

Nowoczesne Systemy Zarządzania
Zeszyt 18 (2023), nr 4 (październik-grudzień)
ISSN 1896-9380, s. 135-152
DOI: 10.37055/nasz/188848

Modern Management Systems
Volume 18 (2023), No. 4 (October-December)
ISSN 1896-9380, pp. 135-152
DOI: 10.37055/nasz/188848

Instytut Organizacji i Zarządzania
Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania
Wojskowa Akademia Techniczna
w Warszawie

Institute of Organization and Management
Faculty of Security, Logistics and Management
Military University of Technology
in Warsaw



Sztuczna inteligencja w usprawnianiu procesów biznesowych

Artificial intelligence in business improvement

Mikołaj Krystian

Justtag Sp. z o.o., Polska
mfkrystian@gmail.com; ORCID: 0009-0008-1174-9929

Piotr Zaskórski

Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie, Polska
piotr.zaskorski@wat.edu.pl; ORCID: 0000-0002-2598-1859

Abstrakt. Środowisko sztucznej inteligencji (AI/Artificial Intelligence) zmienia sposób, w jaki człowiek uczestniczy w procesach biznesowych. W badaniach przewiduje się, że w drugiej połowie lat dwudziestych XXI wieku AI będzie krytycznym czynnikiem, a prawne regulacje będą potrzebne do kontrolowania jego autonomii. Obserwacje wskazują, że AI może wspierać innowacyjność, ale również niesie ryzyko związane z utratą miejsc pracy i trudnościami w identyfikacji odpowiedzialności. Rewolucja technologiczna Industry 4.0 przyspiesza rozwój AI, zmieniając strukturę procesów biznesowych. Praca ta analizuje użyteczność AI w doskonaleniu procesów biznesowych, zwracając uwagę na korzyści i zagrożenia związane z implementacją w organizacjach współczesnych.

Słowa kluczowe: sztuczna inteligencja, procesy biznesowe, innowacje, analiza danych, współczesna organizacja

Abstract. The artificial intelligence environment (AI/Artificial Intelligence) changes how humans participate in business processes. Research predicts that in the second half of the 2020s, AI will be a critical factor, and legal regulations will be needed to control its autonomy. Observations indicate that AI can support innovation, but also carries risks related to job losses and difficulties in identifying responsibility. The Industry 4.0 technological revolution accelerates the development of AI, changing the structure of business processes. This work analyzes the usefulness of AI in improving business processes, paying attention to the benefits and threats associated with its implementation in modern organizations.

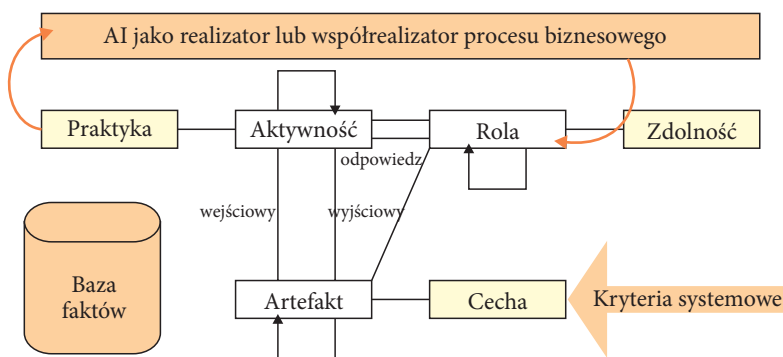
Keywords: artificial intelligence, business processes, innovations, data analysis, contemporary organization

Wprowadzenie

Środowisko sztucznej inteligencji (AI/Artificial Intelligence) jest bezpośrednio związane z wizją zastępowania człowieka w procesach dotychczas przypisywanych jedynie temu podmiotowi. W wielu badaniach przewiduje się, że druga połowa lat dwudziestych tego wieku będzie momentem krytycznym, w którym będą do rozstrzygnięcia dylematy, jak daleko AI może zastępować człowieka. Świadomość zagrożeń płynących z nadmiernej autonomii systemów sztucznej inteligencji może implikować potrzebę prawnych regulacji w tym zakresie. W Oxford Martin School przeprowadzono badania, w których potwierdzono, że w USA w najbliższych 10 latach ponad 45% stanowisk pracy funkcjonujących w 2010 roku zostanie skomputeryzowanych z możliwością wykorzystywania rozwiązań i modeli AI. Te obserwacje i badania potwierdzają przydatność środowiska AI w doskonaleniu współczesnych procesów biznesowych, ale niosą za sobą także negatywne konstatacje. Z pewnością systemy AI mogą wspierać innowacyjność działań, co może mieć istotne znaczenie szczególnie w firmach klasy MŚP i powodować ograniczenie marnotrawstwa oraz redukcję kosztów i dzięki temu wzrost efektywności funkcjonowania. Nie bez znaczenia będzie aspekt społeczno-ekonomiczny i prawny. Z pewnością tego typu rozwiązania będą ograniczać zatrudnienie i powodować trudną do prawnej identyfikacji odpowiedzialność za działania obarczone ryzykiem. Niemniej jednak czwarta rewolucja technologiczna Industry 4.0 staje się faktem, w której robotyzacja i automatyzacja oraz modele AI zajmują coraz nowe obszary działań. Współczesne procesy biznesowe, a przede wszystkim zarządzanie nimi zmieniają swój charakter strukturalny z wykorzystaniem kreatywności rozwiązań AI. Autorzy pragną podzielić się swoimi analizami i zamiarami badawczymi w ocenie użyteczności rozwiązań AI i ich wpływu na sposób i jakość realizacji procesów biznesowych w wymiarze zarządczym i wykonawczym. Naturalną konsekwencją AI jest szybkie i efektywne wieloaspektowe porównywanie wzorców (modeli) działania, automatyzacja procesów dzięki wykorzystaniu technologii do unifikacji i doskonalenia funkcji oraz procesów realizowanych we współczesnych organizacjach. Automatyzacja i robotyzacja, możliwość przejmowania od człowieka obsługi i realizacji procesów produkcyjno-usługowych, co może eliminować wiele barier wykonawczych i różnych zakłóceń, ale także zmieniać obowiązujące dotychczas normy społeczne. Nie bez znaczenia staje się również szansa do wdrażania gospodarki współdzielenia zasobów i zapewniania synergii potencjałów rozproszonych w różnych sektorach i organizacjach. Mechanizmy AI mogą sprzyjać nie tylko odkrywaniu wzorców efektywnych działań, lecz również dawać większy dostęp do narzędzi i zasobów fizycznych z założeniem pozytywnego wpływu na ekologię. Istotnej zmianie może ulec sposób produkcji i wprowadzanie logicznie uzasadnionych ograniczeń materiałowych ze wskazaniem korzystnych z tego punktu widzenia substytutów.

1. Istota procesów biznesowych i współczesne uwarunkowania ich usprawniania

Procesy biznesowe są komponentem dynamizującym każdy system działania związany z działalnością biznesową w obszarze zarządzania produkcją, usługami lub projektowaniem nowych rozwiązań. Stanowią bowiem kluczowy element funkcjonowania każdej organizacji, niezależnie od jej rozmiaru czy branży (Majczyk, 2022). Współczesne przedsiębiorstwa, starając się sprostać zmieniającym się warunkom rynkowym, muszą stać się bardziej elastyczne i efektywne. W tym kontekście istotne jest zrozumienie procesów biznesowych, a także umiejętność ich efektywnego usprawniania. W dzisiejszym turbulentnym i szybkozmiennym środowisku gospodarczym efektywne zarządzanie procesami biznesowymi jest kluczowe dla sukcesu organizacji. Każdy proces biznesowy odwzorowany jest między innymi w postaci sekwencji działań i operacji ze wskazaniem ich realizatorów i zakładanych wyników ich działań.



Rys. 1. Systemowe ujęcie procesu biznesowego

Źródło: opracowanie własne

Procesy biznesowe zatem stanowią sekwencje aktywności (działań i zadań) (rys. 1), które mają na celu przekształcenie wybranych zasobów (wejściowych, np. surowców, informacji, zasobów finansowych itp.) w produkty, usługi lub rozwiązania projektowe (wyjście systemu działania) w sposób jak najbardziej efektywny i zgodny z celami organizacji (Tripathi, 2018, s. 18-25). Wyniki realizacji procesów (artefakty) powinny podlegać ocenie według kryteriów systemowych. Realizatorem procesu może być nie tylko człowiek, lecz także narzędzia AI według reguł i procedur wynikających z analizy doświadczenia i bazy archiwizowanych faktów. Ponadto procesy biznesowe mogą mieć różny poziom złożoności, co oznacza, że ich dokładne struktury i cele różnią się w zależności od rodzaju działalności firmy (procesy biznesowe mogą obejmować zarządzanie zamówieniami, produkcję, obsługę klienta, rekrutację i wiele innych).

Warto zaznaczyć, że poziom złożoności procesów biznesowych rzutuje na ich wartość, a także na niepewność ich realizacji i możliwość materializacji ryzyka biznesowego z tym związanego. Stąd poszukuje się możliwości obniżania ryzyka, odwołując się do wartości informacji, możliwości jej wykorzystania i generowania wiedzy z bazy faktów, co jest bezpośrednią implikacją wykorzystania modeli i systemów AI.

Procesy biznesowe stają się dominującym przedmiotem zarządzania organizacją z wielu powodów, a w tym z uwagi na:

- zwiększenie efektywności, ponieważ usprawnienie procesów biznesowych pozwala organizacjom na bieżąco wpływać na osiąganie lepszych wyników m.in. przez eliminowanie zbędnych działań, optymalizację zadań oraz redukcję kosztów;
- poprawę jakości, ponieważ zarządzanie, a w szczególności bieżące monitorowanie wyników realizacji procesów wpływa na jakość produktów i usług, co z kolei przekłada się na zadowolenie klientów i sukces firmy;
- skrócenie czasu realizacji dzięki szybkim i efektywnym reakcjom na wszelkie odchylenia od wyznaczonych celów w aspekcie dostarczania produktów i usług, co może być kluczowym czynnikiem konkurencyjności na rynku;
- monitorowanie i kontrolę każdego zadania jako składowej procesu, co umożliwia organizacjom bieżącą ocenę swojej działalności i wykorzystanie sprzężenia zwrotnego do urealniania i podejmowania trafnych decyzji oraz reagowania na zmiany zachodzące w otoczeniu;
- zgodność z regulacjami, co wynika z konieczności przestrzegania wielu standardów i norm jakości oraz innych przepisów i regulacji prawnych w wymiarze krajowym i międzynarodowym, przy czym zapewnianie efektywnych procesów biznesowych powinno bazować na respektowaniu i utrzymaniu zgodności z wymaganiami społecznymi i prawnoustrojowymi (Harmon, 2007).

Uwarunkowania związane z usprawnieniami procesów biznesowych we współczesnych organizacjach ukierunkowane są na podnoszenie procesów biznesowych do rangi obiektów organizacyjnych i budowaniu struktur procesowych, w których każdy proces traktowany jest niejako autonomicznie i wymaga lepszego współdziałania z otoczeniem w poszukiwaniu synergii potencjałów biznesowych. W dzisiejszym środowisku biznesowym usprawnianie procesów biznesowych napotyka na kilka współczesnych wyzwań związanych z erą czwartej rewolucji technologicznej (Industry 4.0). Jednym z nich jest automatyzacja, a w szczególności narzędzia do automatyzacji procesów biznesowych, które pozwalają na wykonywanie rutynowych zadań bez udziału pracowników lub z ograniczonym udziałem pracowników. Wiąże się to jednak z koniecznością zapewnienia nowych kompetencji pracowniczych i dostosowania pracowników do nowych warunków działania/funkcjonowania.

Kolejnym wyzwaniem współczesnego środowiska realizacji i zarządzania procesami biznesowymi jest szerokie wykorzystanie analizy bardzo dużych zasobów danych gromadzonych wewnątrz firmy i rezydujących w cyberprzestrzeni. Jak wspomniano, dostęp do tych zasobów może istotnie wzmacniać potencjał danej organizacji, wieloaspektową analizę tych zasobów z dążeniem do generowania niezbędnej wiedzy w kreowaniu trafnych decyzji biznesowych przez lepszą ocenę sytuacji i wyższy poziom świadomości sytuacyjnej wynikających ze zrozumienia i optymalizacji procesów (Wu, Zhu, Wu, Ding, 2014, s. 97-107). W całym procesie doskonalenia procesów biznesowych i skutecznego zarządzania nimi jest globalizacja, zwłaszcza dla firm operujących na międzynarodowym rynku. Wymaganie to często wiąże się z realizacją strategii X-engineeringu związanego ściśle z możliwością wykorzystania potencjału organizacji zewnętrznych i ich partycypacji w realizacji wybranych procesów biznesowych. Oznacza to jednak wzrost poziomu złożoności procedur zarządzania procesami i konieczność dynamicznej współpracy między różnymi podmiotami wewnętrznymi i zewnętrznymi.

Współczesne organizacje procesowe to przede wszystkim elastyczność i adaptacyjność jako determinanty gotowości na zmiany. Procesy biznesowe muszą być projektowane z myślą o adaptacji do nowych warunków i szybkiego reagowania na zmiany na rynku, ponieważ tworzenie organizacji procesowych z wykorzystaniem struktur sieciowych i wirtualnych zwiększa poziom elastyczności, ale też pojawiają się nowe zagrożenia związane z cyberbezpieczeństwem, co wymaga od firm skoncentrowania się na ochronie swoich procesów (Dhillon, 2001). Bezpieczeństwo procesów jest bowiem ściśle powiązane z bezpieczeństwem danych w cyberprzestrzeni. Procesy biznesowe stanowią rdzeń funkcjonowania każdej współczesnej (nowoczesnej) organizacji, a ich efektywne zarządzanie i usprawnianie są niezbędne do utrzymania konkurencyjności oraz coraz częściej eksponowanego w erze Industry 4.0 współdziałania różnych podmiotów z globalnej przestrzeni na rzecz wspólnych celów biznesowych. Współczesne wyzwania, takie jak automatyzacja, analiza danych, globalizacja i cyberbezpieczeństwo, wpływają na sposób, w jaki organizacje dostosowują się do zmieniającego się środowiska biznesowego. Dlatego elastyczność i gotowość do adaptacji stają się kluczowymi elementami sukcesu w dzisiejszym świecie biznesu.

2. Istota i funkcjonalność środowiska sztucznej inteligencji

Jednym z obszarów eksponowanych w erze czwartej rewolucji technologicznej jest środowisko sztucznej inteligencji (AI). Współczesny świat biznesu coraz bardziej dostrzega rolę technologii sztucznej inteligencji traktowanej jako kluczowy element strategii przedsiębiorstw. Środowisko AI wprowadza przełomowe zmiany w sposobie działania firm, oferując nowe możliwości w zakresie analizy danych, automatyzacji procesów i personalizacji oferty (Bielińska-Dusza, 2022).

Sztuczna inteligencja ma znaczący wpływ na realizację celów biznesowych. Wykorzystanie zaawansowanych algorytmów uczenia maszynowego pozwala na dostosowanie produktów i usług do zmieniających się oczekiwań klientów. Dzięki analizie danych przedsiębiorstwa mogą tworzyć spersonalizowane rekomendacje, co z kolei prowadzi do zwiększenia satysfakcji klientów oraz wzrostu sprzedaży. Przykładowo, systemy rekomendacji w serwisach e-commerce analizują bardzo duże zasoby danych w wymiarze bieżącym i historycznym, uwzględniając przy tym ważną dla biznesu historię zakupów oraz zachowania klientów (konsumentów/ użytkowników), co umożliwi dostarczanie spersonalizowanych rekomendacji produktów lub ich charakterystyk użytkowych (treści). To może istotnie wpływać na zwiększoną lojalność klientów i wzrost przychodów.



Rys. 2. Rola systemów Big Data w integracji faktów i generowaniu wiedzy biznesowej

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Mayer-Schönberger, Cukier, 2014

Środowisko AI, a w szczególności wybrane algorytmy i modele oferują przedsiębiorstwom duże możliwości wydobywania wiedzy przydatnej dla realizacji celów biznesowych (rys. 2). Dzięki zaawansowanym narzędziom analizy danych firmy mogą zrozumieć potrzeby klientów, identyfikować trendy rynkowe oraz oceniać efektywność strategii marketingowych (Nowak, 2018). Zaawansowane techniki analizy danych, takie jak eksploracyjna analiza danych (EDA) czy głębokie uczenie, pozwalają na odkrywanie ukrytych wzorców i zależności. Firma może dostosować swoje strategie i działania na podstawie tej wiedzy, urealniać i dopasowywać swoje działania do faktycznej (co i dlaczego się zdarzyło?) i prognozowanej (jakie były analogie zdarzeń i co powinno się zdarzyć?) oceny sytuacji rynkowej, co może znacząco poprawić efektywność procesów biznesowych i jej wyniki biznesowe.

Środowisko sztucznej inteligencji stwarza unikalną możliwość eksploracji zbiorów danych o bardzo dużej objętości pochodzących z wielu heterogenicznych źródeł w celu uzyskania obiektywnego obrazu sytuacji biznesowej. Zaawansowane systemy AI potrafią analizować zarówno dane strukturalne, jak i nieskategoryzowane informacje tekstowe czy graficzne (w tym ilustracje, filmy itp.). Dzięki temu firma może uzyskać pełniejszy obraz rynku, opinii klientów, monitorować swoją pozycję na tle konkurencji, a także poszukiwać niezbędnych partycypanatów (według kryterium potrzebnych kompetencji, doświadczenia, standardu techniczno-technologicznego itp.) w realizacji wybranych procesów. To pozwala na bardziej trafne decyzje strategiczne i skuteczniejszą ocenę efektów działań marketingowych czy operacyjnych. Jest to niezwykle istotne, ponieważ dzięki narzędziom AI, takim jak techniki przetwarzania języka naturalnego, firmy mogą uzyskać zobiektywizowany obraz sytuacji biznesowej i dokładniej oceniać jej stan oraz wspierać uzasadnienie biznesowe swoich planów działania w wymiarze strategicznym i operacyjnym.

Ważnym aspektem wykorzystania sztucznej inteligencji jest prognozowanie przyszłych trendów i zmian w swoim otoczeniu biznesowym w różnych horyzontach czasowych z dość wysoką dokładnością. Decydują o tym modele prognostyczne realizowane na bazie pełnego przeglądu i algorytmów równoległego przetwarzania zasobów wielopostaciowych danych o wielkiej objętości. Systemy prognozujące bazują zatem na środowisku AI i analizie historycznych danych, poszukują i identyfikują dostępne wzorce oraz przewidują przyszłe zdarzenia. Przykładowo firma handlowa może prognozować zapotrzebowanie na produkty w określonym czasie na podstawie danych historycznych, sezonowości i innych czynników. Dzięki temu można skutecznie zarządzać zapasami, unikając nadmiernego skupiania kapitału w magazynach lub braków towarów w okresach wzmożonego popytu (Wodecki, 2018).

Ogólnie zatem można stwierdzić, że środowisko sztucznej inteligencji ma kluczowe znaczenie dla osiągnięcia celów biznesowych i dostosowywania się do oczekiwań klientów. Dzięki możliwościom wydobywania wiedzy, eksploracji danych i prognozowania trendów przedsiębiorstwa mogą działać bardziej efektywnie, zwiększać swoją konkurencyjność i osiągać lepsze wyniki także dzięki racjonalnemu współdziałaniu z otoczeniem na podstawie wskazanych podmiotów według oczekiwań właściciela danego procesu biznesowego. Obecnie istnieje wiele wartościowych źródeł wiedzy na temat AI i doświadczeń niektórych podmiotów, które mogą pomóc firmom w pełnym wykorzystaniu potencjału tego środowiska.

3. AI jako środowisko integracji organizacji rozproszonych

Zjawisko globalizacji sprawia, że organizacje biznesowe stają się podmiotami rozproszonymi terytorialnie. Firmy prowadzą swoje operacje na różnych kontynentach, zespoły pracują zdalnie, a kooperacja między różnymi podmiotami

biznesowymi staje się kluczowym elementem sukcesu. W tej sytuacji technologie informacyjne, a między innymi sztuczna inteligencja pełnią kluczową rolę jako środowisko integracji organizacji rozproszonych. AI oferuje narzędzia, które pozwalają na efektywne zarządzanie, komunikację i współpracę w złożonych (procesowych) strukturach organizacyjnych.

Firmy, instytucje i przedsiębiorstwa coraz częściej funkcjonują w rozproszonych strukturach organizacyjnych i nadążają w ten sposób za wymaganiami procesów globalizacji, rosnącej konkurencji oraz możliwościami szerszego współdziałania (współdzielenia zasobów i łączenia potencjałów na czas realizacji danego procesu) ze szczególnym uwzględnieniem roli technologii informatycznych. W kontekście tego dynamicznego środowiska formującego współczesne strategie informacyjne sztuczna inteligencja może odgrywać kluczową rolę jako narzędzie wspierające integrację organizacji rozproszonych. Rola ta może być postrzegana w różnych wymiarach, w tym w następujących wymiarach (Wodecki, 2018, s. 9-13):

- zarządzanie zasobami ludzkimi, ponieważ AI umożliwia organizacjom wsparcie w wielokryterialnej ocenie różnych podmiotów, a ostatecznie w efektywnym zarządzaniu zespołami pracowników na odległość. Dzięki systemom bazującym na modelach AI i wspomagającym zarządzanie zasobami ludzkimi w zakresie m.in. monitorowania wydajności, zarządzania programami rozwoju kadr w prognozowanych potrzebach z uwzględnieniem trendów ogólnoswiatowych – organizacje mogą skutecznie kształtować strukturę kompetencyjną swoich zasobów i zarządzać zespołami wykonawczymi bez ograniczeń czasu i miejsca ich dyslokacji na całym świecie;
- komunikowanie się i współpraca z uwagi na to, że AI może być przydatne w generowaniu i przekazie użytecznej informacji do realizacji wybranych zadań i współpracy między pracownikami z różnych lokalizacji. Aplikacje do automatycznego tłumaczenia, inteligentni asystenci do organizacji spotkań oraz narzędzia do zarządzania projektami bazującymi m.in. na modelach korelacji i analogii udostępnianych w środowisku AI pomagają eliminować różne bariery mentalnościowe i językowe oraz przestrzenno-czasowe, umożliwiając efektywną współpracę;
- analiza danych i predykcji, ponieważ AI może wspierać organizacje przez udostępnianie wyników eksploracji różnorodnych danych z wielu źródeł, co pozwala na obiektywizację oceny sytuacji i lepsze zrozumienie działań w różnych lokalizacjach. Ponadto algorytmy uczenia maszynowego pozwalają na tworzenie predykcyjnych modeli biznesowych, które mogą pomóc w podejmowaniu racjonalnych, wielowariantowych decyzji biznesowych w różnych horyzontach czasowych;
- automatyzacja procesów biznesowych, gdyż sztuczna inteligencja może być wykorzystywana do automatyzacji wielu procesów biznesowych, co pozwala na zwiększenie efektywności operacyjnej w organizacjach rozproszonych

i obniżaniu ryzyka biznesowego dzięki wykorzystaniu zweryfikowanego zbioru dobrych praktyk. Procesy, takie jak sterowanie zapasami, obsługa indywidualnego klienta czy wszelkiego typu operacje rachunkowości, mogą być znacząco usprawnione dzięki AI, a ponadto istotne jest poprawianie poziomu atrybutów systemowych, takich jak niezawodność i jakość wyników działania.

Środowisko AI mimo licznych korzyści generuje także różnorodne wyzwania i zagrożenia związane z jej wykorzystaniem jako medium integracji organizacji rozproszonych. Należą do nich m.in. (Bughin, Hazan, Ramaswamy et al., 2017):

- prywatność danych, a w tym w szczególności gromadzenie i przetwarzanie danych niezbędnych do zasilania mechanizmów AI stanowi ryzyko naruszenia prywatności pracowników i klientów. Stąd też niezbędne są odpowiednie nakłady na ochronę danych i przestrzeganie przepisów dotyczących prywatności;
- szkolenie pracowników, ponieważ wdrożenie AI wymaga odpowiednich kompetencji i kwalifikacji pracowników, zarówno pod kątem techniczno-technologicznym, jak i eksploatacyjno-użytkowym. Pracownicy muszą nauczyć się korzystania z nowych narzędzi i mieć świadomość skutków ich stosowania i wykorzystania w praktyce wykonawczo-zarządczej;
- złożoność implementacji środowiska AI powoduje, że integracja narzędzi AI w organizacjach rozproszonych może być trudna ze względu na różnice kulturowe i technologiczne, co implikuje konieczność wypracowania starannej strategii informacyjnej w organizacji oraz zarządzania zmianą;
- bezpieczeństwo cybernetyczne jest naturalnym następstwem eksploracji zasobów rozproszonych w cyberprzestrzeni i potrzeby wymiany informacji w sieci powszechnej typu Internet oraz wykorzystaniu zaawansowanych usług środowiska chmury obliczeniowej. Rozszerzone wykorzystanie AI naraża organizacje na nowe zagrożenia cybernetyczne i dlatego bezpieczeństwo danych i systemów musi być priorytetem;
- wymiar etyczny, który wymaga precyzyjnych regulacji prawnych, ponieważ wykorzystanie AI rodzi wiele problemów i wyzwań natury etycznej, a w tym m.in. dyskryminacja w algorytmach czy nieuprawnione wpływanie na rynek pracy i potęgowanie innych zagrożeń społecznych wymuszających (sugerujących) niepożądane (partykularne) zachowania. Organizacje muszą zatem zapewniać etyczne i odpowiedzialne wykorzystanie nowych możliwości AI.

Sztuczna inteligencja może zatem pełnić istotną rolę jako środowisko praktycznie nieograniczonych możliwości integracji organizacji rozproszonych. Dzięki jej wsparciu firmy mogą skuteczniej zarządzać zespołami, komunikować się i współpracować na globalnym rynku. Jednakże konieczne jest zachowanie ostrożności i dbałości o ochronę danych oraz odpowiednie przygotowanie pracowników do wykorzystania tych nowych narzędzi.

4. AI w analizie, ocenie i prognozowaniu zachowania potencjalnych klientów

Jednym z ważnych aspektów w kreowaniu efektywności procesów biznesowych jest rola i zachowania potencjalnych klientów. W dzisiejszym świecie, gdzie konkurencja w biznesie mimo dostrzegania wagi współdziałania i współdzielenia zasobów (łączenia potencjałów rozproszonych podmiotów na czas realizacji danego procesu), jest ona w dalszym ciągu dominująca. Zdolność do zrozumienia i przewidywania zachowania potencjalnych klientów należy do kluczowych determinant sukcesu. W tym kontekście środowisko AI jest użytecznym i wielce inspirującym narzędziem, umożliwiającym firmom wykorzystanie zweryfikowanej wielokrotnie wiedzy wpływającej z analizy i interpretacji danych w skali, która dotychczas była nieosiągalna z użyciem tradycyjnych metod. Narzędzia AI rewolucjonizują możliwości analizy, oceny i prognozy zachowania potencjalnych klientów w aktualnym biznesowym środowisku (Musiał, 2023).

Środowisko AI staje się przede wszystkim kluczem do zrozumienia zachowania klientów. Sztuczna inteligencja jako zbiór różnorodnych modeli i technologii umożliwia komputerom uczenie się, rozumienie języka naturalnego, rozpoznawanie wzorców oraz podejmowanie decyzji na podstawie wielokryterialnej eksploracji i analizy danych. W kontekście analizy zachowania potencjalnych klientów AI pozwala firmom zbierać, przetwarzać i generować wnioski w czasie rzeczywistym, wykorzystując modele korelacyjne różnych przyczyn i reakcji z użyciem faktów odwzorowanych w zbiorach danych o bardzo dużej objętości. Dzięki temu przedsiębiorstwa mogą lepiej zrozumieć, co naprawdę motywuje ich potencjalnych klientów. Do głównych korzyści AI w analizie zachowania klientów można zaliczyć (Vargo, Lusch, 2004, s. 1-17):

- personalizację ofert dla firmy, ponieważ dzięki AI można tworzyć bardziej spersonalizowane oferty zgodnie z preferencjami potencjalnych nabywców i komunikować się z nimi. W wyniku tego procesu na podstawie analizy zachowania grup lub nawet pojedynczych klientów z wykorzystaniem narzędzi AI może dostarczyć rekomendacje produktów lub usług, które najlepiej odpowiadają indywidualnym potrzebom;
- segmentację rynku z uwzględnieniem zasad klasyfikacji potencjalnych klientów i z pomocą AI dokonanie racjonalnego podziału na segmenty na podstawie wspólnych cech, co ułatwia dostosowanie działań marketingowych do konkretnych grup;
- prognozowanie trendów związanych z potrzebami i zachowaniami klientów z wykorzystaniem analizy historycznych danych i algorytmów predykcyjnych. AI pozwala firmom przewidywać trendy w zachowaniu klientów i dostosować odpowiednio strategię biznesowe do wyników tych analiz;
- automatyzację procesów z uwzględnieniem wyników wieloaspektowych analiz związanych z eksploracją różnorodnych danych dotyczących zachowania klientów w dłuższym horyzoncie czasowym, co pozwala zaoszczędzić czas i zasoby;

- reakcję w czasie rzeczywistym, co wynika z funkcjonalności narzędzi AI i daje możliwość wskazywania firmom sposobów reagowania na zachowania klientów w czasie rzeczywistym. Staje się to kluczowym rozstrzygnięciem w dynamicznym otoczeniu rynkowym.

W miarę jak postępuje zaawansowanie technologii AI przedsiębiorstwa zyskują dostęp do nowych narzędzi i możliwości, które pozwalają im lepiej zrozumieć i przewidywać, jak kształtować się może popyt na określone dobra oraz jakie są reakcje klientów na ich produkty i usługi. Sztuczna inteligencja umożliwia bowiem tworzenie bardziej spersonalizowanych strategii marketingowych, optymalizację obsługi klienta oraz zwiększenie skuteczności kampanii promocyjnych. Silna dynamika rozwojowa narzędzi i modeli AI powoduje, że wiele rozwiązań znalazło potwierdzenie praktyczne. Można przytaczać różne przykłady zastosowań AI nie tylko w analizie zachowania klientów, lecz i w innych obszarach działalności biznesowej. I tak do bardziej znaczących zastosowań AI można zaliczyć (Wodecki, 2021, s. 137-139):

- rekomendacje produktów z wykorzystaniem serwisów internetowych, takich jak Amazon czy Netflix, i generowanie na podstawie historii przeglądania i ocen potrzeb użytkowników treści profilujących rekomendowane produkty lub usługi;
- obsługa klienta z wykorzystaniem chatbotów i wirtualnych asystentów do udzielania szybkiej pomocy klientom na podstawie ich zapytań i potrzeb według algorytmów AI;
- monitorowanie mediów społecznościowych, w których dzięki narzędziom AI umożliwia się firmom analizowanie treści generowanych przez użytkowników na temat wytworów ich marki, co sprzyja weryfikacji potrzeb, preferencji i zachowania poszczególnych grup klientów;
- personalizacja reklam jako wykorzystanie AI i różnych modeli korelacyjnych do dostosowywania reklam online na podstawie obserwacji zachowania użytkowników w Internecie;
- predykcja konwersji jako możliwość użycia AI do przewidywania, którzy potencjalni klienci są najbardziej podatni na dokonanie zakupu, co pozwala firmom skoncentrować swoje działania marketingowe na tych grupach.

Sztuczna inteligencja dzięki swoim zdolnościom do analizy bardzo dużych zasobów wielopostaciowych danych, uczenia maszynowego i predykcji pozwala firmom lepiej zrozumieć i reagować na potrzeby klientów. W dzisiejszym turbulentnym środowisku biznesowym wykorzystanie AI w analizie zachowania klientów może przynieść znaczącą przewagę konkurencyjną i szybciej dostosowywać swoje strategie marketingowe do zmieniających się potrzeb klientów, osiągać lepsze wyniki finansowe i podnosić efektywność swoich działań.

5. AI w kreowaniu modelu skutecznego funkcjonowania współczesnej organizacji

Współczesna era Industry 4.0 przynosi dynamiczne zmiany w sposobie funkcjonowania organizacji. Globalizacja, rosnąca konkurencja oraz możliwość współdziałania i współdzielenia zasobów ulokowanych w różnych organizacjach biznesowych oraz szybki rozwój technologii informacyjnych sprawiają, że przedsiębiorstwa dostrzegają potrzebę dostosowywania się do zmiennego otoczenia. Ofertą taką jest środowisko bazujące na rozwiązaniach AI zarówno w realizacji procesów roboczych, jak i zarządczych, aby osiągnąć zakładane cele biznesowe i odpowiednio postrzegany sukces (Maternowska, 2019).

AI stała się ważnym narzędziem wspierającym procesy podejmowania racjonalnych (często optymalnych, wybranych spośród wielu alternatywnych wskazań) decyzji w organizacjach, a przede wszystkim akcentującym rolę wiedzy generowanej z obrazu wielu doświadczeń i dobrych praktyk. Wiedza ta jest pochodną gromadzonych danych i uzyskiwanych w czasie rzeczywistym informacji. Dzięki zdolnościom analizy danych o wielkiej objętości modele AI wspierają procesy wielokryterialnej oceny stanu aktualnego, wzrostu świadomości sytuacyjnej w wymiarze lokalnym i globalnym, a przede wszystkim prognozowania przyszłych zdarzeń i podejmowania decyzji opartych na faktach (Jagielska, 2017, s. 9-19.). Systemy AI, takie jak algorytmy uczenia maszynowego, potrafią analizować dane z wielu źródeł, w tym z mediów społecznościowych, stron internetowych i innych, co umożliwia organizacjom lepsze zrozumienie swoich klientów, konkurencji i otoczenia rynkowego.

Środowisko AI umożliwia całkowitą lub zadaniowo zorientowaną automatyzację wielu procesów biznesowych, co przyczynia się do poprawy efektywności i skuteczności organizacji. Przykłady obejmują nie tylko automatyzację obsługi klienta za pomocą chatbotów, lecz także optymalizację łańcucha dostaw, sterowanie transportem, ciągami produkcyjno-usługowymi w powiązaniu z prognozowaniem zapotrzebowania na surowce i końcowe produkty (Gajewski, 2023). Dzięki automatyzacji wielu rutynowych działań i zastępowaniu człowieka w pracochłonnej analizie sytuacji biznesowej organizacje biznesowe i podmioty decyzyjne mogą oszczędzać czas i zasoby, co pozwala skoncentrować się na celach i zadaniach strategicznych.

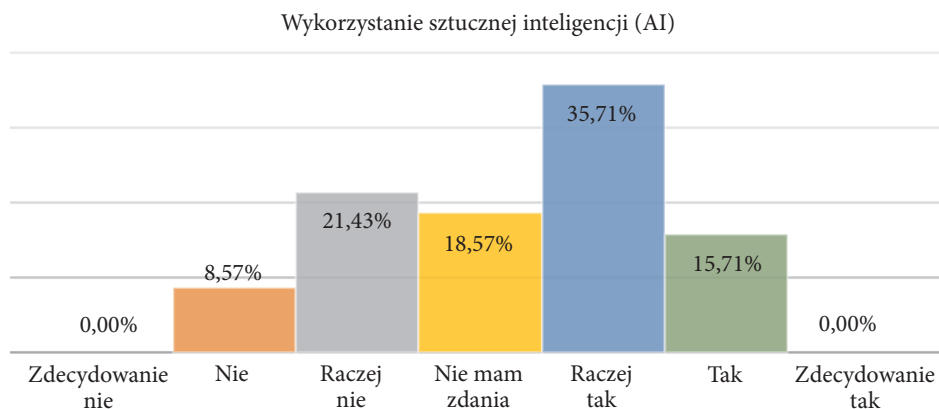
Sztuczna inteligencja usprawnia w sferze zarządczej proces decyzyjny nie tylko przez personalizację produktów i usług, lecz także przez przewidywanie skali tych potrzeb klienta na bazie odniesień do jego preferencji i doświadczenia w wybranym horyzoncie czasowym. Dzięki analizie danych o sytuacji i potrzebach rynkowych narzędzia AI mogą dostosować ofertę do indywidualnych preferencji klientów, co zwiększa poziom ich lojalności i zadowolenia. Ponadto AI może wspierać nie tylko przewidywanie konkretnych potrzeb klientów, lecz również miejsce i czas materializacji tych potrzeb na rynku. Nie do pominięcia jest znaczenie AI w doskonaleniu płaskich struktur organizacyjnych, w powoływaniu modeli organizacji „inteligentnych”

umożliwiających efektywne zarządzanie zasobami organizacji, w tym personelem, finansami i infrastrukturą. Systemy AI mogą wspierać ocenę i prognozę efektywności personelu, monitorowanie i prognozowanie wydatków oraz zasobów. Dzięki temu organizacje mogą podejmować bardziej racjonalne decyzje dotyczące alokacji zasobów i optymalizować swoje operacje. Pomimo licznych korzyści, związanych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w organizacjach, istnieją także wyzwania i zagrożenia. Dostępność i bezpieczeństwo danych, etyczne problemy związane z AI oraz obawy związane z utratą miejsc pracy wskutek automatyzacji to tylko niektóre z problemów, z którymi organizacje muszą się zmierzyć (McIlwraight, Marmanis, Babenko, 2017).

6. Uwarunkowania, zagrożenia i efekty implementacji AI we współczesnej organizacji

Dostępność narzędzi i modeli AI oraz zagrożenia i niekontrolowane przejmowanie kreatywnych i decyzyjnych funkcji człowieka to postrzegane dziś bariery stosowania narzędzi AI. Efektywność działania organizacji z odwołaniem do ograniczania lub wręcz eliminacji marnotrawstwa, optymalizacja potrzeb i możliwości, odwoływanie się do rzeczywistych potrzeb klienta i dopasowaniu jego oczekiwań do możliwości wykonawczych (miejsce, czas, jakość itp.) to przeciwstawna część szali opowiadająca się za celowością takich działań. Wykonane w 2022 roku badania wtórne, które stanowią tylko niewielkie tło, wskazują, że we współczesnych organizacjach technologia AI coraz częściej odgrywa znaczącą rolę i jest ściśle powiązana z platformą Internetu rzeczy, a także z systemami analityczno-decyzyjnymi zarówno klasy Business Intelligence, jak i OLAP (systemy hurtowni danych) czy Big Data. Wynika to głównie z możliwości bezpośredniego sprzężenia tej technologii z doskonaleniem procesów decyzyjnych, a w przedsiębiorstwach produkcyjnych oznacza też istotny wpływ na reorganizację linii produkcyjnych czy też kreowanie i wytwarzanie tzw. „inteligentnych produktów”. Odpowiedzi respondentów na pytanie o możliwość wykorzystania technologii AI są zróżnicowane, ale ponad 35% respondentów uważa, że w ich organizacji potwierdza się przydatność technologii AI (rys. 3).

Jedną z determinant przydatności technologii AI jest dostęp do usług w chmurze obliczeniowej i wykorzystanie jej funkcjonalności w eliminacji wykluczenia informacyjnego tak ważnego dla podmiotów klasy MŚP i zapewniania integracji potencjałów biznesowych w organizacjach rozproszonych. Pozwala to na integrację zasobów organizacji wirtualnych zorientowanych procesowo i efektywne ich współdzielenie. Organizacje biznesowe wraz z rozwojem firm oferujących rozwiązania chmurowe coraz częściej sięgają po usługi w chmurze obliczeniowej. W badaniach blisko połowa stosuje alternatywne medium integracji oraz ciągłości działania w postaci chmury obliczeniowej (ang. *cloud computing*) (Zaskórski, Zaskórski, Woźniak, 2021).



Rys. 3. Ocena stopnia przydatności narzędzi AI według próbki 70 respondentów (wykonane w 2022 r.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Łukasik, 2022

Rodzaj działalności przedsiębiorstwa jest ważnym czynnikiem w odniesieniu do potencjalnej implementacji nowoczesnych technologii i rozwiązań AI. Coraz więcej rozwiązań z zakresu automatyzacji wdrażanych jest do przedsiębiorstw produkcyjnych, gdzie można spotkać się z autonomicznymi liniami produkcyjnymi czy też autonomicznymi robotami. Przedsiębiorstwa coraz chętniej sięgają po rozwiązania, takie jak np. chatboty i voiceboty, wykorzystywane w kontakcie i obsłudze klienta. Automatyzacja procesów biznesowych oraz posługiwanie się nowoczesnymi technologiami w organizacji staje się faktem. Duże organizacje korzystają z innowacyjnych rozwiązań i technologii w celu optymalizacji realizowanych w przedsiębiorstwie procesów biznesowych (np. Hyundai Motor Company stojąca na czele Hyundai Motor Group z filią Hyundai Motor Poland). Firma jest nowoczesną strukturą biznesową zarządzającą surowcami oraz zasobami w całościowym i komplementarnym procesie tworzenia samochodów, a dokładniej od płynnej stali do finalnego, gotowego produktu (pzpm.org.pl, 2023). Organizacje tego typu szukają usprawnień procesów produkcyjnych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, a istotną rolę mogą odgrywać autonomiczne linie produkcyjne. Automatyzacja objąć może również proces rozliczania poszczególnych transakcji, zarówno sprzedaży detalicznej, jak i sprzedaży flotowej do firm. Oprócz finansów ważnym dla funkcjonowania organizacji obszarem jest logistyka i ciągłość procesów zapewniania dostaw.

Podsumowanie

Wdrożenie sztucznej inteligencji otwiera ogromne możliwości dla firm, które mogą zmienić swoje procesy biznesowe, zwiększyć wydajność i stać się bardziej konkurencyjne na rynku. Wymaga to jednak starannego zaplanowania wdrożenia AI. Firmy mogą napotkać wiele problemów, jeśli nie zastosują odpowiedniego podejścia. Przykłady obejmują niezrozumienie technologii, brak odpowiednich pracowników lub problemy z integracją z istniejącymi systemami. Pomimo tych problemów rozwój AI w nowoczesnych firmach jest niezbędny. To technologia, która może zmienić wiele aspektów biznesu i dać firmom, które są gotowe, nowe możliwości.

Sztuczna inteligencja staje się integralną częścią współczesnych organizacji, pomagając im w podejmowaniu bardziej racjonalnych decyzji, automatyzacji procesów biznesowych, personalizacji usług dla klientów i optymalizacji zarządzania zasobami. Jednakże, aby osiągnąć stan kompleksowego wykorzystania potencjału AI, organizacje muszą na bieżąco analizować wyzwania i zagrożenia (Schwab, 2018) związane ze środowiskiem AI i kontrolowaniem stopnia jej autonomii („podmiotowości”), co jest sygnalizowane jako jedno z systemowych zagrożeń w świetle konstatacji, że AI będzie nadal odgrywać kluczową rolę w kształtowaniu skutecznego funkcjonowania organizacji przyszłości.

Nowoczesne technologie i innowacyjne rozwiązania stały się nieodłącznym komponentem światowego biznesu. Dużego znaczenia nabiera platforma chmury obliczeniowej i możliwość łączenia potencjałów wytwórczo-usługowych dla realizacji wspólnych procesów biznesowych. Stąd należy potwierdzić, że nowoczesne technologie informatyczne i komunikacyjne, a w szczególności sztuczna inteligencja determinują potencjał współczesnych organizacji i możliwości usprawniania procesów biznesowych. Przywołane w artykule potrzeby wykorzystania i implementacji nowoczesnych rozwiązań oraz technologii w obszarach, takich jak marketing, produkcja, logistyka czy też procesy rekrutacyjne, potwierdzają zasadność stosowania technologii AI. Ponadto rozwój społeczeństwa i pojęcie społeczeństwa 4.0 bazuje na nowoczesnych rozwiązaniach, a pojęcie lenistwa technologicznego staje się zagrożeniem w kontekście wykluczenia technologicznego.

Korzyści i szanse biznesowe, które niesie ze sobą wdrożenie AI, wskazują na celowość takich działań z uwagi m.in. na wzrost funkcjonalności oraz wydajności kluczowych procesów produkcyjnych i produktów, optymalizację wewnętrznych procesów oraz operacji biznesowych, a także przedefiniowanie oraz przeorientowanie kompetencji pracowników i redukcję dotychczasowych zasobów, co jest następstwem robotyzacji i automatyzacji. Zatem skuteczne zarządzanie organizacją z wykorzystaniem środowiska AI wiąże się w dużej mierze z efektywnością procesów wytwórczych (w tym procesów roboczych i pomocniczych). Oczywiście nie tylko korzyści płyną z wdrożenia AI w firmie. Zrozumienie samej technologii sztucznej inteligencji jest jednym z nich.

Firmy mogą mieć trudności z wdrożeniem AI w sposób efektywny, jeśli nie mają odpowiedniej wiedzy i umiejętności. W związku z tym ważne jest, aby w początkowej fazie koncentrować się na szkoleniu i metodach zarządzania zmianami. Jest to konieczne, aby uczestnicy tych procesów byli świadomi zarówno możliwości, jak i zagrożeń. Następnym wyzwaniem jest połączenie AI z istniejącymi procedurami i systemami biznesowymi. To może wymagać odpowiedniego podejścia do zarządzania zmianami, a także dużego nakładu czasu i zasobów.

BIBLIOGRAFIA

- [1] BIELIŃSKA-DUSZA, E., 2022. *Transformacja technologiczna przedsiębiorstw jako skutek zastosowania sztucznej inteligencji*, Kraków: Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.
- [2] BUGHIN, J., HAZAN, E., RAMASWAMY, S., CHUI, M., ALLAS, T., DAHLSTRÖM, P., HENKE, N., TRENCH, M., 2017. *Artificial Intelligence. The Next Digital Frontier?*, New York: McKinsey Global Institute.
- [3] DHILLON, G., 2001. *Information Security Management: Global Challenges in the New Millennium*, Hershey–London–Melbourne – Singapore: Idea Group Publishing.
- [4] GAJEWSKI, M., 2023. *Czy przyszłość należy do botów?*, <https://www.spidersweb.pl/2017/01/cui-boty-sztuczna-inteligencja.html> (dostęp: 12.11.2023).
- [5] HARMON, P., 2007. *Business Process Change: A Guide for Business Managers and BPM and Six Sigma Professionals*, Burlington: Morgan Kaufmann.
- [6] JAGIELSKA, M., 2017. Sztuczna inteligencja w zarządzaniu – stan aktualny a perspektywy, *Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, t. XVIII, z. 2, cz. II.
- [7] ŁUKASIK, S., 2022. *Zarządzanie współczesną organizacją w warunkach czwartej rewolucji przemysłowej (Industry 4.0)* [praca magisterska napisana pod kierunkiem P. Zaskórskiego], Warszawa: Wojskowa Akademia Techniczna.
- [8] MAJCZYK, E., 2022. *Projektowanie procesów biznesowych zorientowanych na klienta*, Warszawa: Sekcja Wydawnicza Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
- [9] MATERNOWSKA, M., 2019. *Nowe technologie i ich wpływ na łańcuchy dostaw. Sztuczna inteligencja*, *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, nr 388.
- [10] MAYER-SCHÖNBERGER, V., CUKIER, K., 2014. *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*, New York: Harper Business.
- [11] MCILWRAIGHT, D., MARMANIS, H., BABENKO, D., 2017. *Inteligentna sieć. Algorytmy przyszłości*, Gliwice: Wydawnictwo Helion.
- [12] MUSIAŁ, E., 2023. *Zastosowania sztucznej inteligencji w obsłudze klientów sklepów internetowych branży mody*, Warszawa: Oficyna Wydawnicza SGH.
- [13] NOWAK, D., 2018. *Potencjał kognitywnej robotyzacji zaawansowanych procesów biznesowych. Mit czy rzeczywistość?*, Dąbrowa Górnicza: Akademia WSB.
- [14] PZPM.ORG.PL, 2023. <https://www.pzpm.org.pl/pl/Czlonkowie/Hyundai-Motor-Poland> (dostęp: 18.11.2023).
- [15] SCHWAB, K., 2018. *Czwarta rewolucja przemysłowa*, Warszawa: Studio Emka.
- [16] TRIPATHI, A.M., 2018. *Learning Robotic Process Automation: Create Software robots and automate business processes with the leading RPA tool-UiPath*, Birmingham: Packt Publishing Ltd.

-
- [17] VARGO, S.L., LUSCH, R.F., 2004. Evolving to a New Dominant Logic for Marketing, *Journal of Marketing*, nr 68(1).
 - [18] WODECKI, A., 2018. *Sztuczna inteligencja w kreowaniu wartości organizacji*, Kraków: Wydawnictwo edu-Libri.
 - [19] WODECKI, A., 2021. *Sztuczna inteligencja we współczesnych organizacjach. Jak autonomiczne systemy mogą wpływać na firmy, modele biznesowe i rynki?*, Warszawa: PWN.
 - [20] WU, X., ZHU, X., WU, G.Q., DING, W., 2014. Data mining with big data, *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, nr 26(1).
 - [21] ZASKÓRSKI, P., ZASKÓRSKI, W., WOŹNIAK, J., 2021. *Świadomość sytuacyjna a bezpieczeństwo i informacyjna ciągłość działania w organizacjach rozproszonych*, Warszawa: CeDeWu.

