoczenie, który reaguje w sposób mający na celu maksymalizowanie własnych szans powodzenia (Makowski, 2023).

Sztuczna inteligencja definiowana jest jako system, który opiera swoje działanie na maszynie i przewiduje, rekomenduje jak również podejmuje decyzje dla sporządzonych przez człowieka celów, wpływając tym na środowisko rzeczywiste albo wirtualne (Osiej, 2022).

W literaturze przedmiotu wyróżniane są podzbiory AI, takie jak uczenie maszynowe i uczenie głębokie (Rysunek 1), dzięki którym możliwe jest jej funkcjonowanie (Ziółkowska, 2023). Uczenie maszynowe (ang. machine learning) jest terminem określającym obszar sztucznej inteligencji dotyczący algorytmów, które dzięki doświadczeniu automatycznie się doskonalą (Mitchell, 1997). Jest używane do nauczania maszyn, w jaki sposób wydajniej obsługiwać dane (Mahesh, 2019). Uczenie głębokie (ang. deep learning) uznawane jest za podkategorię uczenia maszynowego

i polega na generowaniu głębokich sieci neuronowych (Chassagnon et al., 2020). Deep learning opiera się na trenowaniu komputerów, za pomocą zaawansowanych algorytmów, do samodzielnego uczenia się poprzez rozpoznawanie wzorców przy użyciu warstw przetwarzania (Sas, 2024).

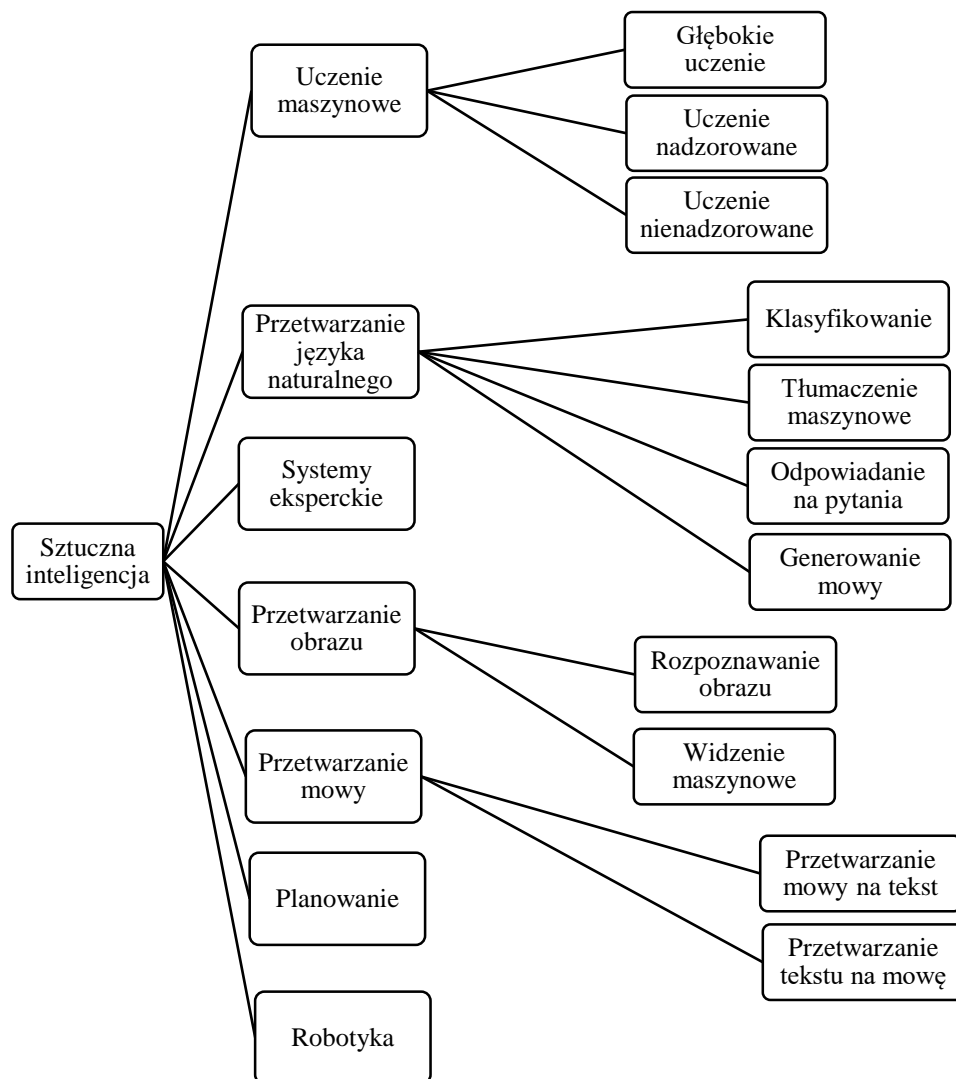


Rysunek 1. Podzbiory sztucznej inteligencji

Źródło: Opracowane na podstawie (Ziółkowska, 2023; Microsoft, 2023)

Bardziej szczegółowy schemat AI przedstawiono na Rysunku 2. Oprócz uczenia maszynowego w literaturze przedmiotu wyróżnione zostały takie dziedziny AI jak przetwarzanie języka naturalnego (ang. natural language processing) umożliwiające maszynom rozumienie ludzkiej mowy oraz jej przetwarzanie i generowanie (Jurafsky & Martin, 2023). Do dziedzin AI zaliczane jest również przetwarzanie obrazów poprzez rozpoznawanie obrazu i widzenie maszynowe (Mills, 2016) umożliwiające urządzeniom identyfikowanie i klasyfikowanie obiektów poprzez rozumienie wizualnego świata. Badacze uwzględniają również przetwarzanie mowy – jako dziedzinę AI, na którą składa się zarówno przetwarzanie mowy na tekst, jak i tekstu na mowę. Ponadto w schemacie AI ujęte są panele eksperckie, planowanie i robotyka (Mills, 2016)

Techniki AI umożliwiają przekształcanie dużych zbiorów danych w przydatne spostrzeżenia i formułowanie prognoz na ich podstawie (Nakamoto & Takasugi, 2023). AI stosowane jest do analizy dużych zbiorów danych (ang. Big Data). Big Data to termin określający rozległe, złożone i zróżnicowane zbiory danych, które nieustannie się zmieniają, a ich przechowywanie i analiza jest skomplikowanym procesem (Sagiroglu & Sinanc, 2013). Jest źródłem wartościowych informacji i podstawą do formułowania prognoz. Są to zbiory, których prędkość pojawiania się oraz szybkość ich zmienności determinuje konieczność ich analizowania w czasie rzeczywistym (Racka, 2016).



Rysunek 2. Struktura sztucznej inteligencji

Źródło: Opracowane na podstawie (Mills, 2016)

W literaturze przedmiotu pojęcie „Big Data” opisywane jest za pomocą atrybutów takich jak objętość, różnorodność, złożoność, strumień, zmienność oraz wartość (Tabakow et al., 2014). Dzięki wykorzystaniu AI możliwa jest analiza Big Data i pozyskiwanie w krótkim czasie rozległych informacji przy zachowaniu wysokiego poziomu rzetelności analizy i obniżenia prawdopodobieństwa wystąpienia błędów w porównaniu z realizacją takiego procesu przez człowieka (Ziółkowska, 2023). AI wspomaga kontrolowanie oraz wykrywanie zagrożeń. Z użyciem AI organizacje

są w stanie wykrywać i analizować podejrzane transakcje, przeciwdziałać oszustwom i zwalczać pranie pieniędzy (Rojszczak, 2020). AI wspomaga procesy decyzyjne, zapewniając narzędzia do zarządzania popytem oraz gospodarowania zapasami (Huang et al., 2019). AI proponuje rozwiązania, które pozwalają na wzrost innowacyjności procesów magazynowych, przekładając się na oszczędne gospodarowanie surowcami, takimi jak energia, paliwo, woda i wiele innych, w rezultacie przyczyniając się do zrównoważonego rozwoju organizacji (Pawlicka & Bal, 2021). Przedsiębiorstwa wykorzystujące narzędzia oparte na sztucznej inteligencji w zarządzaniu produkcją i łańcuchem dostaw deklarują optymalizację kosztów operacyjnych i ich zmniejszenie o około 10-20% dzięki wdrożeniu AI (McKinsey, 2021). Sztuczna inteligencja wykorzystywana jest w wielu branżach w obszarze zarządzania relacjami z klientem. Chatboty i systemy rekomendacji, jako jedne z narzędzi, które opierają swoje działania na cyfrowej transformacji, umożliwiają przedsiębiorstwom budowanie silnych relacji z klientami, personalizacji towarów i usług oraz reagowanie na oczekiwania (Majkowski, 2023). AI między innymi w bankowości stosowana jest w celach marketingowych, do personalizacji, bazując na danych z wielu źródeł, takich jak media społecznościowe czy historie przeglądanych stron (Wiaterek, 2017). Rozwój cyfrowy i wzrost znaczenia sztucznej inteligencji przyczynia się do automatyzacji procesów księgowych oraz płatności, co przekłada się na wzrost dynamiki zarządzania należnościami i zobowiązaniami, pozytywnie oddziałując na finansową pozycję przedsiębiorstwa (Aldridge, 2023). Wykorzystanie AI i automatyzacja procesu zarządzania finansami występuje również w zarządzaniu kapitałem obrotowym. Generowanie faktur i przetwarzanie płatności są działaniami automatyzowanymi (Walicka & Czemieli-Grzybowska, 2023). Rozwój technologii i automatyzacja zmniejsza zaangażowanie zasobów ludzkich i umożliwia ich wykorzystanie do strategicznych aspektów zarządzania kapitałem obrotowym (Walicka & Czemieli-Grzybowska, 2023). AI jest narzędziem wykorzystywanym do personalizacji produktów i usług, dzięki temu propozycje oferowane klientom są dopasowane do ich potrzeb (Łańcucki, 2019).

Wielu przedsiębiorców dostrzega ciągły wzrost istotności sztucznej inteligencji w działaniu organizacji. Według badań przedstawionych w raporcie McKinsey w 2021 roku 27% badanych przedsiębiorstw zadeklarowało, że co najmniej 5% zysku operacyjnego jest efektem wdrożenia AI, jednocześnie wykazując tendencje wzrostową względem wyniku poprzedniego badania, w którym takiej odpowiedzi udzieliło 22% respondentów (McKinsey, 2021). W 2023 roku popyt na rozwiązania z zastosowaniem AI silnie wzrósł. Z uwagi na to znaczna liczba przedsiębiorstw inwestuje w badania i rozwój w obszarze AI (Paćkowski, 2023). Z badań wynika, że w 2024 roku ponad 10% użytkowników z przedsiębiorstw z różnych branż wykorzystuje minimum jedną aplikację generatywnej sztucznej inteligencji w przeciągu miesiąca, co stanowi znaczący wzrost względem stanu z roku wcześniejszego, w którym wartość ta wynosiła 2% (Netskope, 2024). Specjaliści z przedsiębiorstwa Microsoft uważają AI za najistotniejszą z rozwijających się technologii świata (Stylec-Szromek, 2018). Funkcjonuje wiele źródeł finansowania projektów mających na celu rozwój sztucznej inteligencji. Rząd USA wraz z fundacją Venture Capital inwestują w projekty z tego obszaru. W 2016 roku fundacja przeznaczyła

21 mld dolarów na inwestycje w spółki Stanów Zjednoczonych, których przedmiotem działalności jest sztuczna inteligencja i jej rozwój, zaś 2 mld dolarów pochodziły z inwestycji federalnych (Castro et al., 2019). Pomimo iż metody i narzędzia oparte na AI, a także korzyści związane z ich wdrożeniem są znane od dłuższego czasu, to w ostatnich latach wzrosła liczba organizacji wykorzystujących w swojej działalności sztuczną inteligencję. Możliwe jest wnioskowanie, iż wzrost popularności AI w organizacjach determinowany jest zwiększeniem nakładów finansowych zarówno prywatnych inwestorów, jak również ze źródeł publicznego finansowania na badania nad rozwojem AI. Prawdopodobne jest stwierdzenie, że intensywna działalność badawczo-rozwojowa przekłada się na zwiększenie efektywności narzędzi i minimalizację zagrożenia wystąpienia błędów w działaniu sztucznej inteligencji, co również stanowi potencjał do zwiększenia liczby przedsiębiorstw wspierających swoją działalność przez AI. Dodatkowo na popularność zastosowania sztucznej inteligencji w organizacjach może oddziaływać skrócenie czasu zaprojektowania i wdrożenia narzędzi. Wzrost akceptacji społeczeństwa względem rozwiązań opartych na AI można uznać za kolejną potencjalną przyczynę zwiększenia popularności stosowania sztucznej inteligencji w działalności organizacji. ChatGPT będący technologią wykorzystującą AI do generowania ludzko brzmiącego tekstu w odpowiedzi na podawane komendy (Kalla et al., 2023), który został udostępniony do użytku w 2022 roku i w czasie pięciu dni uzyskał ponad milion użytkowników (Keary, 2024), to przykład akceptacji tego typu rozwiązań wśród znacznej części społeczeństwa.

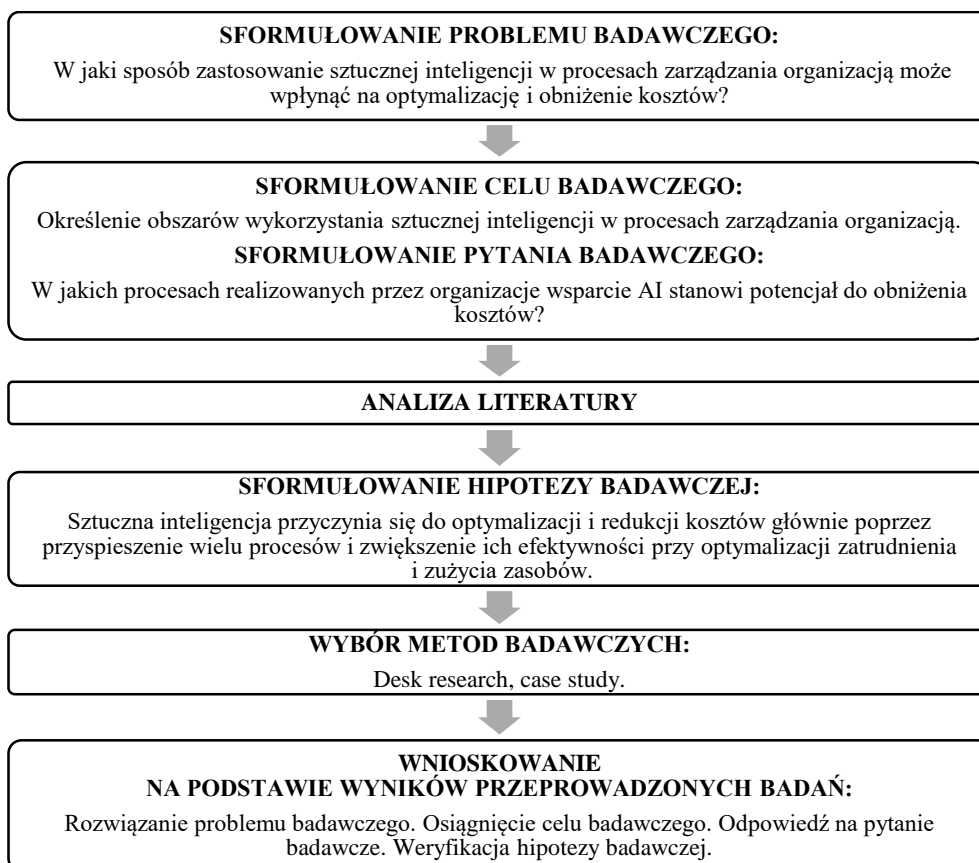
Środowisko naukowe dostrzega potencjał badania AI z uwagi na ciągłą ewolucję dostępnych obecnie technologii (Cioffi et al., 2020). AI zmienia biznes, gospodarkę i społeczeństwo, oddziałuje na doświadczenia i relacje między zainteresowanymi stronami i obywatelami (Loureiro et al., 2021). Koszty oraz długość procesu wdrożenia w przedsiębiorstwach narzędzi opartych na AI na przestrzeni lat obniżają się i stają popularnym i dostępnym rozwiązaniem. Według badań przeprowadzonych przez Uniwersytet Stanforda koszty wytrenowania modelu AI od 2018 roku obniżyły się o ponad 50%, a czas tego procesu zmniejszył się o prawie 95% (Nowakowska & Baiński, 2024).

Odpowiednia personalizacja ofert, zbieżna z oczekiwaniami konsumentów, stanowi silny potencjał do generowania zwiększonej sprzedaży produktów, a tym samym wyższych przychodów. Dodatkowo analiza obszernych zbiorów danych przez człowieka jest zdecydowanie bardziej czasochłonnym i kosztocłonnym procesem względem działań AI. Wysoka efektywność i szybkość działania sztucznej inteligencji jest potencjałem do redukcji zatrudnienia w długookresowym horyzoncie czasowym i w perspektywie zmniejszenia kosztów wynagrodzeń, obniżenia kosztów dotyczących całego łańcucha wartości organizacji za pomocą usprawnienia procesów biznesowych, jak również reaktywności organizacji (Milana & Ashta, 2021). Wymienione zastosowania AI w sposób bezpośredni lub pośredni przekładają się na wzrost przychodów, obniżenie kosztów i zwiększenie zysków. To wzrost wydajności i przyspieszenie wielu procesów, możliwość analiz dużych zbiorów danych w czasie rzeczywistym, eliminacja błędów i wykrywania zagrożeń, personalizacja usług i towarów.

Metodyka badawcza

Niniejsza praca została zrealizowana w oparciu o analizę literatury przedmiotu odnoszącej się do procesów zarządzania w organizacji, sztucznej inteligencji oraz jej zastosowania w zarządzaniu i procesach finansowych. Zastosowano metodę desk research oraz metodę studium przypadku. Desk research opiera się na wykorzystaniu danych zastanych (Bednarowska, 2015), czyli materiałów, które zostały opracowane we wcześniejszym okresie i nie powstały bezpośrednio do celów badawczych (Błóński & Putek-Szeląg, 2018), jednak są przydatnym źródłem informacji dla badaczy. Dodatkowo atutem metody desk research jest dostępność danych oraz niski koszt zastosowania (Hofferth, 2005).

Schemat procesu badawczego przedstawiono na Rysunku 3.



Rysunek 3. Schemat procesu badawczego

Źródło: Opracowanie własne

Studium przypadku (ang. case study) ma charakter empiryczny i zawiera szeroki opis zjawiska, mając na celu jego analizę oraz ocenę (Grzegorzczak, 2015). Case study to jakościowa metoda badawcza (Mielcarek, 2014), która ma charakter empiryczny

i polega na analizie współczesnego zjawiska w jego kontekście naturalnym (Yin, 2009). Zaletą metody studium przypadku jest możliwość zgłębienia nieznanych problemów poprzez rozważenie znaczącej ilości szczegółowych informacji odnoszących się do złożonych zależności, dzięki czemu możliwe jest ich lepsze zrozumienie (Mielcarek, 2014). W artykule zaprezentowano metodę studium przypadku dotyczącego zastosowania narzędzi opartych na AI w procesach zarządzania wybranymi organizacjami. Powyższe metody badawcze zostały zastosowane do osiągnięcia zamierzonego celu badawczego, jakim jest określenie obszarów wykorzystania narzędzi opartych na sztucznej inteligencji w procesach zarządzania organizacją oraz rozpoznanie ich potencjału w zakresie optymalizacji i redukcji kosztów. Sformułowano pytanie badawcze: W jakich procesach realizowanych przez organizacje wsparcie AI stanowi potencjał do obniżenia kosztów?

Problem badawczy w niniejszej pracy dotyczy analizy, w jaki sposób zastosowanie sztucznej inteligencji w procesach zarządzania organizacją może wpłynąć na optymalizację i obniżenie kosztów. Sformułowano hipotezę badawczą, iż sztuczna inteligencja przyczynia się do optymalizacji i redukcji kosztów głównie poprzez przyspieszenie wielu procesów i zwiększenie ich efektywności przy optymalizacji zatrudnienia i zużycia zasobów.

Case study

Wykorzystanie sztucznej inteligencji w JP Morgan Chase & Co

JP Morgan Chase & Co jest przedsiębiorstwem działającym od 1799 roku, będącym jednym z największych holdingów finansowych na świecie. Jest to największy bank w USA (Tomaszek, 2022). Przedsiębiorstwo stosuje w swojej działalności sztuczną inteligencję między innymi do analizy dokumentów. Wydajność pracy AI w obszarze analizy jest znacznie wyższa niż człowieka. W czasie kilku sekund sztuczna inteligencja weryfikuje 12 000 dokumentów takich jak umowy kredytowe, zaś człowiek do wykonania takiej pracy potrzebuje około 360 000 godzin (Bank.pl, 2020). Algorytm przyspiesza prace przedsiębiorstwa w tym obszarze i redukuje koszty przy jednoczesnej redukcji błędów (Adranowska, 2024). AI z wykorzystaniem algorytmów uczenia maszynowego jest stosowana jako efektywne narzędzie do wykrywania oszustw, które zwiększa wydajność operacyjną JP Morgan Chase & Co (Adrienne, 2024). Przedsiębiorstwo oprócz inwestowania w platformę Intelligence Contract do analizy dokumentów prawnych wdrożyło również rozwiązanie w formie wirtualnego asystenta ds. płatności korporacyjnych (Bank.pl, 2020). W JP Morgan Chase & Co działa zespół, który realizuje badania i pracuje nad rozwojem sztucznej inteligencji oraz narzędzi opartych na jej wykorzystaniu, będąc również jednym ze światowych liderów w wysokości przeznaczanych nakładów finansowych na inwestycje w obszarze AI i liczebności kadry zatrudnionej do projektów z tego obszaru (Adranowska, 2024). Przedsiębiorstwo ma na celu zwiększać swoją przewagę konkurencyjną za pomocą działań badawczo-rozwojowych w obszarze nowoczesnych technologii opartych na AI poprzez posiadanie w organizacji zespołu specjalistów. W JP Morgan Chase

& Co pracuje 900 naukowców zajmujących się danymi, 600 inżynierów uczenia maszynowego i około 1000 osób zaangażowanych w zarządzanie danymi, jak również 200 osób w zespole badawczym zajmującym się AI (Dignan, 2023). W 2023 roku planowane przez przedsiębiorstwo nakłady finansowe na inwestycje technologiczne wynosiły 15,3 mld dolarów (Dignan, 2023). Organizacja skupiła się na modernizacji oprogramowania, co umożliwiło szybsze wprowadzanie nowych produktów. Przedsiębiorstwo wdrożyło nowoczesne praktyki inżynieryjne i odnotowało zwiększenie efektywności pracy; w rezultacie przyczyniło się to do 300 mln dolarów oszczędności w 2023 roku (Dignan, 2023).

Rozwiązania technologiczne w australijskich szpitalach

Praca australijskich szpitali w Queensland wspomagana jest przez narzędzie technologiczne wykorzystujące uczenie maszynowe. Patient Admission Prediction Tool (PAPT) jest narzędziem do przewidywania przyjęć pacjentów. Narzędzie do zarządzania przepływem pacjentów zostało opracowane i przetestowane przez Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization w 2010 roku. Narzędzie opiera się na analizie danych historycznych, wykorzystując zaawansowane algorytmy uczenia maszynowego, w rezultacie identyfikuje wzorce pozwalające na dokładne prognozy dotyczące przyszłych przyjęć pacjentów (Apolitical, 2017). Dokładność dziennych prognoz oscyluje w przedziale 90-95%. Australijskie szpitale na podstawie przewidywań dostarczanych przez PAPT mogą efektywniej zarządzać zasobami. Narzędzie dostarcza prognozy popytu na usługi medyczne wraz ze szczegółowymi informacjami, jak liczba pacjentów z danym typem urazu, dostępność łóżek oraz zapotrzebowanie na personel i inne zasoby obejmujące perspektywę czasową do 10 lat w przyszłość (Apolitical, 2017). W 2017 roku oszacowano, że dzięki wdrożeniu PAPT szpitale w stanie Queensland oszczędzają rocznie 2,5 mln dolarów, podczas gdy całkowite korzyści dla stanu mogą sięgać nawet 80 mln dolarów rocznie dzięki poprawie wyników leczenia pacjentów (Dalmia et al., 2024). Australijskie szpitale korzystają również ze wsparcia narzędzi opartych na AI w dziedzinie radiologii, dokładnie w przetwarzaniu zdjęć pacjentów. Z wykorzystaniem sztucznej inteligencji przetworzono 50 000 zaległych obrazów i uniknięto konieczności dalszego outsourcingu badań do sektora prywatnego (InQueensland, 2024).

Wykorzystanie sztucznej inteligencji w sieci sklepów Walmart

Walmart Inc. to amerykańska sieć sklepów założona przez Sama Waltona w 1962 roku, którą już w 2015 roku tworzyło 11 000 sklepów zlokalizowanych w 27 krajach (Walmart, 2024). Przedsiębiorstwo w swojej działalności wykorzystuje narzędzia oparte na AI między innymi w procesach obsługi klienta poprzez aplikację, która wskazuje klientom ulokowanie danego towaru, proponuje niezbędne produkty do realizacji danego przedsięwzięcia, np. przyjęcia urodzinowego (Hawatel, 2023). AI wykorzystywana jest również w zarządzaniu łańcuchem dostaw. Ulokowanie towarów w samochodach dostawczych oraz rozładunek dostaw w sklepach odbywa się w oparciu o plany proponowane przez AI, a pracownicy wykorzystują do tych działań specjalną aplikację (Hawatel, 2023). Dodatkowo dzięki czujnikom,

w które wyposażone są sklepowe regały, generowane są dane, na podstawie których sztuczna inteligencja proponuje ułożenie produktów na półkach w sposób maksymalizujący sprzedaż (Hawatel, 2023). Walmart, wdrażając AI w zarządzaniu zapasami i zamówieniami oraz w wysyłce towarów, usprawnił proces przewidywania popytu na dane produkty i zminimalizował ilość odpadów; w rezultacie nastąpił wzrost sprzedaży (Adrienne, 2024). Pozycja Walmart w wykorzystaniu innowacji technologicznych jest znacząca, obejmuje automatyzację, uczenie maszynowe, jak również chatboty wspierane przez AI celem poprawy procesów wewnętrznych oraz doświadczeń i opinii klientów (AI Expert Network, 2023). Wdrożenie w przedsiębiorstwie rozwiązań opartych na AI wpłynęło na uzyskanie około 1,5% oszczędności w wyniku negocjacji prowadzonych z dostawcami przez narzędzie oparte na AI, takie jak chatboty i przedłużenie terminów płatności (AI Expert Network, 2023).

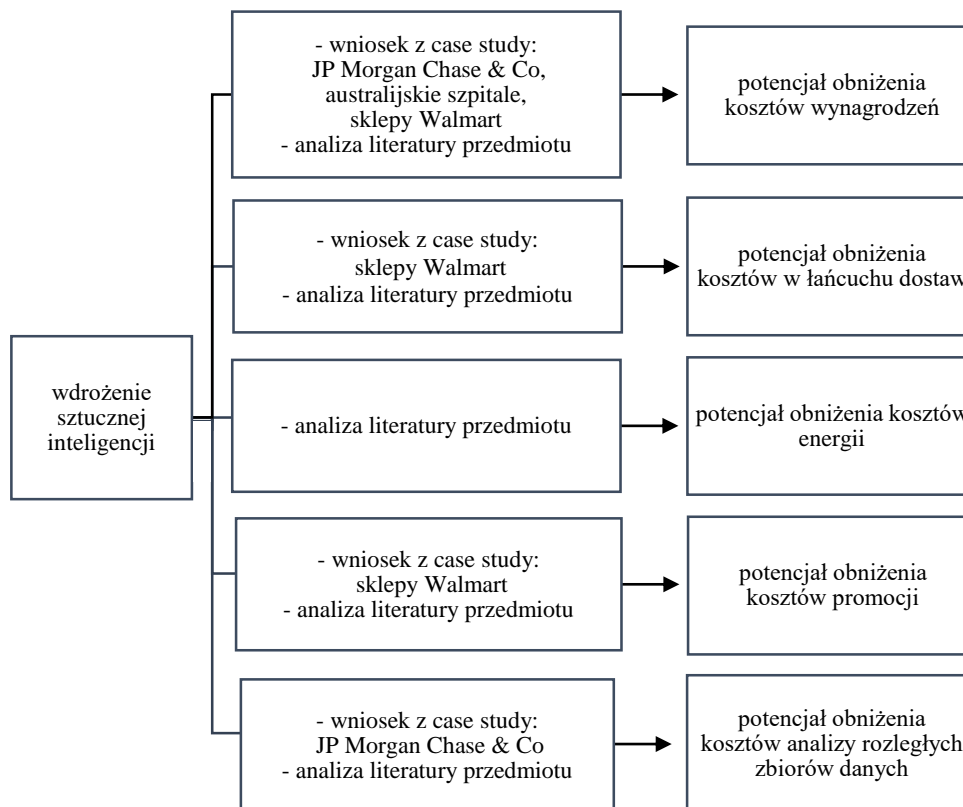
Wyniki badań

W oparciu o analizę literatury i danych zastanych oraz z wykorzystaniem metody studium przypadku wybranych przedsiębiorstw zrealizowano cel pracy. Wyniki badań odnoszące się do zidentyfikowanych głównych obszarów wykorzystania sztucznej inteligencji w procesach zarządzania organizacją przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Obszary wykorzystania sztucznej inteligencji w procesach realizowanych przez organizację

Funkcja	Podstawa wnioskowania	Obszar wykorzystania sztucznej inteligencji
Planowanie	- case study: sklepy Walmart, australijskie szpitale, - analiza literatury przedmiotu i danych zastanych	- planowanie łańcucha dostaw, - planowanie podaży produktów i usług na podstawie prognoz popytu
Organizowanie	- case study: sklepy Walmart, australijskie szpitale	- koordynowanie zapotrzebowania na personel, - organizowanie zadań służbowych pracowników - koordynowanie działań pomiędzy jednostkami organizacyjnymi
Kierowanie	- case study: sklepy Walmart	- delegowanie zadań pracownikom
Zarządzanie relacjami z klientem	- case study: sklepy Walmart, JP Morgan Chase &Co	- usprawnienie procesu obsługi klienta - identyfikacja potrzeb klienta - personalizacja towarów i usług
Zarządzanie finansami organizacji	- case study: sklepy Walmart, - analiza literatury przedmiotu i danych zastanych	- zarządzanie zobowiązaniami i należnościami - ograniczenie zamrożenia środków finansowych w zapasach

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań



Rysunek 4. Potencjał sztucznej inteligencji do obniżenia kosztów w organizacji

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań

Analiza i interpretacja wyników badań

W oparciu o przeprowadzoną analizę literatury przedmiotu, danych zastanych oraz case study możliwe było wnioskowanie w zakresie obszarów zastosowania AI w organizacji oraz potencjału do optymalizacji i obniżenia kosztów.

Technologie wykorzystujące sztuczną inteligencję umożliwiają efektywne planowanie m.in. w obszarze łańcucha dostaw poprzez innowacje w zakresie gospodarki magazynowej, usprawnienia w obszarze transportu i planów załadunku floty dostawczej oraz dobór odpowiedniej ilości zapasów i planowanie podaży na podstawie prognozowanego popytu na towary. Proces ten realizowany jest na podstawie analizy dużych zbiorów danych, które nieustannie się zmieniają, jak np. zmiany rynkowe i tendencje zakupowe konsumentów. Badanie tak rozległych danych i zależności przyczynowo-skutkowych przez człowieka byłoby bardziej czasochłonne, co przekładałoby się na zmniejszoną efektywność procesu.

Funkcja AI w przedsiębiorstwie, jaką jest organizowanie, uwidacznia się m.in. w koordynowaniu zapotrzebowania na personel o danej specjalności oraz planowanie jego zadań służbowych na podstawie analizy potrzeb kadrowych organizacji w danym momencie skorelowanych z potrzebami rynku. Ponadto narzędzia wykorzystujące AI umożliwiają koordynację działań pomiędzy jednostkami organizacyjnymi, takimi jak działy zamówień, zaopatrzenia, transportu i obsługi sklepu czy osób odpowiadających za rozładunek towarów.

Sztuczna inteligencja wspomaga również funkcję zarządzania, jaką jest kierowanie. Narzędzia, jak np. aplikacje, wspomagają delegowanie zadań pracownikom bez konieczności uczestniczenia w tym procesie przełożonego, zmniejszając tym samym ilość czasochłonnych interakcji dla kadry kierowniczej, która może przeznaczyć zaoszczędzony czas na działania w strategicznych obszarach. Zazwyczaj ma to zastosowanie w prostych działaniach, takich jak sygnalizacja konieczności zamówienia towarów czy uzupełnienia braków na sklepowych regałach.

AI wykorzystywana jest również w zarządzaniu relacjami z klientem poprzez identyfikację potrzeb konsumentów i na tej podstawie personalizowanie towarów i usług oferowanych przez przedsiębiorcę. Dodatkowo narzędzia oparte na sztucznej inteligencji wspierają pracowników w efektywnym prowadzeniu konwersacji z klientami poprzez sugerowane skrypty rozmów sprzedażowych. Wysoki poziom satysfakcji klientów może korzystnie oddziaływać na wyniki sprzedażowe przedsiębiorstwa i pozytywnie wpływać na zysk.

Na podstawie przeprowadzonej analizy możliwe jest sformułowanie wniosku, iż AI znajduje zastosowanie w sferze zarządzania finansami przedsiębiorstwa m.in. poprzez gospodarowanie kapitałem obrotowym. Jest to realizowane w oparciu o efektywne zarządzanie należnościami i zobowiązaniami na skutek wysokiej automatyzacji procesów księgowych i płatności z zastosowaniem narzędzi opartych na AI. Dodatkowo dzięki prognozom zmian rynkowych oraz przewidywaniom popytu na dane produkty możliwa jest racjonalna gospodarka magazynowa przyczyniająca się do utrzymania optymalnego poziomu zapasów i ograniczenie zamrożonych środków finansowych. Analiza studium przypadku wybranych przedsiębiorstw umożliwiła wnioskowanie w zakresie problemu badawczego. Przedstawiony problem dotyczy identyfikacji, w jaki sposób zastosowanie sztucznej inteligencji w procesach zarządzania organizacją może wpływać na optymalizację kosztów.

W oparciu o analizę zastosowania AI w JP Morgan Chase & Co można wnioskować, iż znacznie przyspieszona jest weryfikacja dużych zbiorów danych, np. umów kredytowych, dokumentacji prawnej i wykrywania potencjalnych błędów mogących narazić firmę na straty. Znacznie wyższa efektywność AI względem pracy człowieka stanowi potencjał do obniżenia kosztów wynagrodzeń determinowany zmniejszeniem zapotrzebowania na personel. Dodatkowo intensywny rozwój AI oparty na powszechnych programach badawczych prowadzonych przez prywatne przedsiębiorstwa, jak również sektor publiczny znacznie obniża koszty wdrożenia i eksploatacji w organizacji narzędzi oparte na sztucznej inteligencji.

Stosowane od lat w australijskich szpitalach narzędzia do przewidywania przyjęć pacjentów oparte na sztucznej inteligencji wspomagają efektywność zarządzania

zasobami i zmniejszają prawdopodobieństwo przeszacowań determinujące nieadekwatne wydatkowanie środków finansowych. Dzięki prognozom generowanym przez AI szpital dostosowuje potencjał możliwości przyjęć pacjentów, liczbę dostępnych łóżek oraz dyżurujący personel o danych kwalifikacjach. Dzięki dostosowaniu zasobów na podstawie przewidywanego przez AI popytu na określone usługi medyczne szacuje się, że szpitale oszczędzają rocznie 2,5 mln dolarów. Na tym przykładzie widoczne jest, że narzędzia oparte na sztucznej inteligencji wspierają optymalizację kosztów organizacji poprzez minimalizację zagrożeń zamrożeniem środków finansowych w zbędnych w danym czasie zapasach. Prognozy generowane przez AI usprawniają organizowanie pracy personelu i przewidywanie zapotrzebowania na specjalistów z danej dziedziny medycyny, przekładając się na zmniejszenie kosztów wynagrodzeń determinowane adekwatnym doborem specjalistów do realnych potrzeb organizacji.

W oparciu o analizę praktyk Walmart Inc. możliwe jest sformułowanie wniosku, iż jednym z obszarów wykorzystania AI jest promocja produktów i oddziaływanie na decyzje zakupowe konsumentów celem maksymalizacji sprzedaży. Dzięki analizie praktyk klientów i najchętniej kupowanych produktów, jak również ogólnych trendów rynkowych narzędzia wykorzystujące AI sugerują ekspozycję produktów w sklepach. Kolejnym obszarem zastosowania jest zarządzanie łańcuchem dostaw. Poprzez czujniki zamontowane w regałach AI wskazuje potrzebę uzupełnienia zapasów poszczególnych towarów, następnie generuje plany załadunku pojazdów transportujących zamówienia celem efektywnego wykorzystania przestrzeni transportowej, a następnie wskazuje pracownikom plan rozładunku dostaw, co przekłada się na optymalizację czasu wykonania danej czynności przez pracowników. Zastosowanie AI w zarządzaniu łańcuchem dostaw przekłada się na optymalizację stanu zapasów i zmniejszenie kosztów nieefektywnego gospodarowania towarami i w związku z tym strat oraz długotrwałego zamrożenia środków finansowych w magazynowanych artykułach. Dzięki wykorzystaniu AI pracownicy Walmart mogą minimalizować czas potrzebny do podejmowania decyzji i realizacji prostych działań. Automatyzacja procesów wspiera kadrę kierowniczą w delegowaniu zadań służbowych, zmniejszając wymagany poziom aktywności człowieka, a pracownicy mogą koncentrować się na zadaniach strategicznych, które przekładają się na zwiększenie wartości organizacji. Dodatkowo szerokie zastosowanie automatyzacji procesów ogranicza niezbędne zaangażowanie pracowników, stanowiąc potencjał obniżenia kosztów wynagrodzeń.

Można wnioskować, iż sztuczna inteligencja przyczynia się do optymalizacji i redukcji kosztów głównie poprzez przyśpieszenie wielu procesów i zwiększenie ich efektywności przy optymalizacji zatrudnienia i zużycia zasobów. Potwierdza to sformułowaną hipotezę badawczą.

Podsumowanie i sugerowane dalsze kierunki badań

Na podstawie przeprowadzonych analiz możliwe jest sformułowanie wniosku wskazującego, iż głównymi obszarami zastosowań sztucznej inteligencji w procesach zarządzania realizowanych przez organizacje są: usprawnienie procesów decyzyjnych, zarządzanie łańcuchem dostaw, organizowanie i delegowanie zadań służbowych pracowników, zarządzanie relacjami z klientem oraz koordynowanie procesów finansowych.

W odpowiedzi na sformułowane pytanie badawcze można stwierdzić, iż zastosowanie AI w działalności organizacji przekłada się na optymalizację i obniżenie kosztów wynagrodzeń, energii elektrycznej i promocji, kosztów występujących w łańcuchu dostaw, a także kosztów analizy rozległych zbiorów danych i formułowania na ich podstawie prognoz. Stanowi również potencjał do optymalizacji kosztów.

Ograniczenie w przeprowadzonych badaniach stanowiła niewielka ilość dostępnych danych, informacji i badań prezentujących liczbowe ujęcie redukcji i optymalizacji kosztów oraz potencjalnego wzrostu zysków po wdrożeniu przez organizacje narzędzi opartych na AI. Dokonując przeglądu aktualnego stanu wiedzy i dotychczasowych badań odnoszących się do analizy stosowania sztucznej inteligencji w organizacjach i jej potencjału do obniżenia kosztów, zidentyfikowano sugerowane kierunki przyszłych badań. Możliwe jest stwierdzenie, iż badania ukazujące wpływ stosowania AI w przedsiębiorstwie na kondycję finansową organizacji są fragmentaryczne. Z uwagi na to sugerowane jest prowadzenie dalszych analiz w tym obszarze z zastosowaniem długoterminowego horyzontu czasowego badań, z uwagi na stosunkowo niedawne rozpoczęcie powszechnej eksploatacji narzędzi opartych na AI przez organizacje, datowane na drugą dekadę XXI wieku.

Literatura

- Adrianne, P. (2024). *Case studies: AI in efficiency*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/case-studies-ai-efficiency-adrianne-phillips-raqjf> (dostęp: 16.07.2024).
- AI Expert Network. (2023). *Case study: Walmart's AI-enhanced supply chain operations*. <https://aiexpert.network/case-study-walmarts-ai-enhanced-supply-chain-operations/> (dostęp: 02.09.2024).
- Aldridge, I. (2023). The AI revolution: From linear regression to ChatGPT and beyond and how it all connects to finance. *Journal of Portfolio Management*, 49(9), 64-77. DOI: 10.3905/jpm.2023.1.519
- Apolitical. (2017). *Queensland hospitals can predict admissions ten years in advance*. <https://apolitical.co/solution-articles/en/queensland-hospitals-save-millions-forecasting-patient-admissions> (dostęp: 14.07.2024).
- Bank.pl. (2020). *Sztuczna inteligencja w bankowości*. <https://bank.pl/wp-content/uploads/2020/06/Raport-SZTUCZNA-INTELIGENCJA.pdf> (dostęp: 28.06.2024).
- Bednarowska, Z. (2015). Desk research – wykorzystanie potencjału danych zastanych w prowadzeniu badań marketingowych i społecznych. *Marketing i Rynek*, 7, 18-26.
- Castro, D., McLaughlin, M., & Chivot, E. (2019). *Who is winning the AI race: China, the EU or the United States?*. Data Innovation. <https://datainnovation.org/2019/08/who-is-winning-the-ai-race-china-the-eu-or-the-united-states/> (dostęp: 14.07.2024).

- Chassagnon, G., Vakalopoulou, M., Paragios, N., & Revel M.-P. (2020). Deep learning, definition and perspectives for thoracic imaging. *European Radiology*, 30(4), 2021-2030. DOI: 10.1007/s00330-019-06564-3
- Cioffi, R., Travaglioni, M., Piscitelli, G., Petrillo, A., & De Felice, F. (2020). Artificial intelligence and machine learning applications in smart production: Progress, trends and directions. *Sustainability*, 12(2), 1-26. DOI: 10.3390/su12020492
- Dalmia, N., Jeppesen, G., McEwen, M., & Mariani, J. (2024). *Unleashing productivity in government*. Deloitte. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/public-sector/government-trends/2024/releasing-untapped-government-efficiency-and-productivity.html> (dostęp: 14.07.2024).
- Dignan, L. (2023). *JPMorgan Chase: Digital transformation, AI and data strategy sets up generative AI*. Constellation Research. <https://www.constellationr.com/blog-news/insights/jpmorgan-chase-digital-transformation-ai-and-data-strategy-sets-generative-ai> (dostęp: 03.09.2024).
- Griffin, R.W. (2005). *Podstawy zarządzania organizacjami*. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Grzegorzczak, W. (2015). Studium przypadku jako metoda badawcza i dydaktyczna w naukach o zarządzaniu. W: W. Grzegorzczak (Red.), *Wybrane problemy zarządzania i finansów* (s. 9-16). Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Hawatel. (2023). *Jak firmy z Fortune 500 wykorzystują potencjał AI?*. <https://hawatel.com/blog/jak-firmy-z-fortune-500-wykorzystuja-potencjal-ai/> (dostęp: 19.07.2024).
- Hofferth, S. L. (2005). Secondary data analysis in family research. *Journal of Marriage and Family*, 67(4), 891-907. DOI: 10.1111/j.1741-3737.2005.00182.x
- Huang, Y., Li, J., & Fu, J. (2019). Review on application of artificial intelligence in civil engineering. *Computer Modelling in Engineering & Sciences*, 121(3), 845-875. DOI: 10.32604/cmescs.2019.07653
- InQueensland. (2024). *Hospital set for AI medical scans in 'Australian first'*. <https://www.inqld.com.au/news/2024/06/19/hospital-set-for-ai-medical-scans-in-australian-first> (dostęp: 03.09.2024).
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2023). *Speech and language processing*. Prentice Hall.
- Kalla, D., Smith, N., Kuraku, S., & Samaah, F. (2023). Study and analysis of chat GPT and its impact on different fields of study. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 8(3), 2456-2165. DOI: 10.5281/zenodo.7767675
- Keary, T. (2024). *Sztuczna inteligencja: 150 statystyk AI, które musisz znać w 2024 roku*. Techopedia. <https://www.techopedia.com/pl/sztuczna-inteligencja-statystyki> (dostęp: 02.09.2024).
- Loureiro, S. M., João, G., & Tussyadiah, I. (2021). Artificial intelligence in business: State of the art and future research agenda. *Journal of Business Research*, 129, 911-926. DOI: 10.1016/j.jbusres.2020.11.001
- Łańcucki, J. (2019). Wpływ innowacyjnych technologii na funkcjonowanie rynku ubezpieczeniowego. *Prawo Asekuracyjne*, 2(99), 6-22. DOI: 10.5604/01.3001.0013.5659
- Mahesh, B. (2019). Machine learning algorithms – A review. *International Journal of Science and Research*, 9(1), 381-386. DOI: 10.21275/art20203995
- Majkowski, M. (2023). *AI w przestrzeniach handlowych – wykorzystanie i zalety*. CBRE. <https://www.cbre.pl/insights/articles/ai-w-przestrzeniach-handlowych> (dostęp: 26.06.2024).
- Makowski, Ł. (2023). Sztuczna inteligencja – nowe narzędzie w strategii społecznej odpowiedzialności biznesu. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu*, 102(3), 35-49. DOI: 10.58683/dnswsb.1942
- McKinsey. (2021). *The state of AI in 2021*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2021> (dostęp: 31.08.2024).
- Microsoft. (2023). *Uczenie głębokie a uczenie maszynowe w usłudze Azure Machine Learning*. <https://learn.microsoft.com/pl-pl/azure/machine-learning/concept-deep-learning-vs-machine-learning?view=azureml-api-2> (dostęp: 10.07.2024).
- Mielcarek, P. (2014). Metoda case study w rozwoju teorii naukowych. W: S. Cyfert (Red.), *Organizacja i kierowanie* (s. 105-117). Wydawca Komitet Nauk Organizacji i Zarządzania Polskiej Akademii Nauk i Szkoła Główna Handlowa w Warszawie.

- Milana, C., & Ashta, A. (2021). Artificial intelligence techniques in finance and financial markets: A survey of the literature. *Strategic Change*, 30(3), 189-209. DOI: 10.1002/jsc.2403
- Mills, M. (2016). *Artificial intelligence in law: the state of play 2016*. Thomson Reuters. <https://britishlegalitforum.com/wp-content/uploads/2016/12/Keynote-Mills-AI-in-Law-State-of-Play-2016.pdf> (dostęp: 30.08.2024).
- Mitchell, T. M. (1997). *Machine learning*. McGraw-Hill.
- Nakamoto, K., & Takasugi, K. (2023). Special issue on application of artificial intelligence techniques in production engineering. *International Journal of Automation Technology*, 17(2), 91-91. DOI: 10.20965/ijat.2023.p0091
- Netskope. (2024). *Cloud and Threat Report 2024*. <https://www.netskope.com/netskope-threat-labs/cloud-threat-report/cloud-and-threat-report-2024> (dostęp: 02.09.2024).
- Nowakowska, E., & Baiński, Ł. (2024). *Wdrożenie AI, czyli jak korzystać ze sztucznej inteligencji?*. EY. https://www.ey.com/pl_pl/digital-first/wdrozenie-ai-czyli-jak-korzystac-ze-sztucznej-inteligencji-ai-fy24 (dostęp: 14.07.2024).
- Osiej, Z. (2022). *Sztuczna inteligencja – jak prawo próbuje nadążyć za technologią*. GDPR.pl. <https://gdpr.pl/sztuczna-inteligencja-jak-prawo-probuje-nadazyz-za-technologie> (dostęp: 26.06.2024).
- Pawlicka, K., & Bal, M. (2021). Zastosowanie sztucznej inteligencji i zrównoważonych finansów łańcucha dostaw w obsłudze logistycznej omnichannel. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, 73(10), 27-35. DOI: 10.33226/1231-2037.2021.10.3
- Racka, K. (2016). Big data – znaczenie, zastosowania i rozwiązania technologiczne. *Zeszyty Naukowe PWSZ w Płocku. Nauki Ekonomiczne*, 1(23), 311-323.
- Rojszczak, M. (2020). Sztuczna inteligencja w innowacjach finansowych – aspekty prawne i regulacyjne. *Internetowy kwartalnik antymonopolowy i regulacyjny*, 2(9), 61-77. DOI: 10.7172/2299-5749.IKAR.2.9.5
- Sagiroglu, S., & Sinanc, D. (2013). Big Data: A review, *International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS)*, 42-47. DOI: 10.1109/CTS.2013.6567202
- SAS. (2024). *Uczenie głębokie, Teoria i praktyka*. https://www.sas.com/pl_pl/insights/analytics/deep-learning.html (dostęp: 02.09.2024).
- Stylec-Szromek, P. (2018). Sztuczna inteligencja – prawo, odpowiedzialność, etyka. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej*, 123, 501-509. DOI: 10.29119/1641-3466.2018.123.34
- Tabakow, M., Korczak, J., & Franczyk, B. (2014). Big Data – definicje, wyzwania i technologie informatyczne. *Informatyka Ekonomiczna = Business Informatics*, 1(31), 138-153. DOI: 10.15611/ie.2014.1.12
- Walicka, M., & Czemieli-Grzybowska, W. (2023). Sztuczna inteligencja w zarządzaniu kapitałem przedsiębiorstwa w dobie Przemysłu 5.0. *Akademia Zarządzania*, 7(4), 109-125.
- Walmart. (b.d.). *Walmart History*. <https://corporate.walmart.com/about/history> (dostęp: 19.07.2024).
- Wiaterek, J. (2017). *Sztuczna inteligencja – analiza SWOT z perspektywy bankowości*. Alterium, Ośrodek Badań i Analiz Bezpieczeństwa Finansowego.
- Yin, R. (2009). Case study research: Design and methods. *Canadian Journal of Action Research*, 14(1), 69-71. DOI: 10.33524/cjar.v14i1.73
- Ziółkowska, E. (2023). Wpływ sztucznej inteligencji na rynek finansowy w procesie podejmowania decyzji ekonomicznych – szanse, wyzwania i rekomendacje. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, 192, 89-108. DOI: 10.33119/SIP.2023.192.5

Wkład autorów: Angelika Kłoczko – 100%.

Konflikt interesów: Brak konfliktu interesów.

Źródła finansowania: Brak finansowania.

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ORGANIZATIONAL MANAGEMENT AS A POTENTIAL FOR COST REDUCTION

Abstract: The article discusses the application of artificial intelligence (AI) in management processes carried out by organizations and its impact on cost optimization and reduction. The intensive and continuous growth of modern technologies is changing the functioning of economies at the international level and in everyday human activities. Many of the solutions previously used by organizations are less effective compared to AI-based tools. The research objective of the article is to identify the main areas of AI application in the management processes of organizations and their potential for cost optimization and reduction. The study used literature analysis and research methods such as desk research and case studies. This enabled the conclusion that the main areas of AI application in management processes include improving decision-making processes, supply chain management, organizing and delegating employees' tasks, managing customer relationships, and coordinating financial processes. Based on the analysis conducted, it can be concluded that AI has the potential to optimize and reduce costs related to employee salaries, electricity, transportation, costs incurred in the supply chain, and costs of analyzing large data sets and making predictions based on them.

Keywords: artificial intelligence, cost optimization, modern technologies, organizational management

Articles published in the journal are made available under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Public License. Certain rights reserved for the Czestochowa University of Technology.

