



Złożenie pracy online:
2025-07-26 09:19:50
Kod pracy:
45561/50015/CloudA

Maria Klag
(nr albumu: 33237)

Praca magisterska

Wpływ analizy danych na funkcjonowanie sektora MŚP w Polsce w kontekście cyfryzacji przedsiębiorstw

The Impact of Data Analysis on the Functioning of the SME Sector in Poland in the Context of Business Digitization

Wydział: Wyższa Szkoła Biznesu - National-Louis University

Kierunek: Zarządzanie

Specjalność: analiza danych

Promotor: dr Justyna Sokołowska-Woźniak

Serdeczne podziękowania kieruję do mojego Promotora Pani dr Justyny Sokołowskiej-Woźniak, za merytoryczne wsparcie, cenne wskazówki oraz życzliwość i wyrozumiałość okazywane na każdym etapie powstawania niniejszej pracy magisterskiej.



Streszczenie

Celem pracy było określenie wykorzystania i wpływu analizy danych na funkcjonowanie sektora mikro, małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) w Polsce w warunkach postępującej cyfryzacji gospodarki. Badania empiryczne przeprowadzono metodą ilościową – w formie ankiety internetowej – na próbie 168 respondentów reprezentujących przedsiębiorstwa, z uwzględnieniem ich wielkości, wieku, branży oraz stopnia cyfryzacji. Weryfikacji poddano cztery hipotezy badawcze i osiem szczegółowych pytań. Wyniki potwierdziły, że wyższy poziom cyfryzacji i lepsze kompetencje cyfrowe pracowników istotnie sprzyjają częstszemu i bardziej efektywnemu wykorzystaniu analizy danych, co przekłada się na wzrost efektywności operacyjnej, jakość decyzji i satysfakcję klientów. Zidentyfikowano także główne bariery wdrażania analizy danych. Uzyskane wyniki mogą stanowić podstawę do opracowania działań wspierających transformację cyfrową i rozwój kompetencji analitycznych w sektorze MŚP.

Słowa kluczowe

cyfryzacja, analiza danych, małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP), kompetencje cyfrowe, zbiory danych, Big Data



Abstract

The aim of the study was to determine the use and impact of data analysis on the functioning of the micro, small, and medium-sized enterprises (SMEs) sector in Poland in the context of the ongoing digital transformation of the economy. The empirical research was conducted using a quantitative method – an online survey – on a sample of 168 respondents representing enterprises, taking into account their size, age, industry, and level of digitization. Four research hypotheses and eight specific research questions were verified. The results confirmed that a higher level of digitization and better digital competencies among employees significantly contribute to more frequent and more effective use of data analysis, which translates into increased operational efficiency, better decision-making, and higher customer satisfaction. Key barriers to the implementation of data analysis were also identified. The findings may serve as a basis for developing initiatives to support digital transformation and the advancement of analytical competencies in the SME sector.

Keywords

digitalization, data analysis, small and medium-sized enterprises (SMEs), digital competencies, data sets, Big Data



Spis treści

Wstęp	3
Rozdział 1. Sektor mikro, małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce	5
1.1. Ewolucja sektora MŚP w Polsce	5
1.2. Definicja sektora MŚP w Polsce i Unii Europejskiej	8
1.3. Znaczenie sektora MŚP w Polsce	13
Rozdział 2. Cyfryzacja w sektorze MŚP	19
2.1. Cyfryzacja – przegląd podstawowych zagadnień	19
2.2. Stan cyfryzacji MŚP w Polsce i jego bariery	23
2.3. Korzyści z cyfryzacji w sektorze MŚP i wsparcie instytucjonalne	30
Rozdział 3. Analiza danych w MŚP - zagadnienia ogólne i polskie realia	34
3.1. Dycytywacja i datafikacja – etapy cyfrowej transformacji danych	34
3.1.1 Big Data	34
3.2. Istota analizy danych w zarządzaniu przedsiębiorstwem	38
3.2.1 Definicja analizy danych	38
3.2.2 Typy analizy danych	39
3.2.3 Proces analizy danych	41
3.2.4 Typologia danych w przedsiębiorstwie	42
3.2.5 Dostępne narzędzia do analizy danych	45
3.2.6 Znaczenie analizy danych w przedsiębiorstwie	47
Rozdział 4. Badanie wpływu cyfryzacji i analizy danych na funkcjonowanie MŚP	50
4.1. Wprowadzenie do badań	50
4.2. Metodyka badań	52
4.3. Prezentacja badań	60
4.3.1 Charakterystyka respondentów i próby badawczej	60
4.3.2 Poziom cyfryzacji badanych MŚP	63
4.3.3 Wykorzystywane narzędzia oraz typy analiz danych w badanych MŚP	65
4.3.4 Bariery wdrażania analizy danych w badanych MŚP	67



4.3.5 Wpływ analizy danych na efektywność i konkurencyjność badanych MŚP	68
4.3.6 Wpływ poziomu cyfryzacji na wykorzystanie analizy danych w badanych MŚP	70
4.3.7 Kompetencje pracowników a skuteczność stosowania analizy danych w badanych MŚP	72
4.3.8 Efekty stosowania analizy danych w zależności od wielkości badanych MŚP	75
4.3.9 Wiek przedsiębiorstwa a chęć rozwoju analizy danych w badanych MŚP	76
4.4. Wnioski z badań własnych.....	77
Zakończenie.....	80
Bibliografia.....	82
Wykaz źródeł internetowych.....	88
Spis tabel	90
Spis rysunków	91
Załączniki	93



Wstęp

Postępująca cyfryzacja stanowi jedno z kluczowych wyzwań i jednocześnie możliwości rozwojowych współczesnej gospodarki. W warunkach rosnącej dynamiki otoczenia, zmienności rynków oraz intensyfikacji konkurencji, zdolność przedsiębiorstw do efektywnego wykorzystywania danych zyskuje strategiczne znaczenie. Szczególne znaczenie w tym kontekście ma sektor mikro, małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), który – mimo że stanowi fundament polskiej gospodarki – niejednokrotnie napotyka trudności w implementacji nowoczesnych rozwiązań technologicznych.

Wybór tematu pracy magisterskiej został uwarunkowany potrzebą pogłębienia wiedzy na temat poziomu cyfryzacji w tym sektorze oraz sposobów i skutków wykorzystywania analizy danych w zarządzaniu organizacjami o ograniczonych zasobach. Przedmiotem zainteresowania uczyniono przedsiębiorstwa, spełniające kryterium zatrudniania poniżej 250 pracowników, zlokalizowane na terenie Polski, zróżnicowane pod względem wielkości, branży i czasu funkcjonowania na rynku.

Głównym celem pracy było określenie wykorzystania i wpływu analizy danych na funkcjonowanie sektora MŚP w Polsce, natomiast głównym problemem badawczym ustalenie, w jaki sposób analiza danych wspiera funkcjonowanie MŚP w Polsce, z uwzględnieniem takich aspektów jak stopień cyfryzacji przedsiębiorstw, kompetencje cyfrowe pracowników, wykorzystywane narzędzia analityczne, napotykanne bariery oraz odczuwalne efekty wdrożeń analitycznych.

Zdefiniowano osiem pytań badawczych, które koncentrują się na diagnozie aktualnych praktyk, identyfikacji barier i szans, ocenie wpływu analizy danych na efektywność operacyjną oraz zbadaniu roli czynników organizacyjnych, takich jak wielkość, wiek przedsiębiorstwa czy kompetencje pracowników. W celu weryfikacji zależności pomiędzy kluczowymi zmiennymi, sformułowano cztery hipotezy badawcze:

- H₁: Wyższy poziom wykorzystania analiz danych przekłada się na lepsze wyniki operacyjne i konkurencyjność MŚP.
- H₂: Firmy o wyższym poziomie cyfryzacji częściej i intensywniej korzystają z analiz danych.
- H₃: Wyższe wykształcenie oraz umiejętności cyfrowe pracowników sprzyjają efektywniejszemu wykorzystaniu analiz danych.



- H₄: Efekty stosowania analizy danych różnią się w zależności od wielkości przedsiębiorstwa.

W części teoretycznej zastosowano metodę analizy literatury przedmiotu, raportów branżowych oraz obowiązujących aktów normatywnych. Część empiryczna oparta została na metodzie ilościowej – badaniu ankietowym przeprowadzonym wśród 168 przedstawicieli sektora MŚP. Wykorzystano dane pierwotne uzyskane za pośrednictwem kwestionariusza internetowego. Dane poddano analizie opisowej i korelacyjnej, stosując m.in. metody statystyki porównawczej oraz wizualizacje graficzne, celem identyfikacji zależności i trendów.

Struktura pracy została podzielona na cztery zasadnicze rozdziały. W pierwszym, drugim oraz trzecim przedstawiono podstawy teoretyczne dotyczące sektora MŚP oraz cyfryzacji i analizy danych, uwzględniając aktualne ujęcia pojęciowe, narzędzia. Czwarty rozdział poświęcono metodyce badań własnych - zakres pracy obejmuje dane pierwotne zebrane w okresie maj - lipiec 2025 roku na terenie Polski. Zdefiniowano problem badawczy, pytania, hipotezy, zakres badania oraz procedurę pozyskiwania danych. Zaprezentowano wyniki badań empirycznych wraz z ich szczegółową interpretacją oraz ilustracją graficzną. Rozdział zawiera pogłębioną analizę i dyskusję wyników, odniesienie do pytań i hipotez badawczych oraz sformułowanie wniosków końcowych.

Rozdział 1. Sektor mikro, małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce

1.1. Ewolucja sektora MŚP w Polsce

Mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP) stanowią istotny element krajobrazu gospodarczego, zarówno w Polsce, jak i na świecie. Choć przez lata pozostawały w cieniu dużych organizacji, to właśnie one w największym stopniu odpowiadają za tworzenie miejsc pracy, pobudzanie lokalnych rynków oraz rozwój przedsiębiorczości. Ich znaczenie ekonomiczne wzrastało szczególnie w okresach przemian gospodarczych, kiedy elastyczność oraz zdolność do szybkiego reagowania na zmiany rynkowe okazywały się kluczowe (Łuczka, 2007, strony 29-49).

Rozwój sektora MŚP w Polsce miał etapowy charakter i silnie zależał od przemian społeczno-gospodarczych XX i XXI wieku. Początki tego sektora można wiązać z okresem przedtransformacyjnym, kiedy dominowały rzemieślnicze oraz jednoosobowe formy działalności gospodarczej. Funkcjonowały one w warunkach gospodarki centralnie planowanej przez co ich działanie było znacząco ograniczone, a przedsiębiorczość prywatna podlegała silnym restrykcjom administracyjnym oraz ideologicznym (2007, strony 29-49).

Ważnym impulsem dla rozwoju ówczesnego sektora MŚP była liberalizacja gospodarcza lat osiemdziesiątych XX wieku, która ułatwiła podejmowanie działalności prywatnej. Prawdziwy przełom nastąpił jednak po 1989 roku, wraz z transformacją ustrojową, która otworzyła drogę do swobodnej przedsiębiorczości. Lata 1989–1993 to okres często określany mianem „*eksplozji przedsiębiorczości*”, gdyż w tym czasie zarejestrowano setki tysięcy nowych firm, głównie mikroprzedsiębiorstw, które przejęły część funkcji likwidowanych lub restrukturyzowanych zakładów państwowych (Lachiewicz i Matejun, 2012, strony 13-14).

Autorzy wyróżniają cztery etapy rozwoju sektora MŚP, do których zalicza się: okres przedtransformacyjny, transformacyjny, stabilizacji oraz integracji europejskiej. Po 2003 roku pojawił się kolejny, piąty etap rozwoju określany, jako „*faza rozkwitu sektora MŚP w następstwie pomocy z Unii Europejskiej (od 2003 r.)*” (Świeszczak, 2016, str. 34).



Rysunek 1.1. Ewolucja sektora MŚP w Polsce w latach 1945-2003.

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Lachiewicz i Matejun, 2012, strony 13-14), (Świeszczak, 2016, strony 28-36)

Analizując ujęcie historii rozwoju sektora MŚP, przedstawione na Rysunek 1.1, można zauważyć, iż zmiany następowały w logicznie uporządkowanych fazach, zdeterminowanych przez warunki polityczne, gospodarcze i instytucjonalne.

Jak wskazuje Lachiewicz i Matejun (2012) pierwszy etap, obejmujący czasy PRL, charakteryzował się silnym ograniczeniem prywatnej inicjatywy. Dominowały wówczas drobne, z reguły marginalizowane formy działalności, funkcjonujące na obrzeżach centralnie planowanej gospodarki. Wraz z transformacją ustrojową rozpoczął się dynamiczny rozwój sektora MŚP, wynikający ze zniesienia barier administracyjnych i otwarcia rynku, które zdeterminowały powstawanie tysięcy nowych firm. W kolejnych latach, gdy gospodarka ulegała stabilizacji, sektor MŚP zaczął odgrywać coraz większą rolę nie tylko w tworzeniu miejsc pracy, ale także w kształtowaniu struktury PKB oraz handlu zagranicznego.

W okresie poprzedzającym akcesję do Unii Europejskiej wzrosła potrzeba dostosowania działalności przedsiębiorstw do standardów wspólnotowych, co przełożyło się na rozwój instytucji wspierających przedsiębiorczość oraz wzrost znaczenia działań modernizacyjnych oraz sieciowych (Lachiewicz i Matejun, 2012).

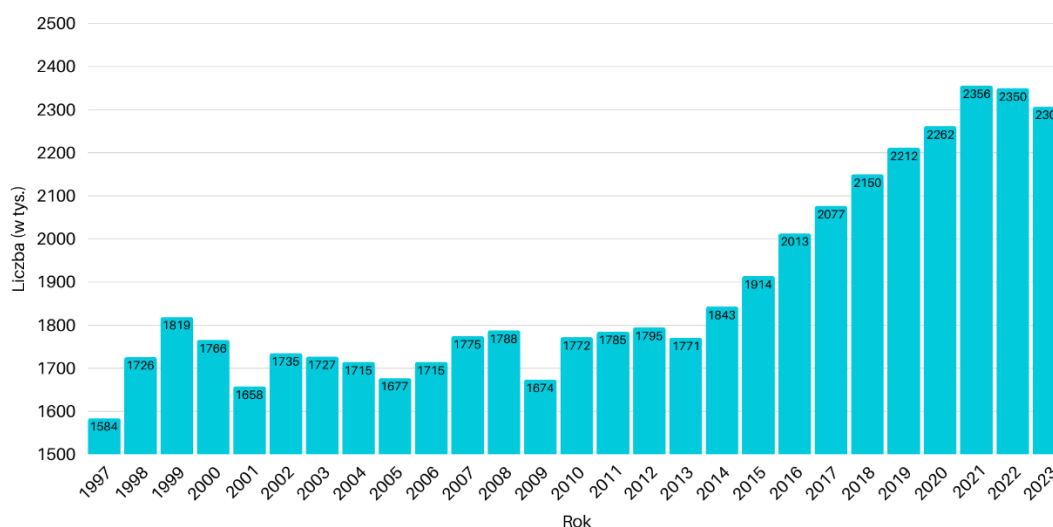
Po akcesji Polski do Unii Europejskiej, 1 maja 2004 roku, nastąpił kluczowy etap w rozwoju MŚP, związany z intensyfikacją integracji gospodarczej oraz dostępem do nowych instrumentów wsparcia i rynków. Szczególnie do roku 2007, widoczny był wyraźny wzrost liczby zarejestrowanych firm sektora MŚP – w porównaniu z rokiem 1999 liczba ta zwiększyła się o blisko 25 %. Choć dane rejestrowe wskazują na rosnącą liczbę przedsiębiorstw (z 3,64 mln w 2003 r. do 3,79 mln w 2007 r.), to rzeczywista aktywność firm była znacząco niższa – w analizowanym okresie oscylowała jedynie wokół 45–47% ogółu zarejestrowanych podmiotów. Wpływały na to trudności związane z rozpoczęciem działalności, brak doświadczenia przedsiębiorców, a także ograniczony dostęp do zasobów. Największą aktywnością wykazywały się firmy duże, natomiast wśród MŚP to mikro i małe przedsiębiorstwa przeważały liczebnie, stanowiąc aż 99 % sektora. Sektor MŚP koncentrował się głównie w branżach: handlu (27 %), obsługi nieruchomości (22 %), przetwórstwa przemysłowego (13 %) i budownictwa (11 %). Pomimo wzrostu liczby MŚP, poziom przedsiębiorczości w Polsce – mierzony liczbą firm na 1000 mieszkańców – plasował się jedynie na średnim poziomie w skali UE, sytuując Polskę na 15. miejscu wśród państw członkowskich. Zróżnicowanie regionalne w tym zakresie wynikało z lokalnych uwarunkowań gospodarczych, dostępności infrastruktury oraz tradycji przedsiębiorczości (Pach i Solińska, 2009).



Jak zauważa Świeszczak rozwój MŚP po 2003 roku, związany z wykorzystaniem środków unijnych, pomimo znaczącego wsparcia finansowego i instytucjonalnego ze strony Unii Europejskiej, przebiegał z wyraźną nierównomiernością, co można interpretować jako przejaw tzw. szoku asymetrycznego. Natomiast bardzo ważny element tej fazy rozwoju MŚP w Polsce stanowił zauważalny wzrost potencjału innowacyjnego przedsiębiorstw. Umożliwił on wdrażanie nowych technologii i rozwiązań cyfrowych w przedsiębiorstwach, co w kontekście obecnych trendów cyfryzacji miało szczególne znaczenie (2016, strony 28-36).

Warto zwrócić uwagę, iż proces rozwoju sektora MŚP jest systematycznie kontrolowany oraz znajduje odzwierciedlenie w corocznych raportach publikowanych przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP). Ta rządowa agencja wykonawcza, powołana przez Ministerstwo Rozwoju i Technologii, systematycznie od 1997 roku umieszcza publikacje dotyczące stanu oraz dynamiki przemian sektora MŚP w Polsce.

W celu zwizualizowania zmian w liczbie aktywnych przedsiębiorstw w latach 1997–2023 stworzono Rysunek 1.2.



Rysunek 1.2. Liczba przedsiębiorstw aktywnych w Polsce w latach 1997-2023.

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2016, str. 8), (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2024, str. 15), (Główny Urząd Statystyczny, 2024, str. 1)

Zgodnie z najnowszym raportem Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości, opartym na dostępnych wówczas danych z 2022 roku, dwie dekady członkostwa Polski w Unii Europejskiej miały istotny wpływ na rozwój krajowej przedsiębiorczości (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2024, strony 12-14).

Mimo zachodzących zmian struktura wielkościowa przedsiębiorstw pozostała względnie stabilna. Sektor MŚP nadal stanowi 99,8 % wszystkich firm w Polsce, z dominującym udziałem



mikroprzedsiębiorstw (97,2 %). Niewielki spadek udziału odnotowano w przypadku małych i średnich firm, podczas gdy liczba dużych przedsiębiorstw utrzymuje się na niskim, lecz stałym poziomie (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2024).

Wyraźne zmiany w stosunku do historii zaszyły natomiast w strukturze branżowej MŚP. Dynamicznie rozwijają się sektor usług i budownictwo, natomiast udział firm przemysłowych i handlowych uległ zauważalnemu zmniejszeniu. Dane te jednoznacznie wskazują, że sektor MŚP nie tylko utrzymuje swoją dominującą pozycję, lecz także dostosował się do zmieniających się warunków rynkowych i strukturalnych w gospodarce po akcesji Polski do Unii Europejskiej (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2024).

W 2023 roku w Polsce funkcjonowało 2,3 mln przedsiębiorstw niefinansowych, z czego 99,8 % stanowiły mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP), co świadczy o stabilnej pozycji tego sektora. Największą grupę w ramach MŚP tworzyły mikroprzedsiębiorstwa, było ich 2,24 mln, czyli 97,1 % ogółu. W porównaniu do 2022 r. liczba firm spadła o 1,8 %, głównie za sprawą ubytku wśród mikroprzedsiębiorstw (Główny Urząd Statystyczny, 2024, strony 1-2).

Zgodnie z najnowszymi danymi Parlamentu Europejskiego (2025) mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa stanowią około 99 % wszystkich firm w Unii Europejskiej i zatrudniają niemal 100 milionów osób, co czyni je głównym filarem unijnej gospodarki rynkowej.

Ze względu na kluczowe znaczenie sektora MŚP, zarówno w Polsce, jak i w Unii Europejskiej, istotne pozostaje stosowanie jednolitych i spójnych kryteriów klasyfikacyjnych tych przedsiębiorstw. Precyzyjna identyfikacja podmiotów kwalifikujących się do sektora MŚP jest niezbędna dla skutecznego wdrażania programów wsparcia, prowadzenia polityk publicznych oraz zapewnienia równego dostępu do instrumentów finansowych oferowanych przez Unię Europejską (Parlament Europejski, 2025).

1.2. Definicja sektora MŚP w Polsce i Unii Europejskiej

W okresie poprzedzającym stosowanie jednolitej definicji małych i średnich przedsiębiorstw na poziomie Wspólnoty Europejskiej, państwa członkowskie posługiwały się odmiennymi, często znacznie zróżnicowanymi kryteriami klasyfikacyjnymi. Jak podaje Majewski początki formalnych prób wyodrębnienia definicji sektora MŚP były widoczne już na początku lat 70. XX wieku, kiedy to w Wielkiej Brytanii ukazał się tzw. raport Boltona (1971) (Majewski, 2005).



W obliczu definicyjnej fragmentacji instytucje Wspólnoty Europejskiej od lat 80. XX wieku podejmowały działania zmierzające do wypracowania jednolitego podejścia do klasyfikacji przedsiębiorstw do sektora MŚP. W 1986 roku, powołano zespół zadaniowy ds. małych i średnich przedsiębiorstw, którego celem było opracowanie ram strategicznych dla wspólnotowej polityki w tym obszarze, a także standaryzacja działań podejmowanych na poziomie krajowym. Efektem tych prac był program działania, uznawany za początek świadomej i ukierunkowanej polityki Wspólnoty Europejskiej wobec sektora MŚP (Majewski, 2005, str. 121).

Kolejnym istotnym etapem kształtowania definicji MŚP była uchwała Rady Europy z 1988 roku, której celem było potwierdzenie dotychczasowego kierunku działań oraz wyznaczenie podstawowych zasad dla dalszego rozwoju polityki przedsiębiorczości w Europie. Uchwała ta zakładała m.in. potrzebę upraszczania przepisów prawnych, eliminowania nadmiernych regulacji, wspierania współpracy transgranicznej oraz ułatwienia dostępu do funduszy strukturalnych dla sektora MŚP (2005, strony 121-122).

Szczególnym momentem instytucjonalnego umocowania małych i średnich przedsiębiorstw było uwzględnienie odniesienia do tej grupy podmiotów w tekście Traktatu z Maastricht z 1992 roku. W art. 130 zawarto wyraźne zobowiązanie Wspólnoty oraz państw członkowskich do wspierania przedsiębiorczości, w tym przede wszystkim małych i średnich firm, poprzez tworzenie warunków sprzyjających ich rozwojowi. Podkreślono również potrzebę eliminowania barier prawnych i fiskalnych oraz otwierania rynków zamówień publicznych jako narzędzi wspierających integrację tych podmiotów w ramach wspólnego rynku (2005, strony 121-122).

Ze względu na występujące w krajach Wspólnoty Europejskiej zróżnicowanie kryteriów oraz liczne, niespójne definicje małych i średnich przedsiębiorstw – zarówno w ujęciu krajowym, jak i instytucjonalnym (np. definicje stosowane przez Europejski Fundusz Inwestycyjny czy Europejski Bank Inwestycyjny) – podjęto decyzję o opracowaniu jednolitej definicji MŚP obowiązującej we wszystkich państwach członkowskich Unii Europejskiej.

W celu ujednolicenia podejścia do klasyfikacji przedsiębiorstw, 3 kwietnia 1996 roku przyjęto *Zalecenie Komisji Europejskiej 96/280/WE*, dotyczące definicji małych i średnich przedsiębiorstw. Celem dokumentu było ustanowienie spójnych ram pojęciowych, które mogłyby być stosowane we wszystkich państwach członkowskich – zarówno w kontekście programów wsparcia, jak i analiz statystycznych. Mimo że zalecenie to nie miało charakteru

prawnie wiążącego, stanowiło ważny punkt odniesienia i zachętę dla krajów członkowskich do dostosowania przepisów krajowych do wspólnotowego standardu (Komisja Europejska, 1996).

Wraz z dynamicznym rozwojem gospodarczym oraz rosnącą rolą funduszy strukturalnych pojawiła się potrzeba aktualizacji istniejącej definicji MŚP. W odpowiedzi na te zmiany, 6 maja 2003 roku przyjęto *Zalecenie Komisji Europejskiej 2003/361/WE*, które zrewidowało limity finansowe i doprecyzowało pojęcie niezależności przedsiębiorstw (Komisja Europejska, 2003).

Zalecenie 2003/361/WE miało na celu nie tylko ujednoczenie klasyfikacji, ale także wyeliminowanie z sektora MŚP tych podmiotów, które – będąc formalnie małe – należały do większych struktur kapitałowych i nie napotykały typowych barier rozwojowych (Komisja Europejska, 2003).

Pomimo że dokument ten nadal miał formę zalecenia, od 1 maja 2005 roku stał się podstawą klasyfikacyjną stosowaną w aktach prawnych i programach pomocowych Unii Europejskiej. Państwa członkowskie zostały zobowiązane do jego implementacji oraz przekazywania Komisji Europejskiej informacji o stanie wdrożenia (Majewski, 2005).

Obecnie *Zalecenie 2003/361/WE* stanowi podstawę formalnej definicji MŚP obowiązującej we wszystkich państwach członkowskich Unii Europejskiej oraz w krajach Europejskiego Obszaru Gospodarczego. Zawarte w nim kryteria umożliwiają spójne identyfikowanie przedsiębiorstw uprawnionych do korzystania z instrumentów wsparcia, takich jak dotacje, ulgi podatkowe czy preferencyjne finansowanie rozwoju (Lachiewicz i Matejun, 2012, strony 18-20).

Zgodnie z art. 1 *Zalecenia 2003/361/WE* za przedsiębiorstwo MŚP uznaje się „każdy podmiot prowadzący działalność gospodarczą bez względu na jego formę prawną”. Art. 5 *Zalecenia 2003/361/WE* określa limit zatrudnienia — poniżej 250 pracowników — natomiast art. 4 wskazuje dwa alternatywne progi finansowe: roczny obrót nieprzekraczający 50 mln EUR lub suma bilansowa nieprzekraczająca 43 mln EUR (Komisja Europejska, 2003).

Dla przejrzystości klasyfikacji mikro, małych i średnich przedsiębiorstw zgodnie z *Zaleceniem 2003/361/WE*, zestawienie odpowiednich progów zatrudnienia i kryteriów finansowych zaprezentowano w Tabeli 1.1.



Tabela 1.1 Kryteria klasyfikacji MŚP według Komisji Europejskiej

Kategoria przedsiębiorstwa	Liczba zatrudnionych w RJP	Obrót roczny (EUR)	Roczna suma bilansowa (EUR)
Średnie	< 250	≤ 50 mln EUR lub ≤ 43 mln EUR	
Małe	< 50	≤ 10 mln EUR lub ≤ 10 mln EUR	
Mikro	< 10	≤ 2 mln EUR lub ≤ 2 mln EUR	

Źródło : opracowanie własne na podstawie (Komisja Europejska, 2003)

Przy ocenie wielkości zatrudnienia stosuje się pojęcie tzw. rocznych jednostek pracy (RJP), obejmujących osoby zatrudnione w pełnym wymiarze czasu pracy przez cały rok. Pracownicy zatrudnieni w niepełnym wymiarze oraz sezonowo są liczeni proporcjonalnie, a właściciele i wspólnicy aktywnie uczestniczący w prowadzeniu działalności również są wliczani do tego wskaźnika. Z kolei osoby przebywające na urlopach rodzicielskich, stażyści oraz praktykanci są z tego obliczenia wyłączone. Zgodnie z definicją zawartą w zaleceniu, obrót oznacza przychody netto ze sprzedaży towarów i usług, natomiast suma bilansowa odpowiada całkowitej wartości aktywów (Komisja Europejska, 2003).

Art. 4 ust. 2 *Zalecenia 2003/361/WE* przewiduje ochronę rozwijających się przedsiębiorstw przed automatyczną utratą statusu MŚP, pod warunkiem że przekroczenie progów nie ma charakteru trwałego. Przepis ten nie ma jednak zastosowania w sytuacjach wynikających z istotnych zmian strukturalnych, takich jak fuzje czy przejęcia, które traktowane są jako zmiany trwałe i skutkujące natychmiastową utratą statusu. W przypadku zmiany właściciela kwalifikowalność ocenia się na podstawie aktualnej struktury własnościowej w momencie transakcji, a nie w oparciu o dane z ostatniego roku obrotowego, co może prowadzić do natychmiastowego wykluczenia danego podmiotu z sektora MŚP (Komisja Europejska, 2003).

Jak wskazują Lachiewicz i Matejun w literaturze przedmiotu stosuje się również kryteria jakościowe, które lepiej oddają specyfikę funkcjonowania MŚP. Cechy te wyróżniają MŚP zarówno pod względem funkcji zarządczych, jak i możliwości rozwojowych:

- dominacja właściciela lub udziałowca w zarządzaniu firmą,



- samodzielność prawna i ekonomiczna (brak zależności od większych podmiotów),
- ograniczony dostęp do kapitału i zasobów zewnętrznych,
- niska sformalizowana struktura organizacyjna,
- elastyczność działania, łatwość adaptacji do zmian rynkowych,
- ograniczony zasięg geograficzny i niski poziom specjalizacji (2012, strony 15-17).

Istotnym elementem klasyfikacji zawartym w *Zaleceniu 2003/361/WE* w art. 3 jest również analiza struktury własnościowej przedsiębiorstwa, która pozwala zapobiegać nadużyciom, takim jak sztuczne dzielenie dużych firm na mniejsze podmioty. W tym kontekście wyróżnia się przedsiębiorstwa:

- samodzielne (brak udziałów powyżej 25 %),
- partnerskie (udziały od 25 % do 50 %),
- powiązane (udziały powyżej 50 % w innym podmiocie).

W przypadku przedsiębiorstw partnerskich i powiązanych, do analizy należy doliczyć stosowną część zatrudnienia oraz wyniki finansowe podmiotów powiązanych, co bezpośrednio wpływa na kwalifikowalność danego podmiotu do sektora MŚP (Komisja Europejska, 2003).

W celu zapewnienia przejrzystości zasad wsparcia oraz ograniczenia zakłóceń konkurencji, *Zalecenie Komisji 2003/361/WE* zostało przyjęte jako punkt odniesienia w klasyfikacji przedsiębiorstw kwalifikujących się do korzystania z pomocy publicznej w Unii Europejskiej. Mimo że akt ten formalnie obowiązuje od 1 maja 2005 roku, jego zapisy zaczęto implementować wcześniej – między innymi poprzez polską *Ustawę o swobodzie działalności gospodarczej* z dnia 2 lipca 2004 r. (Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, 2004)

Definicja MŚP wynikająca z *Zalecenia 2003/361/WE* została również uwzględniona w przepisach wykonawczych, takich jak *Rozporządzenie Komisji (UE) nr 651/2014* z dnia 17 czerwca 2014 r. ustanowiło ramy prawne dla udzielania pomocy publicznej w Unii Europejskiej, uznając określone jej formy za zgodne z rynkiem wewnętrznym, o ile spełnione są warunki zawarte w akcie. Dokument ten pełni istotną funkcję wykonawczą wobec wcześniejszych zaleceń dotyczących klasyfikacji MŚP, w tym *Zalecenia 2003/361/WE*, którego definicje zostały przyjęte jako punkt odniesienia dla identyfikacji beneficjentów wsparcia (Komisja Europejska, 2014).

Na przestrzeni lat rozporządzenie było wielokrotnie aktualizowane w celu dostosowania przepisów do zmieniającego się otoczenia gospodarczego oraz priorytetów polityki unijnej. Obowiązującą obecnie wersję stanowi tekst skonsolidowany, który uwzględnia zmiany przyjęte



do 1 lipca 2023 roku. Nowelizacja ta nie tylko zachowuje odniesienie do klasyfikacji zawartej w *Zaleceniu 2003/361/WE*, ale także rozszerza katalog dopuszczalnych form wsparcia, z których mogą korzystać przedsiębiorstwa spełniające kryteria MŚP (Komisja Europejska, 2023).

Standaryzacja definicji przedsiębiorstw należących sektora MŚP pełni kluczową rolę w zapewnianiu przejrzystości i spójności polityk publicznych Unii Europejskiej, szczególnie w odniesieniu do systemów wsparcia finansowego, programów inwestycyjnych oraz instrumentów innowacyjnych. Wspólna definicja MŚP ogranicza ryzyko nierównego dostępu do środków pomocowych i przeciwdziała zakłóceniom konkurencji wynikającym z niejednolitego traktowania podmiotów gospodarczych (Komisja Europejska, 2019, str. 4).

Zunifikowane kryteria klasyfikacji stosowane są nie tylko przez Komisję Europejską, ale również przez inne kluczowe instytucje, takie jak Europejski Bank Inwestycyjny (EIB) czy Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), co umożliwia precyzyjne określenie beneficjentów wsparcia w ramach funduszy unijnych, w tym działań dotyczących cyfryzacji, zrównoważonego rozwoju czy finansowania innowacji (Komisja Europejska, 2019).

Spójność definicyjna wspomaga również prowadzenie badań porównawczych i analiz makroekonomicznych, ułatwiając formułowanie efektywnych strategii rozwoju gospodarczego. Z perspektywy przedsiębiorstw oznacza to większą przewidywalność otoczenia regulacyjnego, zwiększoną przejrzystość sprawozdawczości oraz lepszą ocenę ryzyka inwestycyjnego. Jednolite ramy prawne wzmacniają stabilność całego sektora, wspierają jego odporność na zmiany cykliczne oraz sprzyjają długofalowym przekształceniom strukturalnym, kluczowym dla utrzymania konkurencyjności w zmiennym otoczeniu rynkowym (Parlament Europejski, 2025).

1.3. Znaczenie sektora MŚP w Polsce

Mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa stanowią jeden z filarów rozwoju społeczno-gospodarczego współczesnych państw, zarówno na poziomie lokalnym, jak i globalnym. Liczne badania wskazują, że sektor MŚP odgrywa strategiczną rolę w kształtowaniu struktury gospodarczej zarówno w krajach rozwiniętych i rozwijających się. Jak podkreśla Angowski (2008) rozwój sektora MŚP w latach 1994–2006 przebiegał dynamicznie i miał istotny wpływ na strukturę krajowej gospodarki. Już w 1994 roku udział MŚP wśród wszystkich zarejestrowanych podmiotów gospodarczych w systemie REGON wynosił 99,68 %, a do 2006



roku wzrósł do poziomu 99,87 %. Dane te potwierdzają dominującą pozycję tego sektora w polskiej gospodarce – zarówno pod względem liczebności, jak i znaczenia ekonomicznego.

Liczba małych i średnich przedsiębiorstw wzrosła z 2,29 mln w 1994 roku do ponad 3,63 mln w 2006 roku. Taka dynamika świadczyła nie tylko o intensyfikacji procesów przedsiębiorczości, ale również o umacnianiu się MŚP jako strukturalnego fundamentu polskiej gospodarki. Strukturę sektora zdominowały mikroprzedsiębiorstwa (zatrudniające do 9 osób), które w 2006 roku stanowiły aż 95,4 % wszystkich podmiotów zarejestrowanych w systemie REGON. Taki rozkład był zbliżony z tendencjami obserwowanymi na poziomie europejskim – w krajach UE-27 mikrofirmy odpowiadały wówczas za 92,1 % ogółu przedsiębiorstw. Przedsiębiorstwa te, często zakładane przez osoby fizyczne angażujące własny kapitał, prowadziły działalność głównie na rynku lokalnym, a ich podstawowym celem było zapewnienie stabilnego źródła dochodu, nie zaś dynamiczna ekspansja czy rozwój działalności eksportowej (Angowski, 2008, strony 240-243) .

Owczarczyk (2010) podkreśla, że przedsiębiorstwa z sektora MŚP cechują się niższym poziomem specjalizacji, uproszczoną strukturą organizacyjną oraz ograniczonymi wymaganiami kapitałowymi w porównaniu do dużych podmiotów. Dzięki tym cechom są bardziej elastyczne i zdolne do szybkiego dostosowywania się do zmiennych warunków rynkowych. Szczególnie istotna jest ich rola w kreowaniu miejsc pracy – zwłaszcza dla osób, które utraciły zatrudnienie w wyniku restrukturyzacji dużych zakładów przemysłowych. W tym kontekście MŚP przyczyniają się do łagodzenia społecznych skutków transformacji gospodarczej i wspierają rozwój lokalnych społeczności.

Ponadto sektor MŚP wyróżnia się ponadprzeciętną aktywnością w zakresie wdrażania innowacji, zarówno produktowych, jak i organizacyjnych. Ich elastyczność strukturalna, krótkie ścieżki decyzyjne oraz bezpośredni kontakt z klientami umożliwiają szybkie reagowanie na nisze rynkowe oraz specyficzne potrzeby konsumentów. Rozwój technologii, rosnące znaczenie sektora usług oraz zmiana strategii dużych przedsiębiorstw – w tym popularyzacja outsourcingu – dodatkowo wzmocniły znaczenie MŚP w nowoczesnej gospodarce. Tym samym mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa stały się istotnym źródłem innowacyjności, przedsiębiorczości i zdolności adaptacyjnych, zarówno na poziomie krajowym, jak i europejskim (Owczarczyk, 2010).

Należy również podkreślić wpływ sektora MŚP na kształtowanie konkurencyjności rynku. Ich liczebność i zróżnicowanie zwiększają intensywność rywalizacji, co z kolei stymuluje efektywność działania i innowacyjność w całym systemie gospodarczym. Działalność MŚP



przyczynia się także do różnicowania struktury produkcji i usług, ograniczając koncentrację kapitału w rękach dużych korporacji. W efekcie prowadzi to do większej decentralizacji oraz dywersyfikacji źródeł wzrostu gospodarczego (2010, strony 285-291).

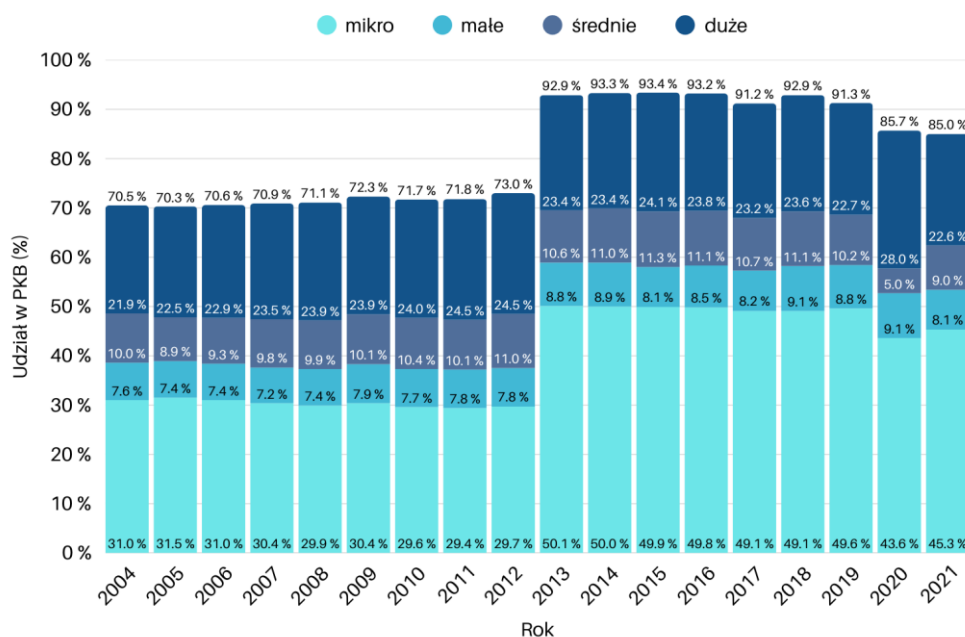
W latach 2007–2022 sektor małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) odegrał kluczową rolę w rozwoju gospodarczym Polski. Jak wynika z „*Raportu o stanie sektora MŚP w Polsce 2024*”, firmy z tego sektora wytwarzały aż 45,3 % krajowego produktu brutto, a w całym sektorze przedsiębiorstw pracowało 6,9 mln osób – z czego prawie 4,4 mln zatrudnionych było w mikroprzedsiębiorstwach. W analizowanym okresie przychody przedsiębiorstw niefinansowych wzrosły 3,6-krotnie, produkcja – 3,4-krotnie, a wartość dodana – 3,3-krotnie. Szczególny rozwój dotyczył również eksportu – liczba eksporterów wyrobów wzrosła w latach 2007–2022 o 57 %. Pomimo trudności, np. inflacji czy spadków zatrudnienia w małych i średnich firmach w 2022 roku, MŚP pozostały fundamentem gospodarki, zapewniając stabilne zatrudnienie i wysoki wkład w PKB. Zmieniała się też ich struktura – rosło znaczenie sektora usług i budownictwa, a malał udział przemysłu i handlu. MŚP stały się również coraz bardziej innowacyjne i cyfrowe – dostęp do Internetu wzrósł z 28 % w 2004 r. do 98,7 % w 2023 r., a własną stronę internetową posiadało już ponad 67 % firm (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2024, strony 68-91).

Mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa stanowią fundament krajowej gospodarki – zarówno pod względem liczebności, jak i znaczenia ekonomicznego. Zgodnie z najnowszą publikacją Głównego Urzędu Statystycznego, w 2023 roku w Polsce funkcjonowało 2 307 117 przedsiębiorstw niefinansowych, z czego 2 303 275 jednostek – czyli 99,8 % – sklasyfikowano jako należące do sektora MŚP (Główny Urząd Statystyczny, 2024).

W badaniach statystycznych GUS przedsiębiorstwa niefinansowe definiowane są jako podmioty prowadzące działalność gospodarczą poza sektorem finansowym. Obejmują one osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą, jednostki organizacyjne nieposiadające osobowości prawnej oraz osoby prawne, których działalność została sklasyfikowana według Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD 2007) w sekcjach od B do J, od L do N oraz od P do S. Z analizy wyłączono m.in. instytucje kultury posiadające osobowość prawną, szkoły wyższe, samodzielne publiczne zakłady opieki zdrowotnej oraz organizacje członkowskie. Uwzględniono natomiast osoby fizyczne działające w ramach spółek cywilnych, a także jednostki organizacyjne, które formalnie nie posiadają osobowości prawnej, lecz funkcjonują jako podmioty gospodarcze. (2024, strony 15-16).



MŚP stanowią nie tylko trzon polskiego sektora firm prywatnych, lecz także odgrywają kluczową rolę w tworzeniu produktu krajowego brutto. Zgodnie z najnowszymi dostępnymi danymi, w 2021 roku udział MŚP w generowaniu PKB wyniósł 45,3 %. Oznacza to, że niemal połowa całkowitej wartości dodanej wytwarzanej w polskiej gospodarce pochodziła z działalności firm należących do tego sektora (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2024, str. 21).



Rysunek 1.3. Udział w tworzeniu PKB grup przedsiębiorstw według liczby pracujących w Polsce w latach 2004-2021.

Źródło : opracowanie własne na podstawie (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2016, str. 9), (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2024, str. 22)

Jak przedstawiono na Rysunek 1.3 największy udział w tworzeniu PKB w ramach sektora MŚP niezmiennie przypada mikroprzedsiębiorstwom. Zgodnie z najnowszymi danymi dotyczącymi udziału grup przedsiębiorstw według liczby pracujących w tworzeniu produktu krajowego brutto w 2021 roku, mikrofirmy wygenerowały 28,2 % PKB. Małe przedsiębiorstwa odpowiadały za 8,1 %, a średnie za 9,0 %. Łącznie sektor MŚP wytworzył zatem ponad 45 % krajowego PKB, co jednoznacznie wskazuje na jego dominującą rolę w strukturze gospodarki narodowej (2024, str. 15).

Analiza danych z lat 2012–2021 potwierdza, że MŚP nieprzerwanie stanowią fundament polskiej gospodarki. W przypadku dużych przedsiębiorstw udział w PKB do 2019 roku utrzymywał się na stabilnym poziomie ok. 23–24 %. Jednak w 2020 roku – w okresie największych zakłóceń gospodarczych związanych z pandemią COVID-19 – ich udział wzrósł do 28 %. Zjawisko to wskazuje, że duże podmioty cechują się większą odpornością na kryzysy

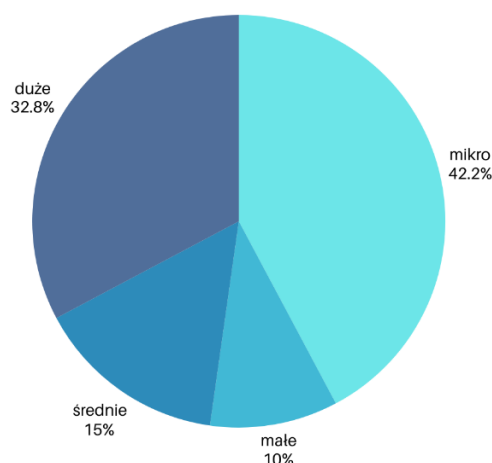


oraz zdolnością do adaptacji w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu rynkowym (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2024).

W kontekście tematyki niniejszej pracy warto podkreślić, że jednym z kluczowych czynników tej adaptacyjności była cyfryzacja procesów operacyjnych, która pozwoliła wielu dużym przedsiębiorstwom na szybsze dostosowanie się do trudnych warunków rynkowych.

MŚP odgrywa kluczową rolę nie tylko w kształtowaniu struktury gospodarki, lecz także w generowaniu miejsc pracy. Zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego, w 2023 roku podmioty należące do sektora MŚP zatrudniały znaczącą część ogółu pracujących w gospodarce niefinansowej (Główny Urząd Statystyczny, 2024).

Wśród osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą aż 99,1 % zatrudnionych pracowało w mikro, małych i średnich przedsiębiorstwach, z czego zdecydowaną większość – 87,9 % – stanowili pracownicy mikrofirm. Natomiast w przypadku osób prawnych oraz jednostek organizacyjnych nieposiadających osobowości prawnej, 47,9 % ogółu zatrudnionych wykonywało pracę w sektorze MŚP, w tym 14,5 % w mikroprzedsiębiorstwach (2024, str. 21).



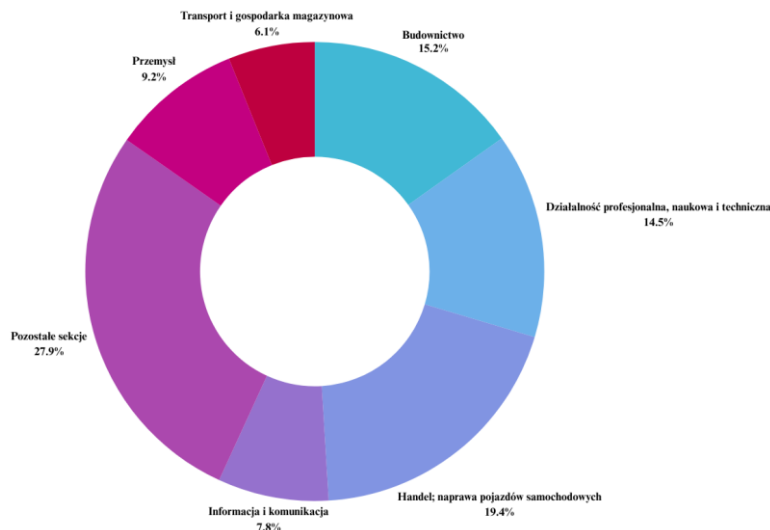
Rysunek 1.4. Liczba pracujących ogółem w przedsiębiorstwach niefinansowych sektora MŚP w 2023 roku.

Źródło : opracowanie własne na podstawie (Główny Urząd Statystyczny, 2024, strony 1-2)

Jak podaje GUS, w 2023 roku mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP) stanowiły łącznie 2 303,3 tys. podmiotów, co odpowiadało 99,8 % wszystkich przedsiębiorstw niefinansowych. Zatrudnienie w tym sektorze wyniosło 6 901,5 tys. osób (stan na dzień 31 grudnia 2023 r.), co oznacza, że ponad dwie trzecie ogółu pracujących w przedsiębiorstwach niefinansowych było związanych z firmami należącymi do sektora MŚP (Główny Urząd Statystyczny, 2024).

Jak widać na Rysunek 1.4 dane jednoznacznie potwierdzają, że sektor MŚP pozostaje głównym źródłem zatrudnienia w polskiej gospodarce, szczególnie w zakresie działalności

prowadzonej przez osoby fizyczne. Wysoka koncentracja pracujących w mikroprzedsiębiorstwach wskazuje na istotną rolę tego segmentu w przeciwdziałaniu bezrobociu, zwłaszcza na obszarach wiejskich i w mniejszych miejscowościach, gdzie obecność dużych firm jest ograniczona.



Rysunek 1.5. Struktura branżowa sektora MŚP w Polsce w 2023 roku.

Źródło : opracowanie własne na podstawie (Główny Urząd Statystyczny, 2024, str. 2)

Strukturę branżową sektora mikro, małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) w Polsce w 2023 roku, przedstawia Rysunek 1.5, który odzwierciedla zarówno dominujące kierunki rozwoju gospodarczego, jak i specyfikę lokalnych rynków. Największy odsetek przedsiębiorstw z sektora MŚP koncentrował się w branży handlu i naprawy pojazdów, która odpowiadała za 19,4 % wszystkich aktywnych podmiotów. Do pozostałych dominujących sektorów należały m.in. budownictwo oraz działalność profesjonalna, naukowa i techniczna (2024, strony 1-2).

Jak podaje Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (2024), w okresie 2004–2023 wzrosło znaczenie sektora usług oraz budownictwa, podczas gdy udział branży handlowej i przemysłowej uległ zmniejszeniu (2024, str. 12).

Zróźnicowanie branżowe sektora MŚP wskazuje na obecność mikro, małych i średnich firm niemal we wszystkich obszarach życia gospodarczego. Warto jednak zauważyć, że znaczna część tych podmiotów koncentruje swoją działalność w sektorze usługowym i handlowym, który cechuje się stosunkowo niską barierą wejścia oraz silnym powiązaniem z lokalnym popytem. Takie rozłożenie aktywności branżowej potwierdza dużą elastyczność sektora MŚP oraz jego zdolność do dostosowywania się do zmieniających się warunków rynkowych oraz koniunkturalnych.



Rozdział 2. Cyfryzacja w sektorze MŚP

2.1. Cyfryzacja – przegląd podstawowych zagadnień

W kontekście współczesnych przemian organizacyjnych, szczególnie w sektorze przedsiębiorstw, kluczowe znaczenie zyskują takie pojęcia jak digitalizacja, cyfryzacja oraz transformacja cyfrowa. W literaturze przedmiotu, jak również w dokumentach strategicznych i politykach publicznych, terminy te bywają stosowane zamiennie, co prowadzi do niejednoznaczności interpretacyjnych i utrudnia precyzyjne opisywanie zjawisk technologicznych i organizacyjnych.

W niniejszej pracy szczególna uwaga została skierowana na cyfryzację jako zasadniczy proces prowadzący do transformacji cyfrowej przedsiębiorstw. Cyfryzacja rozumiana jest jako etap pośredni – obejmujący wdrażanie rozwiązań cyfrowych do istniejących procesów operacyjnych – będący podstawą do dalszych, głębszych zmian strukturalnych i strategicznych w organizacji.

Z kolei digitizacja odnosi się do technicznego procesu przekształcania informacji z formy analogowej na cyfrową. Choć stanowi etap niezbędny, sam w sobie nie oznacza zasadniczej zmiany funkcjonowania przedsiębiorstwa. Przykładami digitizacji są: skanowanie dokumentów papierowych do postaci elektronicznej, tworzenie cyfrowych archiwów czy wykorzystywanie sensorów do gromadzenia danych przestrzennych. W literaturze przedmiotu digitizacja określana jest jako „*technical conversion of analogue information into digital form*” (Autio, 2017, str. 1). Autio wyraźnie odróżnia digitalizację jako techniczny proces, w przeciwieństwie do cyfryzacji, która ma szerszy społeczno-instytucjonalny wymiar.

Podobne ujęcie przedstawia Rijswijk, wskazując, że digitizacja odnosi się głównie do pojedynczych operacji przekształcania danych, bez wpływu na strukturę lub strategię organizacji (Rijswijk i inni, 2020, str. 1).

Z kolei Szopa i Cyplik (2020) podkreślają, że digitizacja dotyczy wykorzystania technologii cyfrowych w ograniczonym, operacyjnym zakresie – bez kontekstu strategicznego. Autorzy wskazują jednak, że może ona stanowić etap przygotowawczy do głębszych przemian organizacyjnych, typowych dla pełnej transformacji cyfrowej (2020, str. 595).

Cyfryzacja stanowi bardziej złożony i wieloaspektowy proces niż digitizacja. Odnosi się do zastosowania technologii cyfrowych w szerokim kontekście organizacyjnym – obejmującym nie tylko zmiany technologiczne, lecz także społeczne i instytucjonalne. Cyfryzacja to społeczno-techniczny proces wykorzystywania technik cyfrowych w kontekstach



wykraczających poza poziom operacyjny, prowadzący do tego, że technologie cyfrowe stają się elementem infrastruktury organizacyjnej. Tym samym cyfryzacja nie ogranicza się do wdrażania konkretnych narzędzi, lecz tworzy fundament dla głębokich zmian systemowych (Autio, 2017).

Proces ten obejmuje m.in. przekształcanie modeli operacyjnych, wdrażanie zautomatyzowanych rozwiązań, integrację narzędzi wspierających zarządzanie oraz nowe formy interakcji w ramach łańcuchów wartości. W ujęciu Szopy i Cyplika cyfryzacja w sektorze MŚP przejawia się m.in. poprzez implementację systemów ERP zintegrowanych z technologiami identyfikacyjnymi (np. RFID), automatyzację logistyki oraz rozwój cyfrowych narzędzi obsługi klienta. Autorzy podkreślają, że działania te mają bezpośredni wpływ na efektywność operacyjną firm i stanowią istotny etap przygotowawczy do pełnej transformacji cyfrowej (2020, str. 599).

Transformacja cyfrowa, rozpatrywana w kontekście przemian XXI wieku, nie jest zjawiskiem autonomicznym, lecz pozostaje głęboko osadzona w złożonym układzie powiązań społecznych, technologicznych i ekonomicznych. W jej tle oddziałują kluczowe megatrendy – zmiany demograficzne, globalizacja oraz dynamiczny postęp technologiczny – które wspólnie przekształcają sposób funkcjonowania współczesnych społeczeństw i gospodarek (Poszytek i inni, 2024, strony 9-11).

Szczególne znaczenie w tym kontekście ma koncepcja Przemysłu 4.0, utożsamiana z czwartą rewolucją przemysłową. Obejmuje ona nie tylko automatyzację procesów produkcyjnych, ale również ich zaawansowaną integrację z wykorzystaniem takich technologii jak sztuczna inteligencja (AI), Internet rzeczy (IoT), blockchain czy druk 3D. Zmiany te wprowadzają nową logikę działania organizacji – zarówno w sektorze globalnych korporacji, jak i mikro, małych oraz średnich przedsiębiorstw – wymagającą dostosowań o charakterze strukturalnym, kulturowym i kompetencyjnym (2024, strony 9-11).

Jak zauważa Rijswijk (2020) transformacja cyfrowa to dynamiczny i iteracyjny proces, w ramach którego technologia cyfrowa generuje zmiany społeczne, gospodarcze oraz instytucjonalne (2020, str. 2) .

W ujęciu Szopy i Cyplika, transformacja cyfrowa oznacza wdrażanie przełomowych zmian w sposobie prowadzenia działalności biznesowej oraz w podejściu do klienta, prowadzących do powstania nowych modeli organizacyjnych, produktów i usług (2020, str. 594).



Jak wskazuje Jana Pieriegud (2016) do podstawowych determinant cyfryzacji gospodarki oraz społeczeństwa należą:

- **Internet rzeczy (IoT)** oraz jego szersze ujęcie jako Internet wszystkiego (IoE) – technologie umożliwiające komunikację i wymianę danych pomiędzy urządzeniami, systemami i użytkownikami, prowadzące do tworzenia zintegrowanego środowiska cyfrowego.
- **Hyperconnectivity** – wszechobecna, nieprzerwana łączność, zapewniająca natychmiastowy dostęp do informacji i synchronizację procesów w czasie rzeczywistym.
- **Chmura obliczeniowa (cloud computing)** – infrastruktura pozwalająca na zdalne przetwarzanie, przechowywanie i udostępnianie danych oraz aplikacji, zapewniająca wysoką skalowalność i elastyczność działań organizacyjnych.
- **Big Data i analityka danych (Big Data Analytics, BDaaS)** – zaawansowane techniki przetwarzania dużych zbiorów danych, umożliwiające generowanie wiedzy i wspomaganie procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwach.
- **Automatyzacja i robotyzacja** – technologie wspierające optymalizację operacyjną, wzrost efektywności i redukcję kosztów prowadzenia działalności.
- **Modele wielokanałowe i zintegrowane (multi-channel, omnichannel)** – systemy dystrybucji i kontaktu z klientem, integrujące różnorodne punkty styku z odbiorcą w jednolitą, elastyczną strukturę komunikacyjną i sprzedażową (2016, str. 11).

Zastosowanie tych technologii wykracza poza podstawowy poziom operacyjny, umożliwiając przetwarzanie i integrację informacji w czasie rzeczywistym. Tworzy to warunki do wdrażania bardziej elastycznych i skalowalnych modeli biznesowych, opartych na współdzieleniu wartości oraz wiedzy (Poszytek i inni, 2024, str. 18).

Transformacja cyfrowa wpływa również na sposób kształtowania relacji pomiędzy organizacją a jej otoczeniem, czego przejawem jest wyłonienie się nowego typu odbiorcy – cyfrowego interesariusza. Tego rodzaju klient nie tylko korzysta z usług online, ale również aktywnie uczestniczy w ich współtworzeniu. Jest bardziej świadomy, wymagający, szybciej reaguje na zmiany rynkowe i oczekuje wysokiego poziomu personalizacji doświadczeń. Uczestniczy w testowaniu produktów, wyraża opinie oraz angażuje się w interakcje zwrotne, wywierając tym samym realny wpływ na kierunki rozwoju oferty przedsiębiorstwa (2024, strony 19-20)

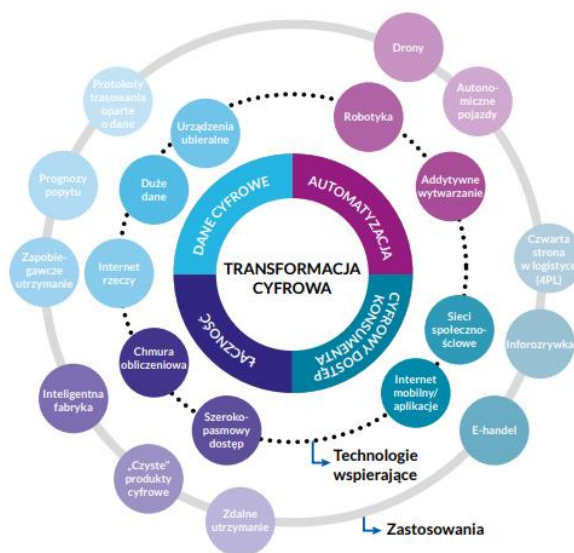


W sektorze MŚP proces transformacji cyfrowej przebiega zazwyczaj etapowo. Szopa i Cyplik opisują model czterofazowy, który rozpoczyna się od modernizacji infrastruktury IT, obejmuje automatyzację procesów i integrację łańcucha dostaw, a kończy się implementacją zaawansowanych rozwiązań technologicznych, takich jak chmura obliczeniowa, Internet rzeczy (IoT), blockchain czy narzędzia analityki danych (2020, strony 599-600).

W rezultacie transformacja cyfrowa przybiera charakter wielowymiarowy. Nie ogranicza się wyłącznie do wdrażania narzędzi technologicznych, lecz obejmuje także zmiany strukturalne, wartościowe i kompetencyjne. Przedsiębiorstwa stają przed koniecznością nie tylko adaptacji, ale często także redefinicji dotychczasowego sposobu działania. Sukces cyfrowej transformacji zależy zatem nie tylko od dostępu do nowoczesnej infrastruktury, ale również od kulturowej, przywódczej i organizacyjnej gotowości do zarządzania zmianą w sposób zintegrowany oraz długofalowy (Poszytek i inni, 2024).

W badaniu przeprowadzonym w 2015 roku przez firmę Roland Berger na zlecenie niemieckiego Federalnego Związku Przemysłu (Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. - BDI) wskazano cztery kluczowe czynniki napędzające proces transformacji cyfrowej w strategicznych sektorach gospodarki Niemiec i Europy. Zalicza się do nich: dane cyfrowe, automatyzację, rozwiniętą łączność oraz cyfrowe kanały kontaktu z klientami (Roland Berger Strategy Consultants, Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI), 2015).

Na Rysunek 2.1 zobrazowano kluczowe czynniki transformacji cyfrowej.



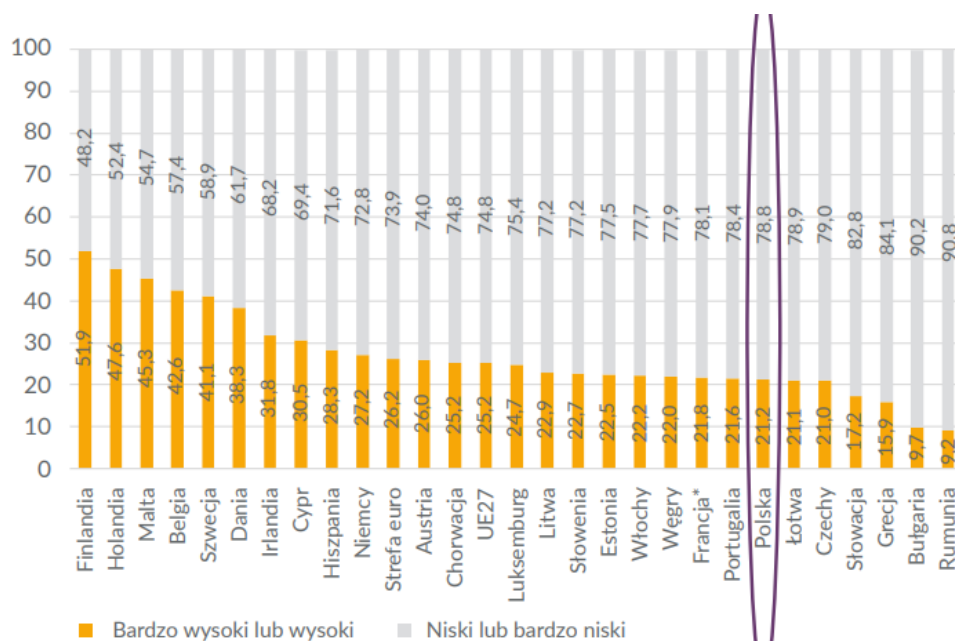
Rysunek 2.1. Determinanty transformacji cyfrowej.

Źródło : opracowanie własne na podstawie (Roland Berger Strategy Consultants, Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI), 2015, str. 20)

2.2. Stan cyfryzacji MŚP w Polsce i jego bariery

W obliczu dynamicznego postępu technologicznego cyfryzacja stała się jednym z kluczowych warunków zachowania konkurencyjności przedsiębiorstw. W Polsce, gdzie MŚP stanowią trzon struktury gospodarczej, rozwój cyfrowy tego sektora ma szczególne znaczenie zarówno z perspektywy mikroekonomicznej, jak i makroekonomicznej.

W celu monitorowania poziomu zaawansowania cyfrowego przedsiębiorstw w krajach Unii Europejskiej, Eurostat opracował wskaźnik intensywności cyfrowej – Digital Intensity Index (DII). Pozwala on na klasyfikację firm według stopnia ich technologicznego zaawansowania. Wskaźnik opiera się na zestawie dwunastu kryteriów, takich jak m.in. korzystanie z systemów zarządzania relacjami z klientami (CRM), wykorzystywanie usług chmurowych czy posiadanie szybkiego łącza internetowego. Za spełnienie każdego z kryteriów przedsiębiorstwo otrzymuje jeden punkt. Wysoki poziom intensywności cyfrowej przypisywany jest firmom, które spełniają co najmniej siedem z dwunastu warunków (Polski Fundusz Rozwoju, Fundacja Digital Poland, 2023).



Rysunek 2.2. Przedsiębiorstwa według poziomu wskaźnika intensywności cyfrowej.

Źródło: (Polski Fundusz Rozwoju, Fundacja Digital Poland, 2023, str. 5)

Najnowsze dostępne dane z 2023 roku, przedstawione na Rysunek 2.2, wskazują, że jedynie 21,2 % polskich przedsiębiorstw zostało zakwalifikowanych do grupy o wysokim lub bardzo wysokim poziomie intensywności cyfrowej. Wynik ten plasuje Polskę na 21. miejscu wśród państw członkowskich Unii Europejskiej. Dla porównania, liderami zestawienia są Finlandia

(51,9 %), Holandia (47,6 %) oraz Malta (45,3 %), natomiast najniższe wyniki osiągnęły Rumunia (9,2 %) i Bułgaria (9,7 %) (2023, str. 5).

Wskaźnik intensywności cyfrowej (Digital Intensity Index – DII) stanowi jednocześnie jeden z komponentów złożonego indeksu gospodarki cyfrowej i społeczeństwa informacyjnego – Digital Economy and Society Index (DESI). DESI jest narzędziem analitycznym opracowanym przez Komisję Europejską w 2014 roku w ramach Europejskiego Panelu Cyfrowego. Umożliwia on kompleksową ocenę poziomu cyfryzacji krajów członkowskich UE, monitorując postępy w obszarach takich jak: kapitał ludzki, łączność, integracja technologii cyfrowych oraz usługi publiczne online (Polski Fundusz Rozwoju, Fundacja Digital Poland, 2023).

Struktura indeksu DESI opiera się na pięciu głównych filarach:

- **Łączność** – obejmuje infrastrukturę telekomunikacyjną, w tym dostępność szerokopasmowego Internetu, przepustowość łącza oraz poziom wykorzystania nowoczesnych technologii transmisji danych. Stanowi fundament dla rozwoju gospodarki cyfrowej.
- **Kapitał ludzki** – odzwierciedla poziom kompetencji cyfrowych w społeczeństwie, zarówno podstawowych (np. korzystanie z Internetu), jak i zaawansowanych (np. programowanie czy analiza danych).
- **Korzystanie z usług internetowych** – uwzględnia aktywność użytkowników w sieci, w tym konsumpcję treści multimedialnych, komunikację, zakupy online oraz udział w edukacji cyfrowej.
- **Integracja technologii cyfrowych w przedsiębiorstwach** – mierzy stopień wdrożenia narzędzi cyfrowych, takich jak systemy ERP, automatyzacja procesów czy udział firm w handlu elektronicznym.
- **Cyfrowe usługi publiczne** – odnosi się do poziomu rozwoju e-administracji, dostępności usług publicznych online oraz otwartości danych sektora publicznego (Olczyk i Kuc-Czarnecka, 2022, strony 777-782).

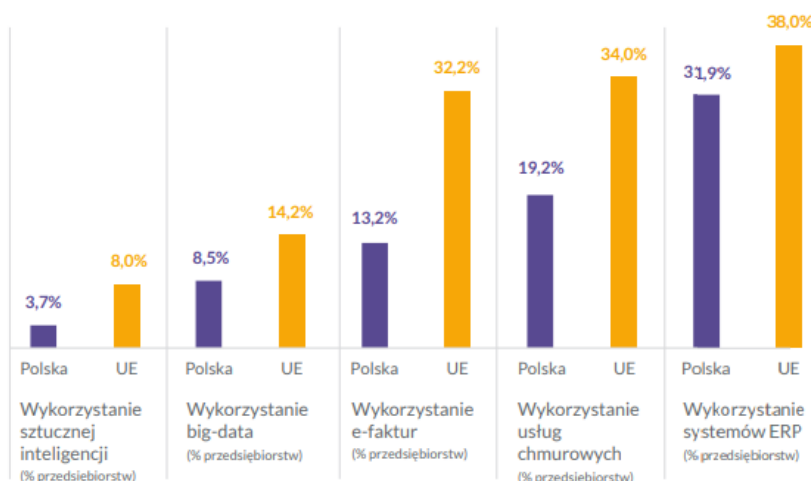
Każdy z filarów indeksu DESI składa się z zestawu wskaźników, które są standaryzowane, ważone oraz agregowane w celu uzyskania końcowej oceny dla danego kraju. Komisja Europejska przypisuje poszczególnym obszarom następujące wagi:

- Łączność – 25 %,
- Kapitał ludzki – 25 %,
- Integracja technologii cyfrowych w przedsiębiorstwach – 20 %,

- Korzystanie z usług internetowych – 15 %,
- Cyfrowe usługi publiczne – 15 % (2022, str. 783).

Wskaźniki składające się na indeks DESI pochodzą głównie z baz danych Eurostatu, a także z danych krajowych i wyników badań zleczanych przez Komisję Europejską. Dzięki swojej kompleksowości DESI umożliwia nie tylko ocenę aktualnego poziomu cyfryzacji, lecz także porównania międzynarodowe oraz identyfikację obszarów wymagających wsparcia lub interwencji politycznej.

Analiza szczegółowych komponentów indeksu wskazuje na wyraźne luki w zakresie wykorzystania kluczowych technologii cyfrowych przez polskie przedsiębiorstwa. Jak przedstawiono na Rysunek 2.3, jedynie 3,7 % firm w Polsce deklaruje stosowanie sztucznej inteligencji (AI), 8,5 % wykorzystuje narzędzia analityki dużych zbiorów danych (Big Data), a zaledwie 13,2 % korzysta z e-fakturowania. Dla porównania, średnie wartości dla państw Unii Europejskiej wynoszą odpowiednio 8,0 %, 14,2 % i 32,2 % (Bank Gospodarstwa Krajowego. Departament Badań i Analiz, 2024).



Rysunek 2.1. Wybrane wskaźniki DESI dla Polski i UE w 2023 roku.

Źródło: (Polski Fundusz Rozwoju, Fundacja Digital Poland, 2023, str. 6)

Pomimo rosnącej świadomości korzyści wynikających z cyfryzacji – takich jak wzrost efektywności operacyjnej, redukcja kosztów czy poprawa elastyczności działania – przedsiębiorcy z sektora MŚP w Polsce wciąż wykazują umiarkowaną aktywność w zakresie wdrażania technologii cyfrowych. W dostępnych raportach jako kluczowe bariery najczęściej wskazywane są: wysokie koszty implementacji innowacji technologicznych, ograniczony dostęp do informacji o dostępnych rozwiązaniach oraz niewystarczające kompetencje cyfrowe kadry zarządzającej i pracowników (Kuczevska, Borowicz, Dragana i Talaja, 2023, strony 27-41).



Pandemia COVID-19 miała bezprecedensowy wpływ na wszystkie sektory gospodarki, w tym również na MŚP. W kontekście cyfryzacji okres ten okazał się punktem zwrotnym, który znacząco przyspieszył wdrażanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. Pandemia zmusiła wiele firm do natychmiastowej adaptacji cyfrowej, umożliwiającej utrzymanie ciągłości operacyjnej oraz dostosowanie się do nowych warunków sanitarnych i organizacyjnych (2023, strony 27-41).

Badanie z 2022 roku, obejmujące dziesięć przedsiębiorstw (sześć z Polski i cztery z Chorwacji), ujawniło znaczące różnice w poziomie cyfryzacji. Polskie firmy zazwyczaj dopiero wdrażały podstawowe narzędzia, takie jak chmurowe systemy biurowe, komunikatory online czy oprogramowanie do fakturowania. Chorwackie przedsiębiorstwa były bardziej zaawansowane – korzystały z platform e-commerce, systemów CRM i robotyzacji usług (2023, strony 27-41).

Z badania wynika, że z kryzysem lepiej poradziły sobie przedsiębiorstwa o wyższym poziomie automatyzacji i doświadczeniu cyfrowym, co potwierdza rolę transformacji cyfrowej w zarządzaniu ryzykiem. Wyzwaniami nadal pozostają: niedobory kadrowe w branży IT, potrzeba modernizacji infrastruktury oraz konieczność adaptacji do zmieniających się oczekiwań klientów (2023, strony 27-41).

Transformacja cyfrowa wymuszona przez pandemię doprowadziła do głębokich zmian strukturalnych w sektorze MŚP oraz przyspieszyła procesy innowacyjne, które – jak wskazują badacze – będą mieć długofalowy wpływ na konkurencyjność całej gospodarki. Choć pandemia przyspieszyła cyfryzację w niemal dwóch trzecich małych i średnich firm, to w unijnym rankingu DESI Polska w 2020 roku zajmowała dopiero 23 miejsce. Świadczy to o istotnych opóźnieniach we wdrażaniu technologii cyfrowych. Przedsiębiorstwa z sektora MŚP stają zatem przed koniecznością intensyfikacji działań w tym obszarze, które decydują dziś o efektywności operacyjnej, możliwościach skalowania i ekspansji międzynarodowej. W tym kontekście warto przywołać unijną strategię „*Droga ku cyfrowej dekadzie*”, zakładającą, że do 2030 roku ponad 90 % MŚP w UE osiągnie co najmniej podstawowy poziom wykorzystania technologii cyfrowych. Cyfryzacja nie jest już opcją – lecz warunkiem rozwoju. Jej skuteczne wdrożenie wymaga współpracy wielu aktorów: administracji publicznej, sektora prywatnego, instytucji edukacyjnych i finansowych. Tylko zintegrowane wsparcie zasobowe, technologiczne i kompetencyjne może zapewnić trwałą transformację cyfrową (Bank Gospodarstwa Krajowego. Departament Badań i Analiz, 2024).



Raport Banku Gospodarstwa Krajowego (2024), na którym oparto niniejsze rozważania, został opracowany na podstawie badań przeprowadzonych w czerwcu 2023 roku wśród tysięcy polskich firm sektora MŚP. Zgromadzone dane służą identyfikacji barier oraz wyzwań związanych z procesem cyfryzacji i mogą stanowić podstawę do projektowania skutecznych instrumentów wsparcia dla cyfrowego rozwoju tego segmentu gospodarki (Bank Gospodarstwa Krajowego. Departament Badań i Analiz, 2024).

Tabela 2.1 Wykorzystanie technologii cyfrowych w sektorze MŚP w 2023 roku

Podejmowane działania	Wielkość przedsiębiorstwa			Ogółem
	mikro	małe	średnie	
Wykorzystanie mediów społecznościowych do promocji firmy	49,3%	66,8%	74,3%	50,0%
Korzystanie z usług przetwarzania w chmurze	38,2%	66,1%	80,3%	39,4%
Korzystanie z oprogramowania w celu ułatwienia współpracy wewnątrz firmy (np. Microsoft Teams, WhatsApp, Slack, Yammer)	30,8%	82,2%	86,2%	32,9%
Wykorzystanie mediów społecznościowych do rekrutacji pracowników	30,5%	84,4%	87,2%	32,7%
Fakturowanie elektroniczne	22,2%	68,0%	72,1%	24,1%
Wykorzystanie sztucznej inteligencji	4,3%	4,4%	35,6%	4,5%
Handel internetowy za pośrednictwem własnej strony internetowej lub innych portali sprzedażowych.	2,2%	23,5%	34,4%	3,1%
Korzystanie z oprogramowania do monitorowania produkcji lub innych działań firmy (np. ERP, CRM)	2,3%	8,7%	54,8%	2,9%
Korzystanie i analiza Big Data	2,3%	6,5%	38,7%	2,7%
Indeks zaangażowania w transformację cyfrową (skala 0-9)*:	1,82	4,11	5,64	1,92
Odchylenie standardowe	1,44	1,52	1,85	1,53

Źródło: (Bank Gospodarstwa Krajowego. Departament Badań i Analiz, 2024, str. 9)

Tabela 2.1 obrazuje wykorzystanie technologii cyfrowych w sektorze MŚP w 2023 roku. Jak wskazuje Bank Gospodarstwa Krajowego (2024) indeks zaangażowania w transformację cyfrową stanowi syntetyczny miernik oceniający poziom wdrożenia technologii cyfrowych w przedsiębiorstwach. Przyjmuje wartości od 0 do 9, odpowiadające liczbie zastosowanych rozwiązań z określonego zestawu dziewięciu elementów. Wskaźnik ten pozwala na porównanie poziomu cyfryzacji pomiędzy różnymi grupami przedsiębiorstw, odzwierciedlając średnią liczbę wdrożonych narzędzi (2024, str. 9).

Proces cyfryzacji w polskim sektorze MŚP nadal napotyka istotne bariery ograniczające jego tempo i skalę. Pomimo wzrastającej świadomości znaczenia technologii cyfrowych, wiele firm – zwłaszcza mikroprzedsiębiorstw – wciąż znajduje się na wczesnym etapie wdrażania rozwiązań informatycznych (Bank Gospodarstwa Krajowego. Departament Badań i Analiz, 2024).



Jedną z najczęściej wskazywanych barier jest niedobór wykwalifikowanych specjalistów IT. Zgodnie z wynikami badania, aż 43 % firm uznało brak dostępu do informatyków za poważne ograniczenie. Kompetencje cyfrowe stanowią przy tym złożoną kategorię, wykraczającą poza podstawową obsługę komputera. Obejmują one m.in. umiejętność posługiwania się aplikacjami biurowymi, analizę i wykorzystanie informacji cyfrowych, współpracę z wykorzystaniem narzędzi online, tworzenie i edycję treści cyfrowych, ocenę wiarygodności źródeł internetowych oraz świadomość zagrożeń związanych z cyberbezpieczeństwem. Wyniki te wskazują na pilną potrzebę inwestycji w rozwój kompetencji cyfrowych – zarówno poprzez rekrutację specjalistów, jak i szkolenia kadry (2024, strony 15-16).

Jak zauważają Poszytek i inni transformacja cyfrowa wywiera istotny wpływ na kształt rynku pracy. W wielu sektorach obserwuje się wypieranie zawodów niskokwalifikowanych przez zautomatyzowane systemy, przy jednoczesnym wzroście zapotrzebowania na specjalistów dysponujących zaawansowaną wiedzą technologiczną. Zjawisko to wymusza przebudowę systemów edukacyjnych, modernizację modeli kształcenia zawodowego oraz intensyfikację procesów reskillingu i upskillingu wśród pracowników (Poszytek i inni, 2024).

Ważnym tłem dla tych zmian pozostaje struktura demograficzna. Starzenie się społeczeństw w krajach rozwiniętych, przy jednoczesnym wzroście populacji w wieku produkcyjnym w niektórych państwach rozwijających się, prowadzi do asymetrii w dostępie do zasobów pracy oraz różnic w tempie wdrażania technologii cyfrowych. W tym kontekście szczególnego znaczenia nabiera elastyczne zarządzanie kompetencjami i mobilnością zawodową (Poszytek i inni, 2024).

Z danych Banku Gospodarstwa Krajowego wynika, że jedną z głównych barier transformacji cyfrowej jest brak dostępu do wykwalifikowanej kadry IT. Kompetencje cyfrowe wykraczają poza podstawową obsługę komputera – obejmują m.in. umiejętność pracy z aplikacjami, analizę i przetwarzanie danych, współpracę z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych, tworzenie treści, ocenę wiarygodności źródeł oraz świadomość zagrożeń cybernetycznych. Aż 43 % badanych przedsiębiorstw wskazało ten czynnik jako poważną przeszkodę (2024, strony 15-17).

Drugą najczęściej wymienianą barierą jest ograniczony dostęp do finansowania – 41 % respondentów zadeklarowało trudności w pozyskaniu środków na inwestycje technologiczne. Problem ten szczególnie dotyka mikroprzedsiębiorstw oraz firm z sektorów o niskim stopniu automatyzacji, takich jak przemysł czy usługi transportowe.



Wśród innych ograniczeń wskazywano m.in.: kwestie bezpieczeństwa informatycznego (28 %), niepewność co do przyszłych standardów technologicznych (21 %) oraz niedostateczne kompetencje pracowników (18 %). Bariery takie jak niska jakość łącza internetowego czy opór przed zmianą były zgłaszane relatywnie rzadziej (2024, strony 15-17).

Struktura barier różni się w zależności od poziomu zaawansowania cyfrowego przedsiębiorstw. Firmy znajdujące się na początkowym etapie transformacji (tzw. cyfrowo wykluczone) częściej wskazują braki kadrowe, niedobory finansowe i niski poziom kompetencji. Z kolei liderzy cyfryzacji jako główną przeszkodę wymieniają trudności finansowe, znacznie rzadziej natomiast zgłaszają inne bariery. Sugeruje to, że firmy bardziej zaawansowane technologicznie dysponują lepszym dostępem do zasobów oraz wyższą świadomością w zakresie zarządzania cyfrowego. Zauważalna jest także zależność pomiędzy wielkością firmy a percepcją barier. Im mniejsza firma, tym częściej wskazuje ona na brak kompetencji i zasobów finansowych. Z drugiej strony, firmy średnie częściej sygnalizują potrzebę pozyskania wysokospecjalistycznej wiedzy oraz zgodności ze zmieniającymi się regulacjami (Bank Gospodarstwa Krajowego. Departament Badań i Analiz, 2024).

Bariery cyfryzacji w sektorze MŚP są zróżnicowane nie tylko pod względem poziomu zaawansowania technologicznego firm, ale także sektorowo. Przedsiębiorstwa z branży handlowej oraz hotelarsko-gastronomicznej częściej deklarują obawy związane z bezpieczeństwem danych. Z kolei firmy z sektora finansowego i przemysłowego wskazują na brak dostępu do finansowania jako główną przeszkodę. Przedsiębiorstwa działające w budownictwie i usługach profesjonalnych relatywnie częściej wyrażają niepewność co do przyszłych standardów technologicznych (2024).

Warto uzupełnić te obserwacje o wnioski płynące z literatury przedmiotu. Transformacja cyfrowa MŚP nie może być rozumiana jedynie jako wdrażanie technologii – wymaga ona także dostępu do odpowiedniego otoczenia instytucjonalnego, wsparcia systemowego i spójnej polityki rozwoju. Brak zintegrowanych mechanizmów wspierających wdrażanie innowacji może być czynnikiem blokującym adaptację technologii, zwłaszcza w sektorach wymagających interoperacyjności (Autio, 2017).

Z kolei Szopa i Cyplik wskazują, że ograniczenia we wdrażaniu cyfryzacji w MŚP mają często charakter organizacyjny i strategiczny. Autorzy podkreślają brak długoterminowego planowania cyfrowego, niedopasowanie rozwiązań IT do potrzeb biznesowych oraz niska dojrzałość procesową jako główne problemy utrudniające efektywne przeprowadzenie transformacji (2020, str. 595).



Transformacja cyfrowa sektora MŚP w Polsce napotyka na szereg barier o charakterze systemowym, organizacyjnym i kompetencyjnym. Ich przezwyciężenie wymaga zarówno wsparcia instytucjonalnego, jak i działań wewnętrznych w obrębie samych przedsiębiorstw.

2.3. Korzyści z cyfryzacji w sektorze MŚP i wsparcie instytucjonalne

Transformacja cyfrowa w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw staje się nie tylko odpowiedzią na presję konkurencyjną, lecz także jednym z kluczowych czynników poprawy efektywności operacyjnej oraz zdolności innowacyjnej tych podmiotów. Korzyści płynące z cyfryzacji są wielowymiarowe – obejmują zarówno usprawnienie codziennego funkcjonowania firmy, jak i możliwość budowania przewag strategicznych. Potwierdzają to zarówno liczne badania naukowe, jak i analizy instytucjonalne.

Zgodnie z najnowszym raportem Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości, wdrażanie nowoczesnych technologii sprzyja wzrostowi wydajności pracy, usprawnia zarządzanie czasem oraz pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie zasobów. Narzędzia cyfrowe odgrywają również istotną rolę w relacjach z klientami – umożliwiają zbieranie opinii na temat jakości usług oraz analizę preferencji zakupowych, co sprzyja personalizacji oferty. Mimo to, wiele firm w Polsce wciąż nie w pełni wykorzystuje potencjał, jaki niosą ze sobą nowoczesne kanały komunikacji (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2024, str. 76).

Jedną z kluczowych korzyści płynących z cyfryzacji w sektorze MŚP jest wzrost efektywności operacyjnej. Zgodnie z raportem Banku Gospodarstwa Krajowego, przedsiębiorstwa najczęściej wskazują na usprawnienie procesów wewnętrznych oraz redukcję kosztów jako bezpośrednie efekty wdrażania technologii cyfrowych. Automatyzacja, wprowadzenie elektronicznego obiegu dokumentów oraz wykorzystanie chmury obliczeniowej umożliwiają lepsze zarządzanie zasobami i przyspieszają procesy decyzyjne (Bank Gospodarstwa Krajowego. Departament Badań i Analiz, 2024).

Równolegle, cyfryzacja otwiera nowe możliwości w zakresie internacjonalizacji działalności. OECD podkreśla, że technologie cyfrowe sprzyjają integracji MŚP z rynkami międzynarodowymi, obniżają koszty transakcyjne i ułatwiają ekspansję eksportową. Nawet najmniejsze firmy mogą dziś prowadzić sprzedaż online, korzystać z platform B2B oraz analizować zachowania konsumentów w czasie rzeczywistym, co pozwala szybciej reagować na zmieniające się potrzeby rynku (OECD, 2021).

Cyfryzacja wpływa również na poprawę komunikacji i współpracy wewnętrznej w przedsiębiorstwie. Jak zauważają Szopa i Cyplik (2020), wdrażanie systemów

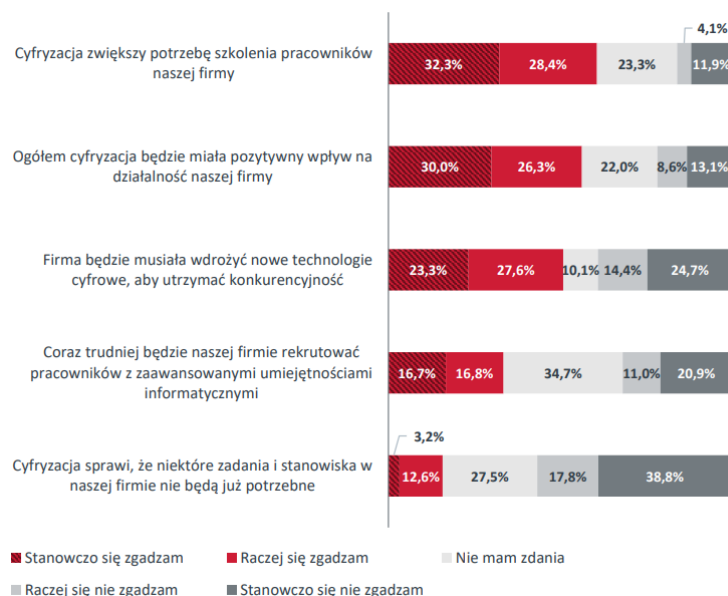


informatycznych – takich jak ERP czy CRM – nie tylko automatyzuje zadania, ale również integruje dane z różnych obszarów działalności, co sprzyja lepszemu przepływowi informacji oraz efektywniejszemu zarządzaniu (2020, str. 599).

Z badań Zhao, Hönigsberga i Mandviwalla wynika, że cyfryzacja przyczynia się do poprawy wyników finansowych MŚP poprzez zwiększenie elastyczności organizacyjnej, skrócenie czasu realizacji zamówień oraz redukcję kosztów operacyjnych. Efekty te są szczególnie wyraźne w firmach, które traktują cyfryzację jako integralny element strategii biznesowej, a nie jednorazowy projekt technologiczny (Zhao, Hönigsberg i Mandviwalla, 2025).

Istotnym obszarem korzyści jest również innowacyjność. Zgodnie z analizą OECD, przedsiębiorstwa wykorzystujące narzędzia cyfrowe częściej wdrażają nowe produkty i usługi, a także aktywniej uczestniczą w sieciach współpracy innowacyjnej. Rozwijające się ekosystemy cyfrowe sprzyjają transferowi wiedzy oraz współdziałaniu między firmami, instytucjami badawczymi i administracją publiczną, co w dłuższej perspektywie wzmacnia konkurencyjność sektora (OECD, 2021).

Cyfryzacja wspiera także rozwój kultury organizacyjnej opartej na uczeniu się. Według raportu BGK, ponad 60 % przedsiębiorstw deklaruje wzrost zapotrzebowania na szkolenia i rozwój kompetencji cyfrowych – zwłaszcza w zakresie obsługi systemów IT, zarządzania danymi oraz e-commerce (Bank Gospodarstwa Krajowego. Departament Badań i Analiz, 2024, str. 21).



Rysunek 2.3. Opinie przedsiębiorców MŚP dotyczące konsekwencji związanych z procesem cyfryzacji.

Źródło: (Bank Gospodarstwa Krajowego. Departament Badań i Analiz, 2024, str. 21)



Jak przedstawiono na Rysunek 2.3, zdecydowana większość firm z sektora MŚP dostrzega pozytywne skutki cyfryzacji. Ponad połowa respondentów (56,3 %) wyraża przekonanie, że proces ten sprzyja rozwojowi działalności gospodarczej. Przeciwnego zdania jest około 22 % badanych, którzy nie oczekują wymiernych korzyści z wdrażania nowych technologii. Przedsiębiorcy są niemal jednomyślni w kwestii rosnącej roli działań szkoleniowych – aż 60,7% firm przewiduje wzrost zapotrzebowania na rozwój kompetencji cyfrowych wśród pracowników. Co druga firma (50,9 %) uważa inwestycje w nowe technologie za warunek utrzymania konkurencyjności na rynku. Jednocześnie część przedsiębiorstw zgłasza obawy związane z cyfryzacją – 33,5 % wskazuje trudności w pozyskiwaniu specjalistów o odpowiednich kwalifikacjach, a 15,8 % obawia się redukcji zatrudnienia w wyniku automatyzacji procesów. Co istotne, firmy bardziej zaawansowane pod względem wdrożenia rozwiązań cyfrowych częściej dostrzegają bezpośrednią zależność między poziomem cyfryzacji a zdolnością konkurowania. Taką opinię podziela 55 % z nich (Bank Gospodarstwa Krajowego. Departament Badań i Analiz, 2024, str. 21).

W literaturze poświęconej cyfryzacji przedsiębiorstw coraz większą uwagę przywiązuje się do koncepcji cyfrowej dojrzałości, definiowanej jako poziom zdolności organizacji do efektywnego wykorzystania technologii cyfrowych w realizacji celów strategicznych i operacyjnych. Jak podkreśla Cieśliński, samo wdrożenie rozwiązań technologicznych nie jest równoznaczne z rzeczywistą transformacją – kluczowe znaczenie ma stopień ich zakorzenienia w kulturze organizacyjnej, procesach decyzyjnych oraz strukturze zarządzania (Cieśliński, 2023, strony 315-329).

Cyfrowa dojrzałość, według autora, opiera się na zintegrowanym podejściu do technologii, danych oraz kompetencji. Oznacza to, że rozwój infrastruktury cyfrowej musi iść w parze z rozwojem zdolności analitycznych, innowacyjnych oraz adaptacyjnych. Szczególną rolę odgrywają tu takie elementy jak zarządzanie wiedzą, internalizacja praktyk cyfrowych oraz umiejętność przekształcania danych w wartość dodaną (2023, strony 315-329).

Charakter dojrzałości cyfrowej jest dynamiczny – jej wysoki poziom zwiększa odporność organizacji na zakłócenia rynkowe i umożliwia szybszą reakcję na kryzysy. Przykładem jest pandemia COVID-19, która uwiarydliwiła, że firmy o wyższej dojrzałości cyfrowej były bardziej elastyczne i lepiej przygotowane na nieprzewidziane wyzwania. W tym ujęciu cyfrowa dojrzałość staje się nie tylko czynnikiem przewagi konkurencyjnej, ale również fundamentem odporności systemowej w warunkach niepewności (2023, strony 336-337).



W Polsce rozwój cyfryzacji sektora MŚP wspierany jest między innymi przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP), która oferuje programy doradcze, szkoleniowe oraz dotacyjne. Przykładami takich inicjatyw są: „Bon na cyfryzację”, „Akademia PARP” oraz „Rozwiń skrzydła”. Programy te umożliwiają przedsiębiorstwom zdobywanie kompetencji cyfrowych, pozyskiwanie finansowania na inwestycje technologiczne oraz korzystanie z doradztwa w zakresie wdrażania rozwiązań ICT. Wsparcie koncentruje się przede wszystkim na mikro i małych przedsiębiorstwach, które najczęściej napotykały bariery adaptacyjne (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2025).

Na poziomie unijnym wsparcie cyfryzacji realizowane jest m.in. w ramach programów Horyzont Europa, Cyfrowa Europa oraz Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR). Szczególne znaczenie ma Program Cyfrowa Europa (2021–2027), który koncentruje się na budowie infrastruktury cyfrowej, rozwijaniu kompetencji oraz testowaniu innowacyjnych technologii przez przedsiębiorstwa. Kluczowym elementem tego systemu są Europejskie Huby Innowacji Cyfrowych (EDIH), oferujące firmom dostęp do zaawansowanego doradztwa technologicznego, szkoleń oraz wsparcia we wdrażaniu innowacji (Komisja Europejska, 2025)

Pomimo rosnącej liczby dostępnych instrumentów, wiele przedsiębiorstw w Polsce wciąż nie postrzega cyfryzacji jako priorytetu strategicznego. Z badań wynika, że firmy o niskim poziomie dojrzałości cyfrowej znacznie rzadziej sięgają po dostępne formy wsparcia. Tworzy to swoisty efekt błędnego koła: brak kompetencji utrudnia wdrażanie technologii, a brak wdrożeń ogranicza motywację do dalszych inwestycji w rozwój cyfrowy.

W związku z tym wsparcie instytucjonalne powinno obejmować nie tylko komponenty finansowe, lecz także aktywne działania edukacyjne i informacyjne. Skuteczna budowa ekosystemu wspierającego cyfryzację MŚP wymaga zaangażowania wielu podmiotów – administracji publicznej, instytucji naukowych, organizacji otoczenia biznesu oraz samych przedsiębiorców.



Rozdział 3. Analiza danych w MŚP - zagadnienia ogólne i polskie realia

3.1. Digietyzacja i datafikacja – etapy cyfrowej transformacji danych

3.1.1 Big Data

Współczesna gospodarka coraz częściej określana jest mianem gospodarki cyfrowej. Termin ten nie odnosi się wyłącznie do sektora nowych technologii, lecz do całościowej zmiany, jaka dokonuje się w sposobie funkcjonowania przedsiębiorstw, instytucji i rynków pod wpływem powszechnego wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) oraz danych cyfrowych. Jednym z kluczowych komponentów cyfryzacji przedsiębiorstw jest analiza danych oraz zjawiska z nią powiązane. Jak podkreślają Śledziowska i Włoch, mamy dziś do czynienia nie tyle z digitalizacją wybranych obszarów życia społeczno-gospodarczego, ile z głęboką transformacją strukturalną, która przekształca fundamenty współczesnych systemów gospodarczych (Śledziowska i Włoch, 2020, strony 64-93).

Dane zyskały status strategicznego zasobu – porównywalnego z kapitałem finansowym i pracą. Ich wartość nie wynika jedynie z samego istnienia, lecz z możliwości ich efektywnego przetwarzania oraz wykorzystania w procesach decyzyjnych. Umiejętność pozyskiwania, przetwarzania i interpretacji danych staje się dziś istotnym czynnikiem budowania przewagi konkurencyjnej (2020, strony 64-93).

W efekcie dane, które jeszcze niedawno traktowane były jako produkt uboczny działalności operacyjnej, dziś stanowią rdzeń modeli biznesowych opartych na automatyzacji, elastyczności, personalizacji usług oraz innowacjach opartych na wiedzy. Ich centralna rola przyczynia się do powstawania nowych paradygmatów działania organizacji i redefinicji wartości w gospodarce cyfrowej (2020, strony 64-93).

Gospodarka cyfrowa cechuje się dużą dynamiką i wysokim poziomem zmienności. Innowacje technologiczne wprowadzane są w szybkim tempie, a cykle życia produktów i usług ulegają systematycznemu skróceniu. W takich warunkach organizacje muszą wykazywać zdolność do nieustannego uczenia się, elastycznej adaptacji oraz transformacji – zarówno w wymiarze operacyjnym, jak i strategicznym. W tym kontekście analiza danych odgrywa kluczową rolę jako fundament podejmowania decyzji i projektowania nowych modeli biznesowych (Wu, Hitt i Lou, 2020, strony 2017-2039).

Współczesne przedsiębiorstwa działają w dynamicznie zmieniającym się i wysoce konkurencyjnym otoczeniu rynkowym. Taka rzeczywistość wymusza zdolność do bieżącego reagowania na potrzeby klientów oraz systematycznego wdrażania innowacyjnych rozwiązań.



Analiza danych stanowi istotne wsparcie w tym procesie – umożliwia firmom skuteczne przetwarzanie i interpretację informacji, takich jak preferencje konsumentów, zachowania zakupowe czy wskaźniki efektywności sprzedaży (2020, strony 2017-2039).

Dzięki zastosowaniu narzędzi analitycznych przedsiębiorstwa zyskują możliwość nie tylko pozyskiwania danych, ale również ich porządkowania, integracji oraz wykorzystywania do formułowania trafnych wniosków biznesowych. To z kolei pozwala im lepiej przygotować się na wyzwania związane z niestabilnością i zmiennością warunków rynkowych (2020, strony 2017-2039).

Jak wskazuje Śledziowska i Włoch (2020) początki przemiany cyfrowej sięgają lat 80. XX wieku, kiedy przedsiębiorstwa i instytucje publiczne zaczęły integrować komputery za pośrednictwem lokalnych sieci komputerowych (LAN). Nowe możliwości transmisji danych wyłącznie w formacie cyfrowym usprawniły obieg informacji oraz przyczyniły się do obniżenia kosztów operacyjnych. Choć początkowo cyfrowa archiwizacja była mniej opłacalna niż przechowywanie danych w formie papierowej, do połowy lat 90. XX wieku sytuacja ta uległa odwróceniu na korzyść rozwiązań cyfrowych (2020, strony 64-67).

W wyniku tych procesów nastąpił gwałtowny wzrost ilości danych – zarówno tworzonych, przetwarzanych, jak i konsumowanych. Kluczową rolę odegrała tutaj digitizacja, rozumiana jako techniczny proces konwersji danych analogowych na postać cyfrową. Umożliwiło to ich łatwiejsze przechowywanie, udostępnianie i wykorzystywanie w systemach informatycznych (2020, strony 64-67).

Prawdziwy przełom w cyfrowym przetwarzaniu danych nastąpił wraz z popularyzacją Internetu oraz powstaniem sieci World Wide Web na początku lat 90. XX wieku. Dzięki temu komputery przestały być narzędziami ograniczonymi do instytucji naukowych i korporacji, a zaczęły trafiać do gospodarstw domowych. Pojawienie się użytkowników prywatnych – korzystających z komputerów osobistych, a w kolejnych dekadach także smartfonów i tabletów – zapoczątkowało erę masowego wytwarzania danych (2020, strony 64-67).

Dynamiczny przyrost danych otworzył drogę do nowego zjawiska, jakim jest datafikacja. W literaturze przedmiotu termin ten odnosi się do procesu przekształcania różnych aspektów rzeczywistości w dane cyfrowe. Pojęcie to zostało spopularyzowane przez Mayera-Schönbergera i Cukiera, którzy wskazali, że dane stają się nie tylko zapisem świata, ale również jego narzędziem poznawczym i zasobem ekonomicznym. W odróżnieniu od digitizacji, polegającej na zmianie formatu danych, datafikacja obejmuje ich systematyczne i zintegrowane odwzorowanie. Oznacza to, że działania, zjawiska czy obiekty są nie tylko rejestrowane, lecz



także analizowane, przetwarzane i przekształcane w wartość. Dane przestają być efektem ubocznym działalności systemów – stają się ich centralnym zasobem (Mayer-Schönberger i Cukier, 2013).

Tak rozumiana datafikacja sprawia, że coraz więcej obszarów życia – od zachowań konsumenckich po procesy produkcyjne – podlega cyfrowemu odwzorowaniu. Tworzy to ogromne możliwości analityczne, ale równocześnie generuje nowe wyzwania związane z zarządzaniem danymi, ich bezpieczeństwem oraz aspektami etycznymi (Śledziowska i Włoch, 2020)

Pojęcie Big Data stanowi istotny etap w rozwoju technologii informacyjnych i zaczęło funkcjonować w obiegu naukowym oraz technologicznym pod koniec lat 90. XX wieku. Po raz pierwszy termin ten został użyty w 1997 roku przez Michaela Coxa i Davida Ellswortha, specjalistów związanych z NASA, w kontekście narastających trudności związanych z przetwarzaniem bardzo dużych zbiorów danych (Śledziowska i Włoch, 2020).

Zjawisko big data coraz częściej uznawane jest za przełomowy paradygmat analizy danych, który zmienia sposób myślenia o zarządzaniu informacją oraz podejmowaniu decyzji organizacyjnych. Potencjał ten wykracza poza sferę gospodarczą, wpływając również na procesy społeczne i kulturowe (Mayer-Schönberger i Cukier, 2013).

Dynamiczny wzrost zainteresowania problematyką big data obserwowany jest od 2012 roku, szczególnie wśród menedżerów oraz przedstawicieli nauk o zarządzaniu (Weinert, 2016, str. 92).

W 1999 roku analityk firmy Gartner, Doug Laney, zaproponował jedną z pierwszych systematycznych charakterystyk tego zjawiska – tzw. model 3V, który obejmuje trzy fundamentalne właściwości danych wielkoskalowych:

- **wolumen (volume)** – ogromna ilość danych generowanych i przechowywanych,
- **prędkość (velocity)** – tempo, w jakim dane są generowane, przesyłane oraz analizowane,
- **różnorodność (variety)** – zróżnicowanie formatów, struktur i źródeł danych (Śledziowska i Włoch, 2020, strony 72-73).

Przykładowo, w latach 2010–2020 globalna produkcja danych wzrosła z 1 do ponad 40 zettabajtów. Przedsiębiorstwa, takie jak American Apparel, wykorzystują dane z mediów społecznościowych do analizy preferencji konsumentów, co umożliwia im uzyskanie przewagi konkurencyjnej. Rozwój technologii cyfrowych, m.in. urządzeń mobilnych i sensorów IoT,



przyczynił się do wzrostu znaczenia prędkości danych, wymuszając niemal natychmiastową analizę informacji w celu szybkiego reagowania na zmiany rynkowe (Ghasemaghaei, 2021).

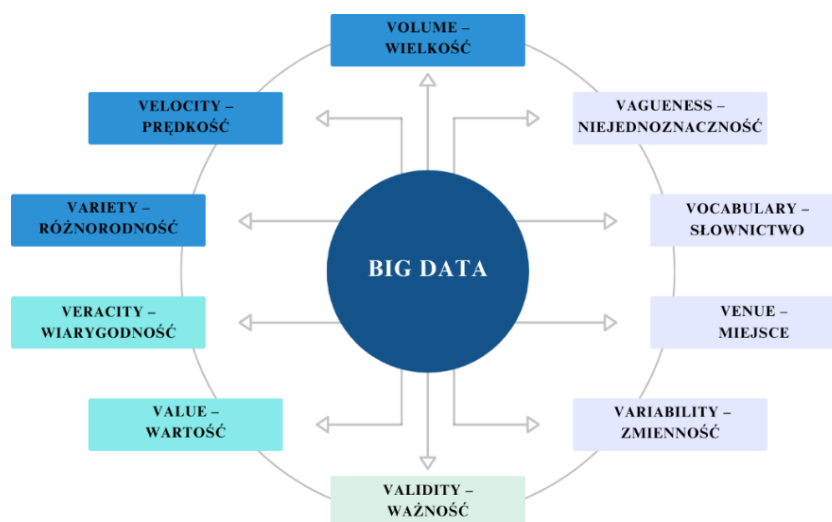
W miarę rozwoju technologii model 3V został rozszerzony o kolejne dwa atrybuty:

- **wartość (value)** – znaczenie danych w procesach decyzyjnych i tworzeniu wartości,
- **wiarygodność (veracity)** – jakość, dokładność oraz spójność danych.

W rezultacie powstał model 5V, który – jak podkreśla Weinert (2016) – lepiej oddaje rzeczywiste wyzwania zarządzania danymi w środowisku biznesowym.

Wraz z rozwojem koncepcji big data, klasyczny model 3V został rozszerzony do 10V, obejmując dodatkowe cechy danych:

- **ważność (validity)** – oznacza zgodność danych z rzeczywistością i ich aktualność, co jest kluczowe dla trafnych decyzji (Ghasemaghaei, 2021),
- **zmienność (variability)** – wskazuje na dynamiczny charakter danych, wymagający elastycznych metod analizy,
- **miejsce pochodzenia (venue)** – podkreśla wyzwania związane z integracją danych z różnych źródeł – lokalnych, chmurowych czy rozproszonych,
- **terminologia (vocabulary)** – odnosi się do potrzeby standaryzacji pojęć w organizacji;
- **niejednoznaczność (vagueness)** – dotyczy trudności w interpretacji danych niepełnych lub wieloznacznych, które wymagają kontekstowej analizy (Śledziowska i Włoch, 2020).



Rysunek 3.1. Model big data – 10V.

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Alyasiri, Akhtom i Alrasheedy, 2023).

Choć w ostatnich latach pojawiło się wiele dodatkowych kategorii opisujących big data, to badania potwierdzają, że trzy klasyczne cechy: wolumen, prędkość i różnorodność (3V) nadal stanowią podstawę rozumienia tego zjawiska (Ghasemaghaei, 2021).

Z perspektywy przedsiębiorstwa, big data nie oznacza jedynie dużej ilości informacji, ale fundamentalną zmianę w podejściu do ich generowania, przetwarzania i wykorzystania. Jak podkreślają Śledziowska i Włoch, analiza big data opiera się na zaawansowanych technologiach, pozwalających na integrację danych niestrukturalnych, analizę w czasie rzeczywistym oraz automatyczne przetwarzanie informacji z wielu źródeł (2020).

W ujęciu praktycznym, Big Data obejmuje kompleksowy zestaw działań: od gromadzenia, przez selekcję i oczyszczanie danych, aż po ich analizę i wizualizację w celu wspierania decyzji biznesowych (Wienhofen, Mathisen i Roman, 2015).

Według definicji OECD, big data to zaawansowane systemy umożliwiające przetwarzanie danych o dużym wolumenie, prędkości przepływu oraz różnorodności formatów i źródeł (Directorate for Financial and Enterprise Affairs, Competition Committee, 2016).

Współczesna analiza danych wykracza poza tradycyjne raportowanie – obejmuje integrację danych z wielu źródeł, ich segmentację, wykorzystanie algorytmów sztucznej inteligencji oraz przewidywanie trendów rynkowych.

Choć pełne wykorzystanie potencjału big data wymaga odpowiednich zasobów technologicznych i kompetencyjnych, to coraz więcej MŚP korzysta z jego uproszczonych form – takich jak analiza danych sprzedażowych, aktywności w mediach społecznościowych czy zachowań użytkowników aplikacji.

3.2. Istota analizy danych w zarządzaniu przedsiębiorstwem

3.2.1 Definicja analizy danych

W literaturze przedmiotu terminy analiza danych (data analysis) i analityka danych (data analytics) bywają używane zamiennie, choć nie są tożsame. Analiza danych to węższy, techniczny proces obejmujący przegląd, oczyszczanie, przekształcanie i modelowanie danych w celu uzyskania wniosków np. w postaci raportów, wizualizacji czy estymacji statystycznych. Z kolei analityka danych to szersze pojęcie, które obejmuje cały cykl życia danych w organizacji: od pozyskiwania, integracji i przechowywania, po ich wykorzystanie w procesach decyzyjnych – zarówno operacyjnych, jak i strategicznych (Provost i Fawcett, 2013).



W niniejszej pracy, dla celów praktycznych i spójności narracji, termin analiza danych będzie stosowany w szerszym znaczeniu, zbliżonym do potocznie rozumianej analityki, co odzwierciedla realia funkcjonowania MŚP, w których często nie rozróżnia się tych pojęć.

Analiza danych definiowana jest jako uporządkowany proces przekształcania danych w informacje wspomagające podejmowanie decyzji. Obejmuje ona zarówno dane ustrukturyzowane (np. z systemów ERP), jak i niestrukturalne (np. dane z mediów społecznościowych), umożliwiając organizacjom identyfikację trendów, zachowań klientów oraz optymalizację działań. Wraz z rozwojem technologii, analiza danych stała się kluczowym narzędziem zarządzania informacją – wykraczając poza tradycyjne raportowanie. Współcześnie wspiera m.in. ocenę efektywności operacyjnej, controlling finansowy czy personalizację oferty handlowej (Perdana, Arisandi, Lee i Koh, 2022, strony 1-20).

Analiza danych pełni coraz istotniejszą rolę w ramach systemów zarządzania informacją. Jej zastosowanie przekracza granice tradycyjnych raportów i obejmuje szerokie spektrum aktywności organizacyjnych: od oceny efektywności procesów produkcyjnych, przez controlling finansowy, aż po personalizację komunikacji z klientem. Autorzy zauważają, że wykorzystanie analizy danych pozwala kierownictwu lepiej zrozumieć aktualny stan organizacji oraz wyciągać wnioski prowadzące do usprawnienia działania (2022, strony 1-20).

Samo posiadanie dużych zbiorów danych nie gwarantuje korzyści. Ich wartość ujawnia się dopiero przy wykorzystaniu odpowiednich narzędzi analitycznych. Przykładem są systemy Business Intelligence (BI), które wspomagają monitorowanie działalności, przewidywanie zjawisk czy identyfikację zależności w danych (Olszak, 2014).

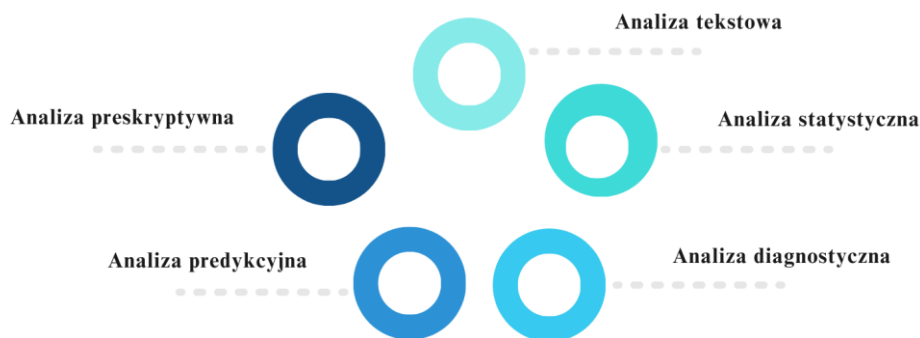
W warunkach rosnącej złożoności i wolumenu danych, szczególnego znaczenia nabiera analiza big data – stosująca wielopoziomowe metody umożliwiające nie tylko retrospektywne wnioskowanie, ale też diagnozę przyczyn i prognozowanie przyszłych zdarzeń w czasie rzeczywistym (Fundacja Digital Poland, 2020).

3.2.2 Typy analizy danych

W literaturze przedmiotu wyróżnia się różne klasyfikacje typów analizy danych, w zależności od kontekstu i zastosowań biznesowych. Główne kategorie to: analiza tekstowa, statystyczna, diagnostyczna (deskryptywna), predykcyjna oraz preskryptywna (Islam, 2020, strony 10-15).



Rysunek 3.2. Typy analizy danych.



Źródło: opracowanie własne na podstawie: (Islam, 2020, str. 11)

Analiza tekstowa (text analysis / data mining) – polega na wydobywaniu wzorców z dużych, często nieustrukturyzowanych zbiorów danych tekstowych. Wykorzystuje techniki eksploracji danych i przetwarzania języka naturalnego (NLP), m.in. do analizy opinii konsumentów czy treści mediów społecznościowych.

Analiza statystyczna służy opisowi i interpretacji danych. Dzieli się na:

- diagnostyczna – przedstawiającą dane w postaci średnich, odchyłeń standardowych czy częstości;
- inferencyjną – umożliwiającą uogólnienia na podstawie próby oraz testowanie hipotez.

Analiza diagnostyczna odpowiada na pytanie: dlaczego coś się wydarzyło? Służy identyfikacji przyczyn zjawisk, bazując często na wynikach analiz statystycznych. Analiza predykcyjna prognozuje przyszłe zdarzenia (np. sprzedaż, rotację klientów) na podstawie danych historycznych i modeli statystycznych lub uczenia maszynowego. Analiza preskryptywna formułuje rekomendacje działań na podstawie wcześniejszych analiz. Przykłady to: optymalizacja cen, rekomendacje produktowe, planowanie dostaw. Analiza danych to proces prowadzący od pozyskania i przetworzenia informacji do generowania wniosków wspierających decyzje strategiczne. Jej rola jest kluczowa w zarządzaniu informacją, optymalizacji działań operacyjnych oraz identyfikacji trendów rynkowych (Islam, 2020, strony 10-15).

W kontekście MŚP poszczególne typy analizy danych znajdują zróżnicowane zastosowania praktyczne. Analiza statystyczna i diagnostyczna jest powszechnie stosowana w raportowaniu wyników sprzedaży, analizie kosztów czy monitoringu efektywności kampanii marketingowych. Z kolei analiza predykcyjna umożliwia prognozowanie popytu, planowanie zaopatrzenia oraz przewidywanie rotacji klientów, co ma szczególne znaczenie w warunkach

ograniczonych zasobów. Natomiast analiza preskryptywna może wspierać podejmowanie decyzji cenowych lub optymalizację tras dostaw w logistyce.

Należy jednak zaznaczyć, że wdrażanie zaawansowanych typów analizy danych – takich jak analizy predykcyjne czy preskryptywne – wymaga odpowiedniego zaplecza technologicznego oraz kompetencji analitycznych. Wiele mikro i małych firm pozostaje na etapie analiz deskryptywnych, głównie z powodu ograniczeń kadrowych, braku dostępu do wysokiej jakości danych lub niskiego poziomu dojrzałości cyfrowej. Z tego względu rozwój kompetencji w zakresie przetwarzania danych oraz wdrażanie prostych rozwiązań analitycznych stanowi kluczowy krok w kierunku pełnego wykorzystania potencjału analizy danych w sektorze MŚP (OECD, 2021).

3.2.3 Proces analizy danych

Proces analizy danych, choć w teorii uniwersalny, w praktyce przybiera różne formy w zależności od specyfiki organizacji – co w sektorze MŚP ma szczególne znaczenie z uwagi na ograniczenia zasobowe. Według Islama (2020), typowy schemat procesu analitycznego obejmuje sześć podstawowych etapów:

- **Określenie celu analizy** – pierwszym i kluczowym krokiem jest zdefiniowanie, jaki problem ma zostać rozwiązany lub jaka decyzja wsparta. Jasno sformułowany cel pozwala dobrać właściwe dane, narzędzia i metody analityczne. W przypadku MŚP cele te często dotyczą kwestii operacyjnych, takich jak zarządzanie zapasami, optymalizacja sprzedaży czy poprawa obsługi klienta.
- **Gromadzenie danych** – obejmuje pozyskiwanie informacji z różnych źródeł: wewnętrznych (np. systemy księgowo, CRM) i zewnętrznych (np. raporty branżowe, dane GUS). Dla MŚP często barierą jest brak zautomatyzowanych systemów, co może ograniczać dostępność uporządkowanych danych.
- **Czyszczenie danych (data cleaning)** – etap krytyczny, zwłaszcza w mniejszych firmach, gdzie dane bywają niekompletne lub niespójne. Polega na eliminacji błędów, duplikatów i braków. Islam (2020) wskazuje, że niedokładne przygotowanie danych może zniekształcić wyniki analiz i prowadzić do błędnych decyzji.
- **Transformacja i organizacja danych** – dane przekształca się w formę nadającą się do analizy, np. przez kodowanie, segmentację lub agregację. Szczególnie ważna jest przejrzystość struktury danych – zwłaszcza w firmach, które nie dysponują zaawansowanym zapleczem IT.



- **Właściwa analiza danych** – zastosowanie odpowiednich metod analitycznych (statystyki opisowej, eksploracji danych, modelowania predykcyjnego). W MŚP często stosuje się narzędzia typu Excel lub uproszczone moduły BI z uwagi na prostotę wdrożenia.
- **Interpretacja i prezentacja wyników** – polega na przekształceniu surowych wyników w zrozumiałe dla decydentów wnioski. Wizualizacje, raporty tekstowe i pulpity menedżerskie (dashboards) ułatwiają podjęcie szybkiej i trafnej decyzji (Islam, 2020).

3.2.4 Typologia danych w przedsiębiorstwie

W dobie gospodarki cyfrowej małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP) stoją przed wyzwaniem nie tylko w zakresie wdrażania nowoczesnych technologii, ale również w efektywnym zarządzaniu danymi. Problemy takie jak rozproszenie informacji, niespójność baz danych czy brak jednolitych standardów porządkowania danych ograniczają potencjał informacyjny firm. Jednym z najczęstszych błędów w sektorze MŚP jest niedocenywanie roli danych jako zasobu strategicznego, co skutkuje brakiem inwestycji w struktury informacyjne oraz procedury zarządzania danymi (Brandy, 2023, strony 150-160)

W literaturze przedmiotu stosuje się różne podejścia do klasyfikacji danych. Na potrzeby zarządzania informacją oraz wdrażania systemów IT w przedsiębiorstwach najbardziej użyteczna okazuje się typologia funkcjonalna, uwzględniająca miejsce i rolę danych w strukturze organizacyjnej. Wyróżnia się sześć podstawowych kategorii danych: główne, transakcyjne, referencyjne, analityczne, metadane oraz dane nieustrukturyzowane (Dreibelbis i inni, 2008).

Dane główne stanowią podstawowe, względnie trwałe informacje o najważniejszych obiektach biznesowych w przedsiębiorstwie, takich jak klienci, dostawcy, produkty, lokalizacje czy pracownicy. Ich jakość i spójność są fundamentem funkcjonowania systemów klasy ERP czy CRM, a także warunkiem prawidłowego przebiegu procesów operacyjnych i raportowania. Dane główne są definiowane jako opisujące kluczowe jednostki biznesowe oraz relacje między nimi (Dreibelbis i inni, 2008, str. 2).

W praktyce w sektorze MŚP bardzo często spotyka się brak procedur porządkujących dane główne, co prowadzi do rozbieżności między systemami i zwiększa ryzyko operacyjne. Jest to jedno z typowych zagrożeń organizacyjnych w sektorze MŚP (Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości, 2024).



Dane transakcyjne rejestrują bieżące operacje gospodarcze, takie jak sprzedaż, zakupy, płatności, dostawy czy reklamacje. Są dynamiczne i silnie powiązane z danymi głównymi, a ich analiza umożliwia m.in. kontrolę efektywności sprzedaży, ocenę rentowności produktów i monitorowanie kosztów. W przypadku zawierania w nich danych osobowych klientów, np. historii zakupów, przetwarzanie danych transakcyjnych podlega przepisom *Ogólnego rozporządzenia o ochronie danych osobowych (RODO)*. Zgodnie z art. 6 ust. 1 lit. b RODO, przetwarzanie jest dopuszczalne, jeżeli jest niezbędne do wykonania umowy, której stroną jest osoba, której dane dotyczą (Parlament Europejski i Rada Unii Europejskiej, 2016).

Wiele polskich MŚP nie wykorzystuje danych transakcyjnych w sposób systematyczny, co skutkuje błędami analitycznymi i fałszywymi wnioskami zarządczymi (Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości, 2024).

Dane referencyjne, czyli dane słownikowe oraz klasyfikacyjne, takie jak kody krajów, typy płatności, jednostki miar czy klasyfikacje produktów, choć same w sobie nie zawierają informacji osobowych, ich prawidłowe działanie ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia spójności i kompatybilności danych w różnych systemach informatycznych. Błędy w ich strukturze mogą prowadzić do niepoprawnego przetwarzania danych głównych oraz transakcyjnych. Nieprawidłowa integracja danych jest uznawana za przyczynę niespójności operacyjnych (Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości, 2024).

Dane analityczne stanowią wynik przetwarzania danych pierwotnych i służą do wspomagania decyzji operacyjnych i strategicznych. Zalicza się do nich raporty sprzedażowe, wskaźniki KPI, modele predykcyjne czy wyniki analiz klientów. Wykorzystywanie tych danych w MŚP w Polsce jest nadal ograniczone; zaledwie 7 % firm z sektora MŚP korzysta z analityki big data, a głównymi barierami są brak kompetencji oraz nieufność wobec wyników analizy (Fundacja Digital Poland, 2020).

Brandy (2023) zauważa, że aż 70 % badanych MŚP opiera swoje działania wyłącznie na arkuszach kalkulacyjnych, nie korzystając z narzędzi BI takich jak Tableau czy Power BI (Brandy, 2023, strony 150-160).

Zgodnie z art. 22 RODO, osoby fizyczne mają prawo nie podlegać decyzji opartych wyłącznie na zautomatyzowanym przetwarzaniu, co ma istotne znaczenie w kontekście profilowania klientów. W przypadku zastosowania takich technik, firma musi zapewnić odpowiednie podstawy prawne, a nierzadko przeprowadzić ocenę skutków dla ochrony danych, jak wskazuje art. 35 RODO. Ryzyko związane jest z nieuprawnionym lub błędnym profilowaniem (Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości, 2024).



Metadane to dane opisujące inne dane, czyli ich źródło, format, czas utworzenia, właściciela, sposób przetwarzania czy poziom dostępu. Choć często pomijane w codziennej działalności, mają kluczowe znaczenie dla zgodności z przepisami prawa. Art. 30 RODO zobowiązuje administratorów do prowadzenia rejestru czynności przetwarzania, który de facto pełni funkcję katalogu metadanych. W MŚP często nie istnieją odpowiednie procedury w tym zakresie, co zwiększa ryzyko naruszeń prywatności (Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości, 2024).

Brak umiejętności śledzenia „powiązanych informacji” w organizacji powoduje trudności w zapewnieniu spójności i audytowalności zbiorów (Brandy, 2023, strony 150-160).

Dane nieustrukturyzowane to wszelkie dane niespełniające ścisłych standardów – e-maile, dokumenty, pliki multimedialne, dane z mediów społecznościowych. Ich analiza może przynieść firmie istotne korzyści, m.in. poprzez monitorowanie opinii klientów czy ocenę reputacji marki. Jednocześnie brak procedur selekcji, przechowywania i ochrony takich danych naraża firmę na poważne konsekwencje prawne, w tym naruszenia art. 5 i 6 RODO (zasada ograniczenia celu i minimalizacji danych).

Dane z recenzji online i ruchu na stronie firmowej są niezwykle cennym źródłem wiedzy o zachowaniach klientów oraz powinny być aktywnie analizowane (Brandy, 2023).

Jednocześnie brak procedur selekcji, przechowywania i ochrony takich danych naraża firmę na poważne konsekwencje prawne – m.in. naruszenia art. 5 i 6 RODO (Parlament Europejski i Rada Unii Europejskiej, 2016).

Ważnym aspektem zarządzania danymi, zwłaszcza w MŚP, są rozwiązania chmurowe. W badaniu opisanym przez Grzyba i Woźniak-Zapór (2023), przeprowadzonym w małej firmie usługowej, wskazano, że wybór odpowiedniego systemu przechowywania danych w chmurze, takiego jak Mega z szyfrowaniem end-to-end i weryfikacją dwuetapową, znacząco podnosi bezpieczeństwo informacji. Autorzy podkreślają, że odpowiedzialność za bezpieczeństwo danych osobowych przechowywanych w chmurze nadal spoczywa na administratorze, a nie na dostawcy usługi, co znajduje potwierdzenie w art. 28 i 32 RODO (Grzyb i Woźniak-Zapór, 2023, strony 129-141).

Oprócz RODO, istotne są również inne przepisy, takie jak *Ustawa o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa z 2018 roku*, która nakłada na przedsiębiorstwa obowiązek stosowania odpowiednich środków technicznych i organizacyjnych w celu zapewnienia integralności, dostępności i poufności systemów IT (Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, 2018).

Od grudnia 2022 r. obowiązuje również *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2555 z dnia 14 grudnia 2022 r.* która rozszerza wymagania wobec przedsiębiorców



w zakresie cyberbezpieczeństwa oraz obowiązków raportowania incydentów bezpieczeństwa (Parlament Europejski i Rada Unii Europejskiej, 2022).

Typologia danych w przedsiębiorstwie nie tylko porządkuje wiedzę o zasobach informacyjnych, ale także umożliwia skuteczne zarządzanie ryzykiem, zgodność z regulacjami oraz wybór adekwatnych narzędzi technologicznych. W warunkach dynamicznie rozwijającej się cyfryzacji, właściwa klasyfikacja danych i przypisanie im odpowiednich procedur zarządzania to warunek nie tylko wzrostu efektywności, ale także bezpieczeństwa i zgodności z prawem w sektorze MŚP.

3.2.5 Dostępne narzędzia do analizy danych

Narzędzia analityczne wspierają przedsiębiorstwa w takich obszarach jak monitorowanie wskaźników efektywności (KPI), optymalizacja procesów, prognozowanie popytu, personalizacja oferty czy zarządzanie relacjami z klientami. Ich rozwój postępuje równolegle z upowszechnianiem technologii chmurowych, systemów klasy Business Intelligence (BI), języków programowania wykorzystywanych w analizie danych oraz rozwiązań typu low-code, które obniżają próg wejścia dla mniej zaawansowanych użytkowników.

W kontekście sektora MŚP zastosowanie narzędzi do analizy danych pozostaje zróżnicowane i zależy od wielu czynników, takich jak: branża, poziom cyfryzacji, dostępność kompetencji oraz świadomość zarządcza. Jak pokazują badania i raporty branżowe, firmy coraz chętniej sięgają po rozwiązania wspomagające decyzje, lecz często ograniczają się do podstawowych narzędzi, takich jak arkusze kalkulacyjne czy Google Analytics. Tymczasem dostępny katalog technologii jest znacznie szerszy i obejmuje zarówno proste aplikacje wizualizacyjne, jak i zaawansowane platformy do modelowania danych oraz przetwarzania big data (Fundacja Digital Poland, 2020).

Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną przez Prokopová, Šilhavý'ego i Šilhavý'ego (2011) narzędzia służące do analizy danych, klasy Business Intelligence (BI) obejmują rozwiązania zintegrowane, składające się z komponentów do pozyskiwania, transformacji, przechowywania i analizy danych. Kluczowe komponenty to:

- **ETL (Extract, Transform, Load)** – proces integracji danych z różnych źródeł, umożliwiający ich standaryzację i załadowanie do hurtowni danych,
- **Hurtownię danych (Data Warehouse)** – centralne repozytorium danych tematycznie uporządkowanych, wspierające analizy strategiczne,



- **OLAP (Online Analytical Processing)** – narzędzia do wielowymiarowej analizy danych,

- **Data Mining** – techniki eksploracji danych pozwalające identyfikować ukryte wzorce, reguły i anomalie (Prokopová, Šilhavý i Šilhavý, 2011).

W polskich realiach, jak wskazuje Olszak (2014) najczęściej wykorzystywane są:

- **Microsoft SQL Server** (z komponentami SSIS, SSAS, SSRS),
- **Microsoft Excel** – powszechnie stosowany mimo ograniczeń funkcjonalnych,
- **Power BI i Tableau** – nowoczesne narzędzia do wizualizacji danych, cenione za intuicyjność i dostępność (Olszak, 2014).

Islam (2020) zwraca uwagę na rosnące znaczenie narzędzi open-source, które oferują wysoki poziom elastyczności:

- **R i Python** – języki programowania szeroko wykorzystywane w analizie statystycznej, predykcji i wizualizacji danych,
- **Apache Spark** – środowisko przetwarzania rozproszonego w czasie rzeczywistym,
- **RapidMiner** – intuicyjna platforma typu drag-and-drop, odpowiednia dla mniej zaawansowanych analityków (Islam, 2020).

W badaniach jakościowych Almatrafi i Alharbiego (2023) dotyczących MŚP z sektora e-commerce w Arabii Saudyjskiej, jako najczęściej wykorzystywane narzędzia wskazano:

- **Google Analytics** – służące do analizy ruchu na stronie;
- **Hotjar** – do wizualizacji interakcji użytkowników;
- **Zid Analytics** – lokalne rozwiązanie wspierające analizy sprzedażowe.

Przedsiębiorcy wskazywali, że narzędzia te mają bezpośredni wpływ na efektywność kampanii marketingowych, jakość obsługi klienta oraz podejmowanie decyzji w czasie rzeczywistym (Almatrafi i Alharbi, 2023).

Zgodnie z raportem Fundacji Digital Poland poziom wykorzystania narzędzi analizy danych w Polsce pozostaje relatywnie niski w porównaniu z krajami Unii Europejskiej. Tylko 8 % wszystkich firm w Polsce zadeklarowało korzystanie z rozwiązań klasy Big Data, podczas gdy średnia unijna wynosiła w tym samym okresie 12 %, a w Niemczech 15 %. Sytuacja wygląda jeszcze mniej optymistycznie w przypadku sektora małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), gdzie odsetek firm wykorzystujących big data nie przekracza 7 % (Fundacja Digital Poland, 2020).

W kontekście wykorzystania narzędzi analitycznych i usług chmurowych Polska wypada znacznie poniżej średniej unijnej. Tylko:

- 4 % przedsiębiorstw korzysta z hostingu baz danych w chmurze (UE: 13%),
- 6 % używa chmury do przechowywania plików (UE: 18 %),
- 2 % nabywa moce obliczeniowe (UE: 6 %) (Fundacja Digital Poland, 2020).

W szczególności MŚP rzadko decydują się na inwestycje w chmurową analitykę danych – tylko 3 % firm w tym sektorze udostępnia bazy danych w chmurze. Niska adopcja rozwiązań big data wynika głównie z barier strukturalnych, takich jak: brak wykwalifikowanych pracowników, ograniczony budżet na cyfryzację, a także niewystarczająca świadomość korzyści płynących z analizy danych. Choć w raporcie Fundacji Digital Poland nie podano nazw konkretnych narzędzi, autorzy podkreślają, że większość przedsiębiorstw korzysta z podstawowych źródeł danych i bardzo ograniczonej automatyzacji, co oznacza dominację narzędzi o niskim progu wejścia, takich jak arkusze kalkulacyjne, proste panele CRM czy lokalne systemy raportowe (Fundacja Digital Poland, 2020).

Jednocześnie raport wskazuje na potencjał modeli opartych na usługach SaaS (Software as a Service), które pozwalają MŚP uniknąć kosztów utrzymania infrastruktury, a jednocześnie uzyskać dostęp do nowoczesnych narzędzi analitycznych (Fundacja Digital Poland, 2020).

W świetle powyższych danych można stwierdzić, że polskie przedsiębiorstwa, w szczególności MŚP, dopiero znajdują się na początkowym etapie wdrażania kultury organizacyjnej opartej na danych. Wymaga to zarówno wsparcia technologicznego, jak i edukacyjnego, by narzędzia do analizy danych mogły zostać efektywnie zaimplementowane oraz wykorzystane w praktyce biznesowej.

Wybór odpowiednich narzędzi – zarówno tych zintegrowanych w systemach BI, jak i elastycznych rozwiązań open-source zależy od specyfiki działalności, zasobów technologicznych oraz kompetencji kadry. W kontekście sektora MŚP szczególne znaczenie mają narzędzia o niskim progu wejścia, które pozwalają firmom na stopniowe budowanie kultury organizacyjnej opartej na danych.

3.2.6 Znaczenie analizy danych w przedsiębiorstwie

Analiza danych stanowi obecnie jeden z fundamentalnych elementów zarządzania organizacją. Jej znaczenie wykracza poza aspekty techniczne – obejmuje zdolność przedsiębiorstwa do przekształcania informacji w wiedzę, która wspiera podejmowanie decyzji



i może stanowić źródło przewagi konkurencyjnej. W ujęciu zasobowym analiza danych może być postrzegana jako strategiczny zasób organizacyjny, pod warunkiem istnienia odpowiedniej infrastruktury technologicznej, kompetencji analitycznych oraz kultury organizacyjnej sprzyjającej wykorzystaniu danych. Dotyczy to również sektora MŚP, który – mimo ograniczeń zasobowych – posiada potencjał do efektywnego wykorzystania narzędzi analitycznych. Jednocześnie warto zauważyć, że sama technologia nie gwarantuje trwałej przewagi konkurencyjnej. Carr (2003), w swoim głośnym artykule „*IT Doesn't Matter*”, argumentował, iż w miarę upowszechniania technologii jej zdolność do generowania unikalnych korzyści maleje, zwłaszcza gdy nie jest ona zintegrowana z celami strategicznymi przedsiębiorstwa (Carr, 2003).

Mimo rosnącej dostępności narzędzi analitycznych, od 2014 roku obserwowany jest spadek liczby organizacji, które osiągają realną przewagę dzięki analizie danych. Skuteczne wykorzystanie danych wymaga nie tylko dostępu do odpowiednich technologii, lecz także świadomego zarządzania jakością danych, eliminacji barier informacyjnych oraz rozwijania kultury organizacyjnej opartej na danych (Perdana, Arisandi, Lee i Koh, 2022, strony 1-20).

W dużych podmiotach korporacyjnych takie działania są możliwe dzięki dostępowi do kapitału i zasobów. Odmienne sytuacja wygląda w sektorze MŚP, który często zmaga się z ograniczonym budżetem, niskim poziomem kompetencji cyfrowych oraz barierami kulturowymi. Mimo to, analiza danych może odgrywać istotną rolę w transformacji cyfrowej także w mniejszych firmach. Wdrażanie rozwiązań analitycznych w MŚP, mimo wyzwań, przynosi mierzalne korzyści i powinno być traktowane jako długofalowa inwestycja w rozwój (Ghobakhloo i Ching, 2019).

Zgodnie z koncepcją zasobową przedsiębiorstwa (Resource-Based View – RBV) autorstwa Barneya (1991), przewagę konkurencyjną osiągają organizacje, które dysponują zasobami rzadkimi, trudnymi do imitacji i trudnymi do substytucji. Perdana i inni argumentują, że analiza danych spełnia te kryteria, jeśli zostanie skutecznie zintegrowana z procesami organizacyjnymi.

Zgodnie z typologią zaproponowaną przez Zhanga, Majida i Foo (2009), tworzenie wartości z danych w organizacjach opiera się na trzech kategoriach zasobów:

- Infrastruktura techniczna – systemy informatyczne, oprogramowanie, bazy danych;
- Kapitał ludzki – kompetencje pracowników w zakresie zbierania, przetwarzania i interpretowania danych;
- Zasoby niematerialne – kultura organizacyjna wspierająca innowacyjność i uczenie się (Perdana, Arisandi, Lee i Koh, 2022, strony 1-20).



Skuteczność wdrożenia analizy danych zależy od zdolności organizacji do wykorzystania tych trzech zasobów w sposób skoordynowany. Autorzy podkreślają, że organizacje osiągające największą wartość z danych to te, które potrafią połączyć technologię z kulturą analityczną oraz kompetencjami zespołu.

W sektorze MŚP obserwuje się coraz większe zainteresowanie wdrażaniem rozwiązań analitycznych, głównie dzięki rosnącej dostępności technologii i świadomości decydentów. Jak zauważają Perdana i współautorzy elastyczność oraz uproszczona struktura organizacyjna MŚP sprzyjają szybkiemu wdrażaniu narzędzi analitycznych, nawet przy ograniczonym budżecie – np. w oparciu o arkusze kalkulacyjne lub podstawowe narzędzia wizualizacyjne. Kluczowe jest jednak, by traktować analizę danych jako integralną część zarządzania, a nie jedynie techniczne narzędzie (2022, strony 1-20).

Badania przeprowadzone przez Perdana, Lee, Koh i Arisandi na próbie małych i średnich firm w Singapurze wskazują, że mimo korzystnego otoczenia instytucjonalnego (np. programów Smart Nation), MŚP nadal napotyka bariery we wdrażaniu rozwiązań opartych na danych. Według raportu Komitetu ds. Przyszłości Gospodarki z 2017 roku, aż 33 % firm nie dostrzegało potencjału big data, a 80 % nie korzystało z rozwiązań AI, głównie z powodu braku kompetencji i niepewności regulacyjnej. Z kolei badanie z 2020 roku, przeprowadzone przez Singapore Association of Small and Medium Enterprises (ASME) oraz Microsoft, pokazało, że 83% MŚP deklarowało zaangażowanie w cyfryzację, jednak tylko 40 % oceniło swoje wdrożenia jako udane – na co wpłynęły m.in. skutki pandemii COVID-19 (Perdana, Arisandi, Lee i Koh, 2022, strony 1-20).

W literaturze przedmiotu nadal brak jednoznacznych wniosków co do relacji między zdolnościami analitycznymi organizacji (np. jakością systemów informacyjnych) a osiąganą przez nią efektywnością operacyjną. Jak wskazują Grover, Liang i Zhang technologie i kompetencje analityczne są kluczowymi czynnikami sukcesu, ale ich skuteczność zależy od szeregu czynników organizacyjnych, kulturowych i instytucjonalnych, które wymagają dalszych badań (Grover, Roger H.L., Liang i Zhang, 2018).



Rozdział 4. Badanie wpływu cyfryzacji i analizy danych na funkcjonowanie MŚP

4.1. Wprowadzenie do badań

Część empiryczna pracy ma na celu ukazanie, w jaki sposób analiza danych oraz narzędzia cyfrowe wspierają funkcjonowanie mikro, małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) w Polsce w warunkach postępującej cyfryzacji gospodarki. Przedstawione badanie zostało zaprojektowane w oparciu o metodologiczne wytyczne dotyczące badań, z uwzględnieniem zarówno kontekstu teoretycznego, jak i aplikacyjnego charakteru tej dyscypliny.

Jak podkreśla Dźwigoł (2015), badania naukowe w zarządzaniu powinny mieć charakter nie tylko poznawczy, lecz również praktyczny, ponieważ celem nauk o zarządzaniu jest nie tylko wyjaśnianie zjawisk, lecz także wspieranie efektywnego funkcjonowania organizacji. W związku z tym, każda praca badawcza w tej dziedzinie powinna rozpoczynać się od jasnego sformułowania problemu badawczego oraz odpowiednio zaplanowanego procesu badawczego, obejmującego wybór narzędzi, metod oraz zbiorowości badawczej (Dźwigoł, 2015, strony 134-136).

Głównym celem badania było określenie wykorzystania i wpływu analizy danych na funkcjonowanie MŚP w Polsce. Zagadnienie to nabiera szczególnego znaczenia w kontekście cyfryzacji przedsiębiorstw oraz rosnącego znaczenia danych w organizacjach. Analiza danych nie jest już domeną jedynie dużych korporacji, lecz staje się dostępna i potrzebna również dla mniejszych podmiotów gospodarczych. Jednakże poziom wykorzystania tych narzędzi oraz efekty ich wdrożenia mogą różnić się znacząco w zależności od wielkości firmy, kompetencji zespołu czy stopnia cyfryzacji procesów wewnętrznych.

Zgodnie z ujęciem metodologicznym zaproponowanym przez Matejuna (2016), projektowanie badań ankietowych wymaga wyraźnego określenia przedmiotu, celu oraz operacjonalizacji pojęć kluczowych. W prezentowanym badaniu przedmiotem zainteresowania było zastosowanie analiz danych w przedsiębiorstwach MŚP, natomiast obiektem - mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa prowadzące działalność na terenie Polski (Matejun, 2016, strony 341-344).

Głównym problemem badawczym było ustalenie, w jaki sposób analiza danych wspiera funkcjonowanie MŚP w Polsce, z uwzględnieniem takich aspektów jak stopień cyfryzacji przedsiębiorstw, kompetencje cyfrowe pracowników, wykorzystywane narzędzia analityczne, napotymane bariery oraz odczuwalne efekty wdrożeń analitycznych.



Jak zauważa Dźwigoł (2015) proces badawczy powinien być starannie zaplanowany, oparty na systematycznym postępowaniu oraz dobrze dobranej metodologii, która zapewni rzetelność i trafność uzyskanych wyników. W pracy zastosowano metodę sondażu diagnostycznego, wykorzystując narzędzie w postaci kwestionariusza ankiety internetowej. Metoda ta pozwala na szybkie i szerokie pozyskanie danych od respondentów, przy jednoczesnym zachowaniu anonimowości oraz standaryzacji pomiaru (Dźwigoł, 2015, strony 134-136).

Ponadto, zgodnie z postulatem triangulacji metodologicznej – czyli łączenia różnych metod badawczych w celu zwiększenia wiarygodności wyników (Dźwigoł, 2015, strony 139-140) – badanie zostało zaprojektowane z uwzględnieniem zarówno zmiennych ilościowych (skale, częstotliwości, wskaźniki), jak i jakościowych (oceny, opinie, preferencje), co pozwala na pełniejsze uchwycenie badanego zjawiska.

Aby móc zrealizować już wcześniej określony główny cel pracy, wyodrębniono osiem celów szczegółowych, które umożliwiły pogłębioną eksplorację poszczególnych wymiarów problemu.

Cele szczegółowe obejmowały:

1. Zidentyfikowanie poziomu cyfryzacji wykorzystywanych systemów i usług cyfrowych.
2. Rozpoznanie stosowanych narzędzi analitycznych oraz częstotliwości ich użycia.
3. Zdiagnozowanie najważniejszych barier związanych z wdrażaniem analiz danych.
4. Ocenienie wpływu analiz danych na efekty działalności (sprzedaż, czas, jakość, zadowolenie klientów, decyzje).
5. Zweryfikowanie związku pomiędzy poziomem cyfryzacji a intensywnością korzystania z danych.
6. Ocenienie roli kompetencji pracowników (wykształcenie, umiejętności cyfrowe, doświadczenie, szkolenia) w efektywności analiz.
7. Sprawdzenie, czy efekty analizy danych różnią się w zależności od wielkości przedsiębiorstwa.
8. Zbadanie, czy wiek przedsiębiorstwa wpływa na jego deklarowaną chęć rozwoju w zakresie analizy danych.

Cele te stanowiły podstawę do sformułowania ośmiu pytań badawczych, które miały na celu ukierunkowanie procesu empirycznego pozyskiwania danych i ich analizy:

1. Jaki jest poziom cyfryzacji w sektorze MŚP w Polsce?
2. Jakie narzędzia analizy danych są najczęściej wykorzystywane przez MŚP?
3. Jakie są główne bariery związane z wdrażaniem analizy danych?



4. W jaki sposób analiza danych wpływa na efektywność operacyjną i konkurencyjność firm?
5. Czy poziom cyfryzacji przedsiębiorstw wpływa na wykorzystanie analizy danych?
6. Jak kompetencje pracowników wpływają na skuteczność stosowania analizy danych?
7. Czy efekty stosowania analizy danych różnią się w zależności od wielkości przedsiębiorstwa?
8. Czy wiek przedsiębiorstwa wpływa na deklarowaną chęć rozwoju w zakresie analizy danych?

Zgodnie z przyjętą metodologią badań ilościowych, wybranym pytaniom badawczym towarzyszyły również hipotezy badawcze, które umożliwiły empiryczną weryfikację założeń teoretycznych. Przyjęto cztery hipotezy badawcze:

- **H₁:** Wyższy poziom wykorzystania analiz danych przekłada się na lepsze wyniki operacyjne i konkurencyjność MŚP.
- **H₂:** Firmy o wyższym poziomie cyfryzacji częściej i intensywniej korzystają z analiz danych.
- **H₃:** Wyższe wykształcenie oraz umiejętności cyfrowe pracowników sprzyjają efektywniejszemu wykorzystaniu analiz danych.
- **H₄:** Efekty stosowania analizy danych różnią się w zależności od wielkości przedsiębiorstwa.

Tak skonstruowana struktura problemowa stanowiła logiczną i spójną podstawę do dalszych działań badawczych. Uwzględniono zarówno podejście eksploracyjne, jak i wyjaśniające, co jest zgodne z zaleceniami Dźwigoła (2015), według którego skuteczna diagnoza problemu zarządczego powinna obejmować zarówno wymiar deskryptywny, jak i analityczny.

4.2. Metodyka badań

Przedmiotem badań empirycznych było zastosowanie analizy danych w mikro, małych i średnich przedsiębiorstwach funkcjonujących na terenie Polski. W szczególności badanie dotyczyło zakresu wykorzystania narzędzi analitycznych, poziomu cyfryzacji procesów wewnętrznych, kompetencji cyfrowych pracowników oraz identyfikacji barier i efektów wdrażania rozwiązań opartych na danych. W prezentowanym badaniu empirycznym przyjęto uproszczoną definicję MŚP, opierając się wyłącznie na kryterium zatrudnienia, zgodnie z którym do sektora MŚP zaliczane są przedsiębiorstwa zatrudniające mniej niż 250 pracowników. Z uwagi na charakter badania ankietowego oraz konieczność zachowania



przejrzystości i przystępności kwestionariusza, pominięto dodatkowe kryteria finansowe (roczne obroty oraz całkowity bilans roczny), które również są elementem pełnej definicji MŚP stosowanej przez Komisję Europejską (2003). Decyzja ta wynikała z ograniczonej dostępności danych finansowych po stronie respondentów oraz potencjalnych trudności interpretacyjnych, jakie mogłoby spowodować włączanie pytań o dane wrażliwe. Niemniej jednak, przyjęte podejście umożliwiło rzetelne zaklasyfikowanie badanych podmiotów do sektora MŚP na podstawie najczęściej stosowanego i jednoznacznego kryterium zatrudnienia.

Jak omawiano w części teoretycznej pracy - zgodnie z najnowszą publikacją Głównego Urzędu Statystycznego, w 2023 roku w Polsce funkcjonowało 2 307 117 przedsiębiorstw niefinansowych, z czego 2 303 275 jednostek – czyli 99,8 % – sklasyfikowano jako należące do sektora MŚP (Główny Urząd Statystyczny, 2024). Choć próba badawcza (n = 168) nie ma charakteru reprezentatywnego względem całej populacji, została tak dobrana, by uwzględniać zróżnicowanie firm pod względem wielkości, branży, lokalizacji oraz stażu działalności. Ze względu na ograniczoną liczebność próby, wyniki należy interpretować jako eksploracyjne i wskazujące na występujące tendencje, a nie jako podstawę do uogólnień statystycznych na całą populację.

Do realizacji badań zastosowano metodę sondażu diagnostycznego, jedną z najczęściej wykorzystywanych w naukach społecznych i zarządzaniu (Matejun, 2016). Technika badawcza polegała na przeprowadzeniu badania ankietowego z wykorzystaniem formularza online (CAWI – Computer-Assisted Web Interview). Wybór tej techniki był uzasadniony dostępnością i wygodą dla respondentów, możliwością objęcia próby o zasięgu ogólnopolskim oraz niskimi kosztami organizacyjnymi. Kwestionariusz został opracowany w sposób zgodny z zasadami konstrukcji narzędzi pomiarowych: uwzględniono skalę Likerta, pytania zamknięte, pytania wielokrotnego wyboru oraz pytania metryczkowe.

Kwestionariusz ankiety składał się z kilku logicznych bloków odpowiadających celom badawczym. Odpowiedzi były zbierane w okresie maj-lipiec 2025 roku. Zawierał m.in.:

- pytania o poziom cyfryzacji kluczowych procesów (np. sprzedaż, zarządzanie klientem, analiza danych),
- pytania o dostępność narzędzi analitycznych i ich częstotliwość użycia,
- ocenę wpływu analiz danych na konkretne rezultaty (np. wzrost sprzedaży, oszczędność czasu, poprawa decyzji),
- pytania dotyczące barier wdrożeniowych,
- pytania o poziom kompetencji cyfrowych pracowników,

- pytania o wielkość, branżę, lokalizację oraz staż funkcjonowania firmy.

Tabela 4.1 przedstawia powiązanie postawionych pytań badawczych z pytaniami w kwestionariuszu.

Tabela 4.1. Powiązanie pytań badawczych/ hipotez badawczych z pytaniami w kwestionariuszu ankiety

Pytanie badawcze / Hipoteza badawcza	Pytania w kwestionariuszu
<p>Pytanie badawcze 1: Jaki jest poziom cyfryzacji w sektorze MŚP w Polsce?</p>	<p>Pytanie 2: Wielkość przedsiębiorstwa.</p> <p>Pytanie 3: Branża przedsiębiorstwa.</p> <p>Pytanie 7: W jakim stopniu przedsiębiorstwo korzysta z następujących rozwiązań? (1 = w ogóle, 5 = w pełni)</p>
<p>Pytanie badawcze 2: Jakie narzędzia analizy danych są najczęściej wykorzystywane przez MŚP?</p>	<p>Pytanie 9: Jak często w przedsiębiorstwie stosuje się następujące rodzaje analiz? (1 = nigdy, 5 = codziennie)</p> <p>Pytanie 12: Z jakich narzędzi analizy danych korzysta przedsiębiorstwo?</p>
<p>Pytanie badawcze 3: Jakie są główne bariery związane z wdrażaniem analizy danych?</p>	<p>Pytanie 10: Oceń znaczenie poniższych czynników dla wdrażania analizy danych w przedsiębiorstwie? (1 = brak wpływu, 5 = kluczowe znaczenie)</p>
<p>Pytanie badawcze 4: W jaki sposób analiza danych wpływa na efektywność operacyjną i konkurencyjność firm?</p> <p>H₁: Wyższy poziom wykorzystania analiz danych przekłada się na lepsze wyniki operacyjne i konkurencyjność MŚP.</p>	<p>Pytanie 9: Jak często w przedsiębiorstwie stosuje się następujące rodzaje analiz? (1 = nigdy, 5 = codziennie)</p> <p>Pytanie 11: W jakim stopniu analiza danych w Twojej firmie przyczynia się do poniższych efektów?</p>
<p>Pytanie badawcze 5: Czy poziom cyfryzacji przedsiębiorstw wpływa na wykorzystanie analizy danych?</p> <p>H₂: Firmy o wyższym poziomie cyfryzacji częściej i intensywniej korzystają z analiz danych.</p>	<p>Pytanie 7: W jakim stopniu przedsiębiorstwo korzysta z następujących rozwiązań? (1 = w ogóle, 5 = w pełni)</p> <p>Pytanie 8: Czy w przedsiębiorstwie korzysta się z analizy i wizualizacji danych (np. raportów, wykresów, liczb)?</p>



	<p>Pytanie 9: Jak często w przedsiębiorstwie stosuje się następujące rodzaje analiz? (1 = nigdy, 5 = codziennie)</p>
<p>Pytanie badawcze 6: Jak kompetencje pracowników wpływają na skuteczność stosowania analizy danych?</p> <p>H3: Wyższe wykształcenie oraz umiejętności cyfrowe pracowników sprzyjają efektywniejszemu wykorzystaniu analiz danych.</p>	<p>Pytanie 9: Jak często w przedsiębiorstwie stosuje się następujące rodzaje analiz? (1 = nigdy, 5 = codziennie)</p> <p>Pytanie 13: Dominujący poziom wykształcenia wśród pracowników przedsiębiorstwa</p> <p>Pytanie 14: Jak oceniasz umiejętności cyfrowe pracowników w przedsiębiorstwie?</p> <p>Pytanie 15: Jak oceniasz wpływ następujących czynników na efektywne wykorzystanie analizy danych?</p>
<p>Pytanie badawcze 7: Czy efekty stosowania analizy danych różnią się w zależności od wielkości przedsiębiorstwa?</p> <p>H4: Efekty stosowania analizy danych różnią się w zależności od wielkości przedsiębiorstwa.</p>	<p>Pytanie 2: Wielkość przedsiębiorstwa.</p> <p>Pytanie 11: W jakim stopniu analiza danych w Twojej firmie przyczynia się do poniższych efektów?</p>
<p>Pytanie badawcze 8: Czy wiek przedsiębiorstwa wpływa na deklarowaną chęć rozwoju w zakresie analizy danych?</p>	<p>Pytanie 1: Rok założenia przedsiębiorstwa.</p> <p>Pytanie 16: Czy chciał(a)byś, aby przedsiębiorstwo, w którym pracujesz bardziej rozwijało się w obszarze analizy danych?</p>

Źródło : opracowanie własne

Kwestionariusz został przetestowany pilotażowo na grupie 10 respondentów w celu identyfikacji ewentualnych niejasności językowych oraz oceny długości trwania wypełniania



ankiety. Po dokonaniu niezbędnych korekt, właściwa wersja została udostępniona za pośrednictwem formularza online.

Badanie zostało skierowane do pracowników MŚP na terenie Polski. Kryterium kwalifikującym do udziału w badaniu była znajomość procesów analitycznych i cyfrowych w obrębie firmy, niezależnie od szczebla zajmowanego stanowiska. Dzięki temu możliwe było uzyskanie informacji nie tylko z perspektywy zarządczej, ale również operacyjnej, co wzbogaca wartość poznawczą zgromadzonych danych.

Łącznie w badaniu wzięło udział 168 respondentów, którzy udzielili pełnych odpowiedzi w kwestionariuszu ankiety online. W związku z zastosowaniem techniki CAWI (Computer-Assisted Web Interviewing), zakładającej dobrowolne i anonimowe uczestnictwo, nie istniała możliwość jednoznacznej identyfikacji reprezentowanych organizacji. Z tego względu należy przyjąć, że nie można całkowicie wykluczyć udziału więcej niż jednej osoby z tego samego przedsiębiorstwa. Jest to jedno z głównych ograniczeń badania, wynikające z charakterystyki przyjętej metody zbierania danych.

Niemniej jednak należy zauważyć, że różne osoby funkcjonujące w obrębie jednej organizacji mogą posiadać odmienne doświadczenia, opinie i poziom wiedzy w zakresie analiz danych oraz cyfryzacji procesów. Z tego względu fakt potencjalnej wielokrotnej reprezentacji tych samych przedsiębiorstw nie stanowi zagrożenia dla trafności badania, a wręcz może stanowić wartość dodaną – pozwalając na uchwycenie wewnętrznego zróżnicowania opinii w ramach jednego podmiotu.

Dodatkowym ograniczeniem jest brak możliwości pełnego zrównoważenia próby pod względem branż, regionów czy struktury organizacyjnej. Mimo to, uzyskana liczba respondentów ($n = 168$) pozwala na przeprowadzenie analiz statystycznych o charakterze opisowym i porównawczym, a także na weryfikację hipotez badawczych przy zachowaniu odpowiedniego poziomu wiarygodności poznawczej.

W celu umożliwienia empirycznej weryfikacji problemu badawczego dokonano jego operacjonalizacji – czyli przekształcenia pojęć teoretycznych na mierzalne wskaźniki. Pojęcia takie jak „cyfryzacja”, „kompetencje cyfrowe” czy „efektywność analizy danych” zostały ujęte w sposób, który umożliwiał ich pomiar poprzez konkretne pytania i zmienne:

- poziom cyfryzacji mierzono przez stopień wdrożenia konkretnych narzędzi cyfrowych w różnych obszarach działalności firmy (ERP, CRM, narzędzia Business Intelligence – BI, usługi chmurowe, e-fakturowanie, e-księgowanie, sprzedaż online, e-commerce)



- kompetencje cyfrowe określano na podstawie samooceny zespołu pracowników oraz wykształcenia kadry,
- efekty analizy danych obejmowały subiektywną ocenę respondentów w zakresie wzrostu sprzedaży, oszczędności czasu, poprawy jakości produktów/usług, zadowolenia klientów oraz usprawnienia procesów decyzyjnych.
- chęć rozwoju mierzono poprzez deklaracje dotyczące planowanego rozwoju analizy danych w najbliższych latach.

W ankiecie zastosowano zarówno pytania ilościowe (skale Likerta, pytania zamknięte), jak i pytania kategoryzujące (np. branża, liczba pracowników, lokalizacja, rok założenia działalności). Dzięki temu możliwe było przeprowadzenie analiz statystycznych zarówno opisowych, jak i weryfikacyjnych (testy zależności między zmiennymi, korelacje itp.).

W trakcie opracowywania danych pierwotnych uzyskanych za pomocą ankiety internetowej, dokonano kilku niezbędnych transformacji zmiennych, mających na celu dostosowanie jakościowych odpowiedzi do postaci umożliwiającej analizę statystyczną. W szczególności, część pytań oryginalnie sformułowanych w formie odpowiedzi kategorycznych (np. „tak”, „nie”, „nie wiem”) została przekształcona na zmienne porządkowe lub przedziały ilościowe, umożliwiające ich kodowanie liczbowo i ujęcie w skalach pomiarowych. Przykładem takiej modyfikacji jest pytanie 16, dotyczące deklarowanej chęci rozwoju obszaru analizy danych – pierwotnie oceniane binarnie, zostało przekształcone w zmienną skalową, pozwalającą na uchwycenie stopnia zaangażowania w rozwój. Analogicznie, pytania dotyczące wpływu stosowania analizy danych na różne aspekty funkcjonowania przedsiębiorstwa (np. jakość, sprzedaż, decyzje, czas) zostały ustandaryzowane poprzez zastosowanie pięciostopniowej skali Likerta, gdzie 1 oznaczało brak wpływu, a 5 – bardzo silny wpływ. Umożliwiło to ilościową ocenę percepcji respondentów oraz późniejsze zastosowanie analiz korelacyjnych i porównań międzygrupowych. Działania te miały na celu zwiększenie precyzji pomiaru oraz zapewnienie spójności struktury danych w kontekście zastosowanej metodologii badań ilościowych.

Zgromadzone dane poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem języka programowania Python oraz bibliotek analitycznych takich jak: Pandas, Seaborn, Matplotlib i SciPy. W celu oceny zależności pomiędzy zmiennymi zastosowano zarówno metody analizy opisowej (średnie, rozkłady), jak i metody statystyki inferencyjnej. Weryfikacja hipotez została przeprowadzona z wykorzystaniem odpowiednich testów statystycznych dobranych do charakteru danych i poziomu pomiaru zmiennych.



Do oceny zależności pomiędzy zmiennymi liczbowymi (np. poziom cyfryzacji a stosowanie analiz danych) zastosowano współczynnik korelacji Pearsona (r). Dla zmiennych porządkowych oraz nieliniowych relacji wykorzystano korelację rang Spearmana (ρ). W przypadkach, gdzie badano różnice między grupami (np. wielkość przedsiębiorstwa a efekty stosowania analizy danych), zastosowano nieparametryczny test Kruskala-Wallisa, umożliwiający porównanie median kilku niezależnych grup. W analizie wpływu wybranych cech (np. umiejętności cyfrowych) na częstotliwość stosowania typów analiz danych (deskryptywnych, predykcyjnych, preskryptywnych) wykorzystano regresję liniową, której wyniki zaprezentowano graficznie z uwzględnieniem współczynników nachylenia (β), wartości p oraz współczynnika determinacji (R^2). Dane zwizualizowano również w postaci wykresów liniowych, słupkowych, map cieplnych i macierzy korelacji, co pozwoliło na lepsze zobrazowanie trendów i zależności. Szczegółowe kryteria weryfikacji hipotez badawczych przedstawia Tabela 4.2

Tabela 4.2 Kryteria weryfikacji hipotez badawczych

Hipoteza badawcza	Kryterium weryfikacji	Uzasadnienie
H₁: Wyższy poziom wykorzystania analiz danych przekłada się na lepsze wyniki operacyjne i konkurencyjność MŚP.	Metoda: Korelacja rang Spearmana (ρ) <ul style="list-style-type: none"> • Zmienna niezależna: Intensywność stosowania analiz (deskryptywnych, predykcyjnych, preskryptywnych) • Zmienna zależna: Oceny efektów (np. zadowolenie klientów, oszczędność czasu, poprawa jakości) • Kryterium statystyczne: Korelacja $\rho > 0$ i $p < 0,05$ => hipoteza potwierdzona Korelacja nieistotna ($p \geq 0,05$) => hipoteza odrzucona 	Korelacja rang Spearmana (ρ) umożliwia analizę zależności między zmiennymi porządkowymi lub o rozkładzie innym niż normalny.
H₂: Firmy o wyższym poziomie cyfryzacji częściej i intensywniej	Metoda: Korelacja Pearsona (r) <ul style="list-style-type: none"> • Zmienna niezależna: Indeks cyfryzacji (liczbowy wskaźnik) • Zmienna zależna: Częstotliwość stosowania 	Korelacja rang Pearsona (r) jest właściwy dla dwóch zmiennych liczbowych o rozkładzie



<p>korzystają z analiz danych.</p>	<p>analiz danych (deskryptywnych, predykcyjnych, preskryptywnych), stosowanie wizualizacji</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kryterium statystyczne: Korelacja $r > 0$ i $p < 0,05$ => hipoteza potwierdzona Korelacja nieistotna ($p \geq 0,05$) => hipoteza odrzucona 	<p>zbliżonym do normalnego.</p>
<p>H₃: Wyższe wykształcenie oraz umiejętności cyfrowe pracowników sprzyjają efektywniejszemu wykorzystaniu analiz danych.</p>	<p>Metoda: Regresja liniowa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zmienna niezależna: Poziom wykształcenia/umiejętności cyfrowe • Zmienna zależna: Intensywność stosowania typów analiz danych • Kryterium statystyczne: Współczynnik $\beta > 0$, $p < 0,05$ => hipoteza potwierdzona Współczynnik nieistotny ($p \geq 0,05$) => hipoteza odrzucona 	<p>Regresja liniowa pozwala ocenić wpływ jednej zmiennej liczbowej na drugą i określić siłę zależności (R^2).</p>
<p>H₄: Efekty stosowania analizy danych różnią się w zależności od wielkości przedsiębiorstwa.</p>	<p>Metoda: Test Kruskala-Wallisa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zmienna niezależna: Wielkość przedsiębiorstwa (mikro, małe, średnie) • Zmienna zależna: Oceny efektów (np. wzrost sprzedaży, poprawa jakości, decyzje) • Kryterium statystyczne: Statystyka H istotna ($p < 0,05$) => hipoteza potwierdzona $p \geq 0,05$ => hipoteza odrzucona 	<p>Test Kruskala-Wallisa nadaje się do porównania więcej niż dwóch grup, gdy dane nie są normalnie rozłożone.</p>

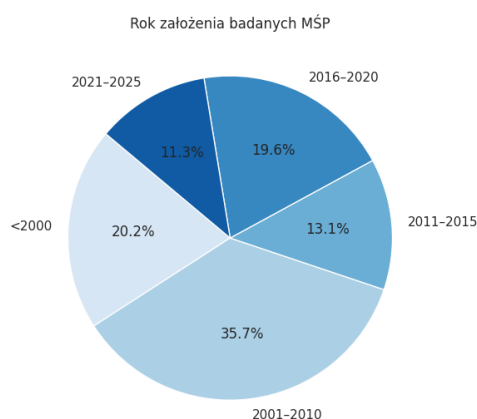
Źródło : opracowanie własne



4.3. Prezentacja badań

4.3.1 Charakterystyka respondentów i próby badawczej

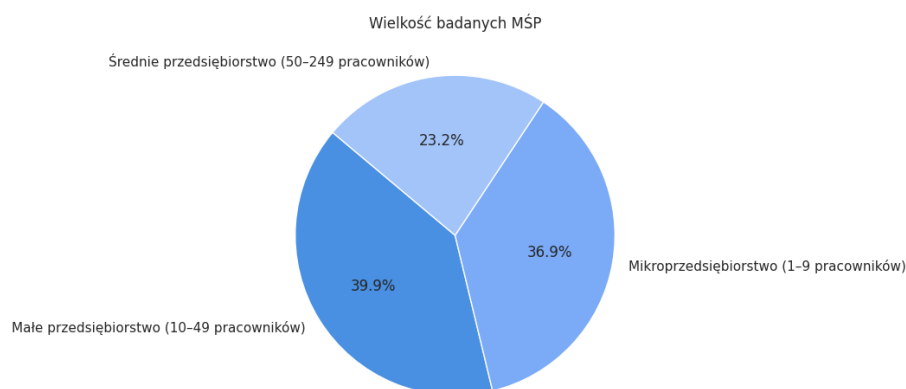
Badanie zostało przeprowadzone wśród przedstawicieli sektora mikro, małych i średnich przedsiębiorstw działających na terenie Polski. Próba badawcza liczyła 168 respondentów, którzy wypełnili pełny formularz ankiety internetowej. Dobór próby miał charakter celowo-dobrowolny i obejmował osoby posiadające wiedzę na temat wykorzystywania narzędzi analizy danych oraz poziomu cyfryzacji w swoich organizacjach.



Rysunek 4.1. Rok założenia badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Analizując rok założenia przedsiębiorstw, w próbie znalazły się zarówno firmy z długim stażem rynkowym, jak i te, które powstały stosunkowo niedawno. Dla potrzeb analizy zmienną tę pogrupowano w przedziały czasowe, przedstawione na Rysunek 4.1. Dzięki temu możliwe było zidentyfikowanie potencjalnych różnic w podejściu do analizy danych pomiędzy firmami dojrzałymi a nowo powstałymi.

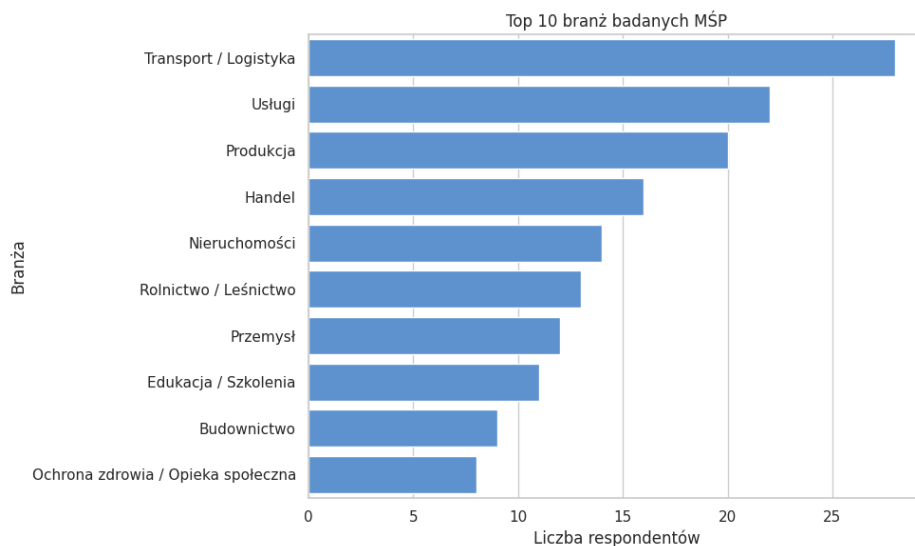


Rysunek 4.2. Wielkość badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego



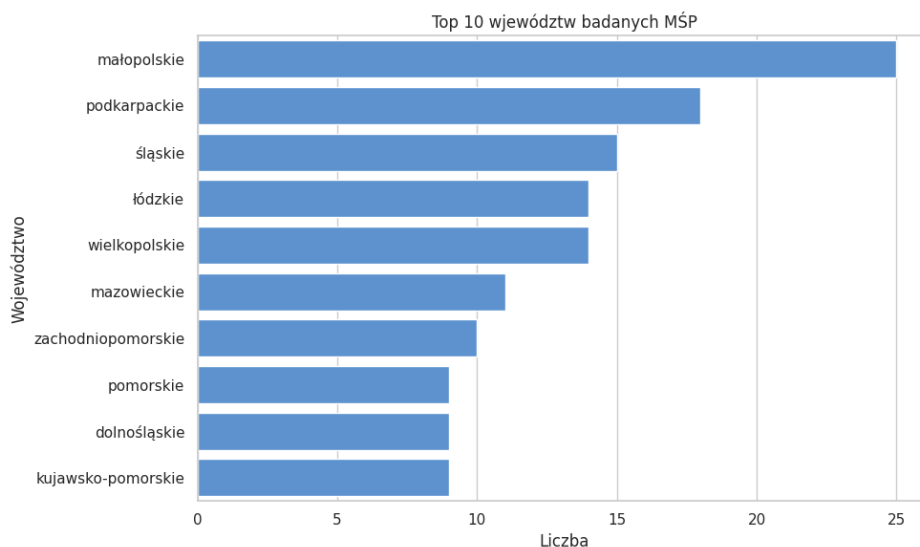
Respondenci reprezentowali zróżnicowane podmioty pod względem wielkości, branży, lokalizacji oraz roku rozpoczęcia działalności. Na Rysunek 4.2 widać, iż przeważającą grupą były mikro oraz małe przedsiębiorstwa, co pozostaje zgodne z dominującą strukturą sektora MŚP w Polsce. Istotną reprezentację miały również średnie firmy, co umożliwia analizę porównawczą w ramach różnej skali działalności gospodarczej.



Rysunek 4.3. Top 10 branż badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Wśród branż dominowały podmioty z sektora transportu/logistyki, usług, produkcji, handlu. W celu zachowania przejrzystości na Rysunek 4.3 zaprezentowano wyłącznie 10 najczęściej reprezentowanych kategorii badanych MŚP.

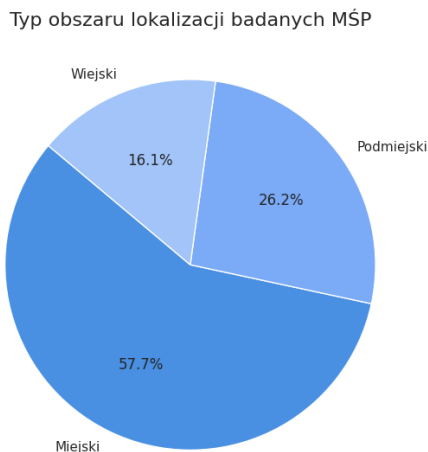


Rysunek 4.4. Top 10 województw badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego



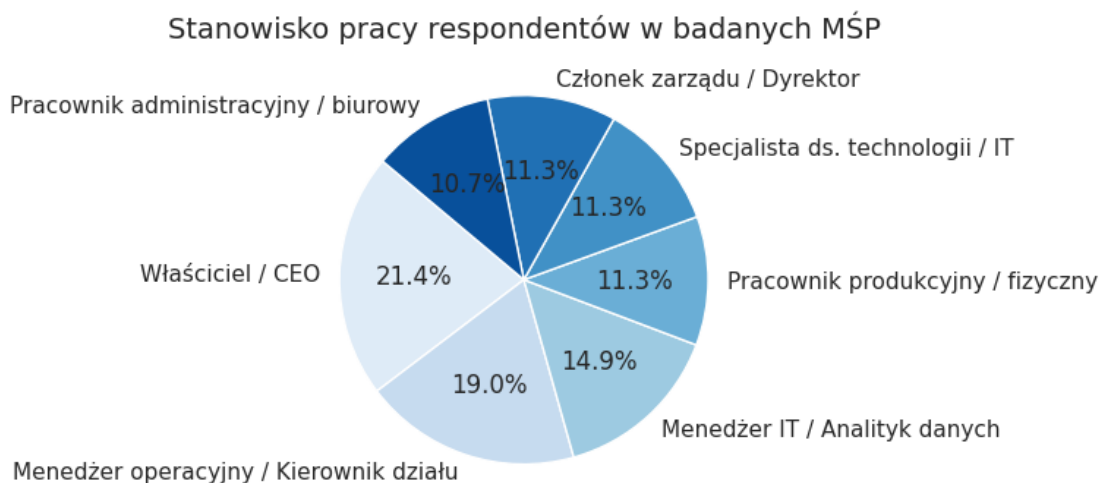
Podobne zróżnicowanie dotyczyło lokalizacji terytorialnej zaprezentowanej na Rysunek 4.4 – najczęściej odpowiedzi pochodziło z województw o wysokim poziomie urbanizacji i rozwoju technologicznego, jednak w badaniu wzięli udział również przedstawiciele firm z regionów mniej zurbanizowanych.



Rysunek 4.5. Typ obszaru lokalizacji badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Warto także odnotować typ lokalizacji badanych przedsiębiorstw – Rysunek 4.5 – respondenci reprezentowali firmy funkcjonujące zarówno na terenach wiejskich, a także miastach o różnej wielkości. Pozwala to lepiej uchwycić zróżnicowanie uwarunkowań, w jakich funkcjonują MŚP, co może wpływać na ich dostępność do technologii i kompetencji cyfrowych.



Rysunek 4.6. Stanowisko pracy respondentów w badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Kolejnym wymiarem opisu próby jest charakterystyka respondentów pod kątem zajmowanego stanowiska w organizacji przedstawiona na Rysunek 4.6. Najliczniejszą grupę stanowili właściciele oraz członkowie kadry zarządzającej, jednak w badaniu uczestniczyli również specjaliści oraz osoby pełniące funkcje operacyjne. Taka struktura zapewnia wgląd w procesy związane z cyfryzacją i analizą danych z różnych poziomów organizacyjnych.

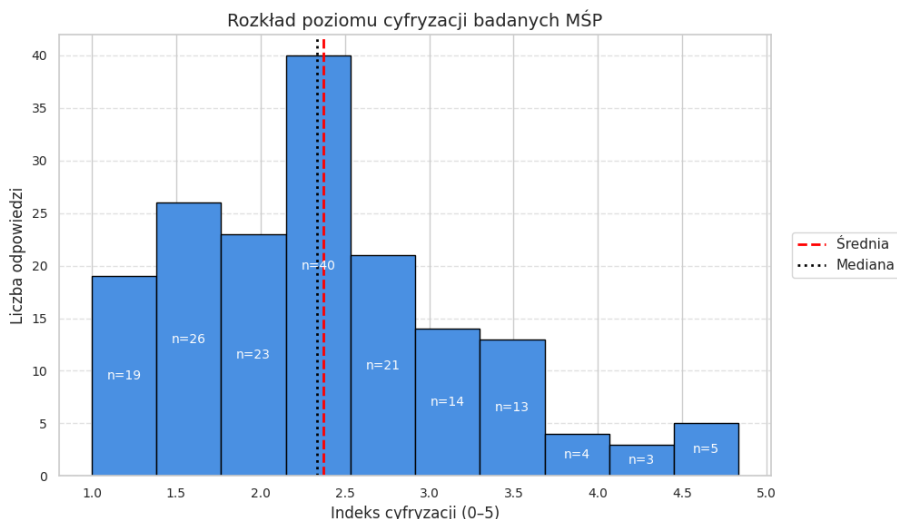
Uzyskana próba badawcza charakteryzuje się wewnętrzną różnorodnością oraz pokrywa szerokie spektrum zmiennych istotnych dla analizy problemu badawczego. Tak skonstruowany zbiór danych umożliwia przeprowadzenie analiz zarówno statystycznych opisowych, jak i zależnościowych.

4.3.2 Poziom cyfryzacji badanych MŚP

W celu określenia ogólnego poziomu cyfryzacji badanych mikro, małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce, skonstruowano indeks cyfryzacji, uwzględniający wdrożenie kluczowych rozwiązań technologicznych w zakresie zarządzania zasobami (ERP), zarządzania relacjami z klientami (CRM), wizualizacji danych (narzędzia Business Intelligence - BI), przesyłania danych w chmurze (usługi chmurowe), fakturowania i księgowości (e-fakturowanie, e-księgowanie), sprzedaży (sprzedaż online, e-commerce). Indeks ten został obliczony na podstawie odpowiedzi respondentów dotyczących stopnia wdrożenia poszczególnych technologii w ich przedsiębiorstwach. Każde z wymienionych rozwiązań cyfrowych było oceniane w skali Likerta (1= w ogóle, 5 = w pełni). Następnie obliczono średnią ważoną tych ocen dla każdego respondenta, uzyskując syntetyczny wskaźnik cyfryzacji. Tak skonstruowany indeks pozwolił na ilościową analizę poziomu cyfryzacji w ujęciu porównawczym i relacyjnym względem innych zmiennych w badaniu.

Otrzymane wyniki zostały zaprezentowane na Rysunek 4.7 z uwzględnieniem rozkładu ogólnego.

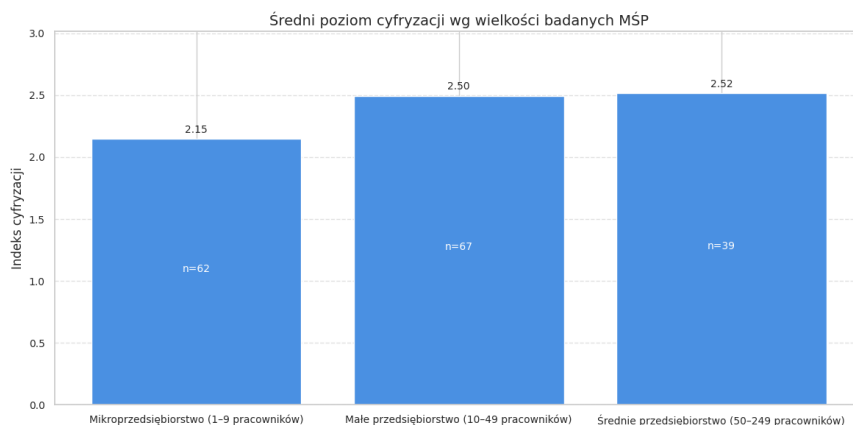




Rysunek 4.7. Rozkład poziomu cyfryzacji badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Na Rysunek 4.7 przedstawiono rozkład poziomu cyfryzacji badanych przedsiębiorstw. Wartość indeksu zawiera się w przedziale od 0 do 5, gdzie wyższe wartości wskazują na szersze zastosowanie narzędzi cyfrowych. Dane wskazują, że większość firm znajduje się w przedziale umiarkowanej cyfryzacji, ze średnią wynoszącą około 2,4 oraz medianą na podobnym poziomie. Zaledwie niewielka część przedsiębiorstw osiąga wysokie wartości indeksu (powyżej 4), co potwierdza, że pełna cyfryzacja w sektorze MŚP jest nadal procesem rozwojowym.



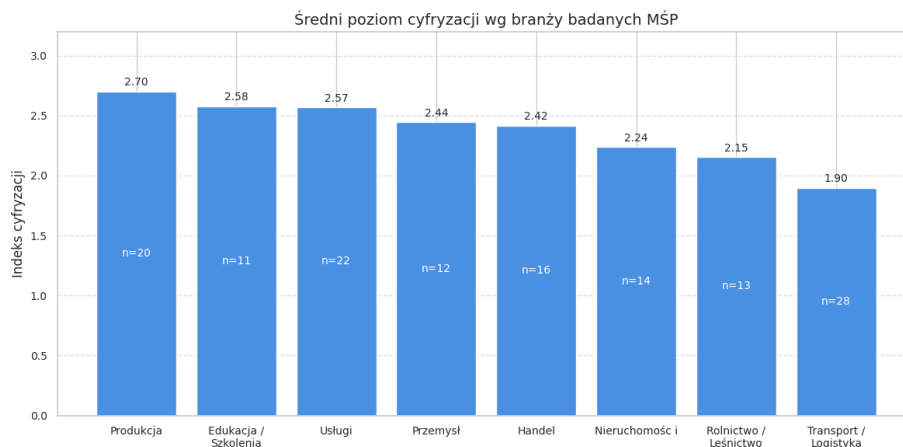
Rysunek 4.8. Średni poziom cyfryzacji wg wielkości badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Na Rysunek 4.8 przedstawiono rozkład średnich poziomów cyfryzacji według wielkości przedsiębiorstwa (mikro, małe, średnie) wykazał istotne różnice. Mikroprzedsiębiorstwa osiągnęły najniższy średni indeks (2,15), podczas gdy małe i średnie firmy wykazywały wyższy stopień cyfryzacji (odpowiednio 2,50 i 2,52). Może to wynikać z większych możliwości



inwestycyjnych, lepszej infrastruktury technologicznej oraz szerszego dostępu do wykwalifikowanej kadry w większych jednostkach.



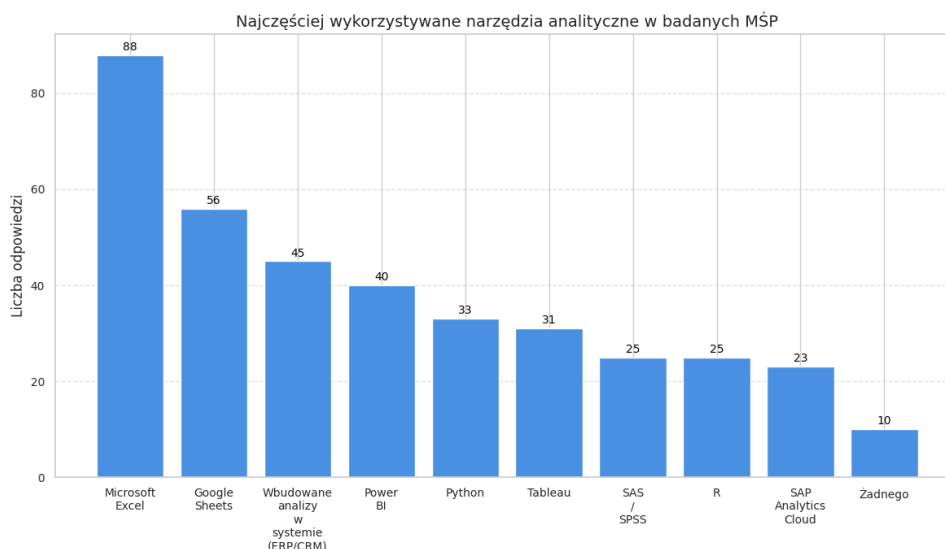
Rysunek 4.9. Średni poziom cyfryzacji wg branży badanych MŚP.

Na Rysunek 4.9 widać, że najwyższy średni poziom cyfryzacji występuje w firmach produkcyjnych (2,70), a także działających w obszarze edukacji i szkoleń (2,58) oraz usług (2,57). Z kolei najniższe wartości indeksu cyfryzacji zaobserwowano w sektorze transportu i logistyki (1,90), co może być związane z niższą świadomością potrzeby wykorzystania danych. Istnieją zatem wyraźne różnice pomiędzy branżami, które mogą wynikać zarówno z profilu działalności, jak i poziomu dojrzałości technologicznej rynku.

Poziom cyfryzacji sektora MŚP w Polsce należy określić jako umiarkowaną, z tendencją wzrostową w firmach większych i branżach bardziej technologicznych. Zdecydowanie poziom cyfryzacji badanych MŚP, wykazuje, iż to większe podmioty mają większą zdolność adaptacji technologii i wykorzystywania analizy danych.

4.3.3 Wykorzystywane narzędzia oraz typy analiz danych w badanych MŚP

Analiza wyników badania ujawnia zróżnicowany poziom zaawansowania w zakresie wykorzystywanych narzędzi analitycznych przez mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa w Polsce. Zdecydowanie najczęściej wskazywanymi rozwiązaniami były powszechnie dostępne i stosunkowo proste w obsłudze narzędzia – Microsoft Excel oraz Google Sheets – przedstawione na Rysunek 4.10.

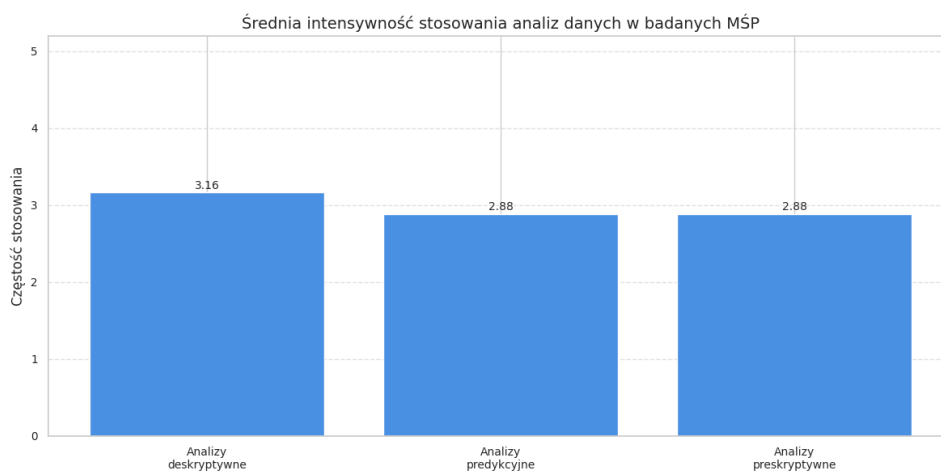


Rysunek 4.10. Najczęściej wykorzystywane narzędzia analityczne w badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Popularność tych aplikacji wynika prawdopodobnie z ich niskiego progu wejścia, szerokiej znajomości wśród pracowników oraz braku potrzeby specjalistycznych kompetencji programistycznych. W dalszej kolejności respondenci wskazywali na wbudowane analizy w systemach CRM/ERP, a także Power BI oraz Python, co świadczy o umiarkowanej obecności bardziej zaawansowanych środowisk analitycznych w sektorze MŚP. Takie rozłożenie odpowiedzi może sugerować, że tylko część przedsiębiorstw decyduje się na wdrożenia narzędzi pozwalających na głębszą eksplorację danych i analizy predykcyjne.

Uzupełnieniem tych wyników jest rozkład intensywności wykorzystywania poszczególnych typów analiz danych – Rysunek 4.11.



Rysunek 4.11. Średnia intensywność stosowania analiz danych w badanych MŚP.

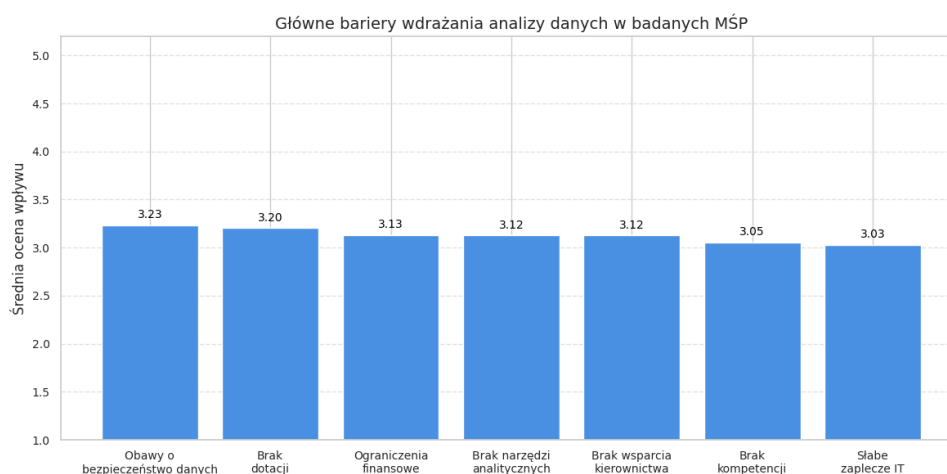
Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego



Najczęściej stosowane są analizy deskryptywne (średnia 3,16), które polegają na opisie zjawisk, ich pomiarze oraz prostym podsumowaniu danych. Ich popularność może wynikać z faktu, że są relatywnie proste do wdrożenia i nie wymagają skomplikowanych narzędzi ani wysokich kompetencji analitycznych. Na niższym poziomie uplasowały się analizy predykcyjne oraz preskryptywne (średnia 2,88), które wymagają nie tylko odpowiednich danych, ale również umiejętności ich modelowania, interpretacji oraz zastosowania w praktyce decyzyjnej.

4.3.4 Bariery wdrażania analizy danych w badanych MŚP

Wdrażanie analizy danych w mikro, małych i średnich przedsiębiorstwach napotyka szereg ograniczeń, które mogą w istotny sposób utrudniać pełne wykorzystanie potencjału narzędzi analitycznych w praktyce zarządczej. W celu identyfikacji najważniejszych przeszkód respondenci zostali poproszeni o ocenę wpływu wybranych barier na proces implementacji analiz danych w ich organizacjach. Ocen dokonywano na pięciostopniowej skali Likerta, gdzie wartość 1 - oznaczała brak wpływu, a 5 - bardzo silny wpływ danego czynnika.



Rysunek 4.12. Główne bariery wdrażania analizy danych w badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Analiza zgromadzonych odpowiedzi na Rysunek 4.12 wskazuje, że badane przedsiębiorstwa najczęściej wskazywały obawy związane z bezpieczeństwem danych jako czynnik w istotnym stopniu utrudniający wdrażanie rozwiązań analitycznych (średnia ocena: 3,23). Niewiele niżej oceniono brak dotacji i wsparcia finansowego (3,20) oraz ograniczenia budżetowe wewnątrz organizacji (3,13). Wyniki te potwierdzają znaczenie aspektów finansowych i regulacyjnych

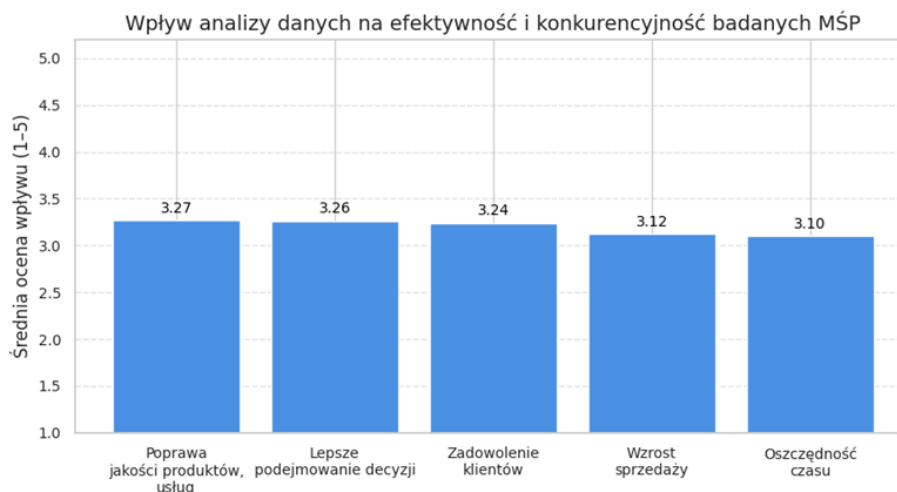
jako kluczowych determinantów ograniczających tempo transformacji cyfrowej w obszarze analizy danych.

W dalszej kolejności respondenci wskazywali na problemy związane z niedostateczną dostępnością odpowiednich narzędzi analitycznych (3,12) oraz brakiem wsparcia ze strony kadry zarządzającej (również 3,12). Stosunkowo niskie, choć nadal istotne oceny uzyskały czynniki związane z niedoborem kompetencji cyfrowych w zespole (3,05) oraz niewystarczającym zapleczem technologicznym i informatycznym (3,03).

Zestawienie średnich ocen poszczególnych barier ujawnia, że żaden z analizowanych czynników nie dominuje w sposób zdecydowany, co może świadczyć o wieloczynnikowym charakterze ograniczeń w zakresie wdrażania analizy danych w sektorze MŚP. Wyniki te wskazują, że przedsiębiorstwa z tej grupy mierzą się z barierami zarówno o charakterze technologicznym, kompetencyjnym, jak i finansowym, a ich wzajemne oddziaływanie może skutecznie utrudniać proces wdrażania zaawansowanych rozwiązań analitycznych.

Wyniki te sugerują, że trudno jednoznacznie wskazać dominującą barierę, a proces wdrażania analizy danych jest uzależniony od wielu współwystępujących czynników.

4.3.5 Wpływ analizy danych na efektywność i konkurencyjność badanych MŚP



Rysunek 4.13. Wpływ analizy danych na efektywność i konkurencyjność badanych MŚP.

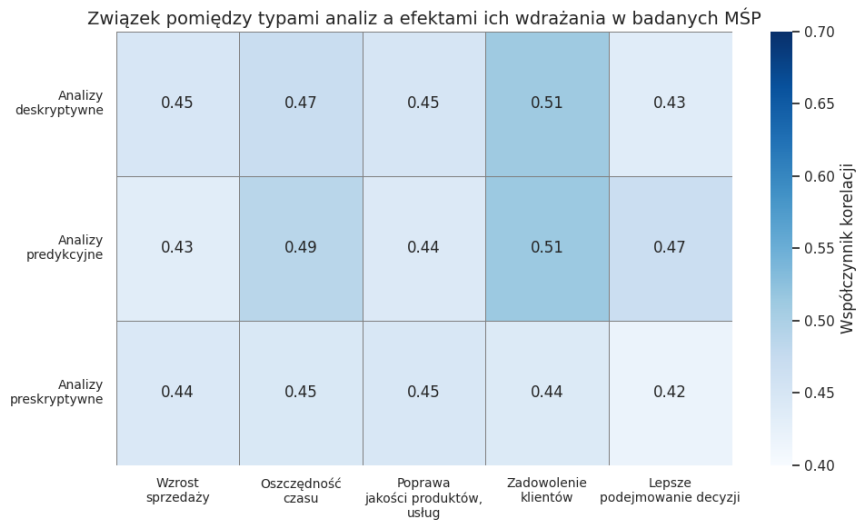
Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Na podstawie odpowiedzi respondentów oceniono intensywność wpływu analiz danych w poszczególnych obszarach - Rysunek 4.13. Najwyżej oceniono wpływ analiz danych na poprawę jakości produktów i usług ($M = 3,27$), lepsze podejmowanie decyzji ($M = 3,26$) oraz wzrost zadowolenia klientów ($M = 3,24$). Nieco niższe, choć nadal umiarkowanie



pozytywne oceny uzyskały wpływ na wzrost sprzedaży ($M = 3,12$) oraz oszczędność czasu ($M = 3,10$).

Warto zaznaczyć, że żaden z analizowanych efektów nie uzyskał średniej poniżej 3,0, co wskazuje, że przedsiębiorcy dostrzegają wyraźny, choć nie zawsze silny wpływ analiz danych na różne wymiary funkcjonowania firmy.



Rysunek 4.14. Związek pomiędzy typami analiz a efektami ich wdrażania w badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

W celu pogłębienia analizy i weryfikacji hipotezy H_1 - wyższy poziom wykorzystania analiz danych przekłada się na lepsze wyniki operacyjne i konkurencyjność MŚP, zastosowano macierz korelacji rang Spearmana pomiędzy intensywnością stosowania trzech typów analiz (deskryptywnych, predykcyjnych i preskryptywnych), a uzyskiwanymi efektami ich wdrażania w badanych MŚP - Rysunek 4.14. Wyniki wskazują na istnienie umiarkowanych, dodatnich zależności we wszystkich przypadkach, przy wartościach współczynnika korelacji Spearmana ρ mieszczących się w zakresie 0,42–0,51.

Spearman correlations between analysis types and perceived effects:

```

analizy_deskryptywne + wzrost_sprzedazy:  $\rho = 0.45$ ,  $p = 0.0000$ ,  $N = 168$ 
analizy_deskryptywne + oszczednosc_czasu:  $\rho = 0.47$ ,  $p = 0.0000$ ,  $N = 168$ 
analizy_deskryptywne + poprawa_jakosci:  $\rho = 0.45$ ,  $p = 0.0000$ ,  $N = 168$ 
analizy_deskryptywne + zadowolenie_klientow:  $\rho = 0.51$ ,  $p = 0.0000$ ,  $N = 168$ 
analizy_deskryptywne + podejmowanie_decyzji:  $\rho = 0.43$ ,  $p = 0.0000$ ,  $N = 168$ 
analizy_predykcyjne + wzrost_sprzedazy:  $\rho = 0.43$ ,  $p = 0.0000$ ,  $N = 168$ 
analizy_predykcyjne + oszczednosc_czasu:  $\rho = 0.49$ ,  $p = 0.0000$ ,  $N = 168$ 
analizy_predykcyjne + poprawa_jakosci:  $\rho = 0.44$ ,  $p = 0.0000$ ,  $N = 168$ 
analizy_predykcyjne + zadowolenie_klientow:  $\rho = 0.51$ ,  $p = 0.0000$ ,  $N = 168$ 
analizy_predykcyjne + podejmowanie_decyzji:  $\rho = 0.47$ ,  $p = 0.0000$ ,  $N = 168$ 
analizy_preskryptywne + wzrost_sprzedazy:  $\rho = 0.44$ ,  $p = 0.0000$ ,  $N = 168$ 
analizy_preskryptywne + oszczednosc_czasu:  $\rho = 0.45$ ,  $p = 0.0000$ ,  $N = 168$ 
analizy_preskryptywne + poprawa_jakosci:  $\rho = 0.45$ ,  $p = 0.0000$ ,  $N = 168$ 
analizy_preskryptywne + zadowolenie_klientow:  $\rho = 0.44$ ,  $p = 0.0000$ ,  $N = 168$ 
analizy_preskryptywne + podejmowanie_decyzji:  $\rho = 0.42$ ,  $p = 0.0000$ ,  $N = 168$ 
    
```

Rysunek 4.15. Test korelacji rang Spearmana - typy analiz danych a efekty ich stosowania w badanych MŚP.

Źródło : opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego



W celu weryfikacji hipotezy H_1 zakładającej, że wyższy poziom wykorzystania analiz danych przekłada się na lepsze wyniki operacyjne i konkurencyjność MŚP, przeprowadzono test korelacji rang Spearmana - Rysunek 4.15, pomiędzy częstotliwością stosowania trzech typów analiz (deskryptywnych, predykcyjnych, preskryptywnych) a ocenami ich wpływu na pięć głównych efektów biznesowych. Uzyskane wyniki wykazały we wszystkich przypadkach dodatnie i statystycznie istotne zależności ($p < 0,0001$), co świadczy o istnieniu związku między intensywnością stosowania analiz a ocenianymi korzyściami. Najsilniejsze związki zaobserwowano między analizami deskryptywnymi i predykcyjnymi a zadowoleniem klientów ($\rho = 0,51$), a także między analizami predykcyjnymi a oszczędnością czasu ($\rho = 0,49$). Również inne efekty, takie jak poprawa jakości produktów i usług, wzrost sprzedaży czy lepsze podejmowanie decyzji, korelowały z analizami na poziomie $\rho \approx 0,42-0,47$. Wszystkie wartości korelacji plasują się w przedziale umiarkowanej siły związku. Na podstawie tych wyników można jednoznacznie stwierdzić, że hipoteza H_1 została potwierdzona – częstsze wykorzystanie analiz danych wiąże się z lepszymi efektami funkcjonowania badanych MŚP.

4.3.6 Wpływ poziomu cyfryzacji na wykorzystanie analizy danych w badanych MŚP

Przeanalizowano związek pomiędzy poziomem cyfryzacji a stopniem wykorzystania analizy danych w badanych MŚP. W tym celu obliczono współczynniki korelacji Pearsona pomiędzy indeksem cyfryzacji, a takimi wskaźnikami jak: częstotliwość stosowania różnych typów analiz, intensywność wykorzystywania wizualizacji danych oraz ogólny poziom analitycznego zaawansowania firm.

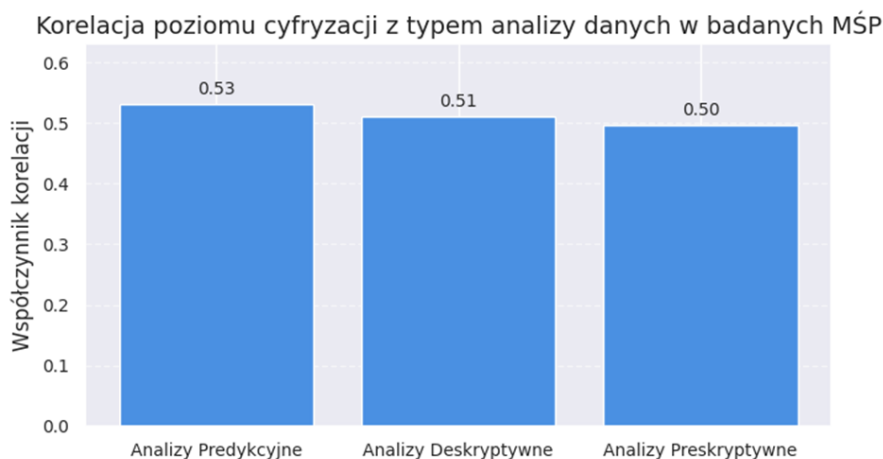


Rysunek 4.16. Korelacja poziomu cyfryzacji z wizualizacją danych w badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Wynik zaprezentowany na Rysunek 4.16 wskazuje, że istnieje średnio silna dodatnia korelacja Pearsona ($r = 0,50$) pomiędzy poziomem cyfryzacji a stosowaniem wizualizacji danych. Można zatem wnioskować, że bardziej cyfryzowane przedsiębiorstwa częściej sięgają po narzędzia prezentujące dane w formie graficznej, co może świadczyć o wyższym poziomie dojrzałości analitycznej i większym zaawansowaniu technologii.

Na Rysunek 4.17 przedstawiono zależność między cyfryzacją a rodzajem stosowanej analizy danych. Najsilniejszą korelację Pearsona uzyskano w przypadku analiz predykcyjnych ($r = 0,53$), nieco niższą dla analiz deskryptywnych ($r = 0,51$) i preskryptywnych ($r = 0,50$).



Rysunek 4.17. Korelacja poziomu cyfryzacji z typem analizy danych w badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Warto podkreślić, że uzyskane współczynniki korelacji Pearsona, mimo że nie są bardzo wysokie, wykazują spójny trend — cyfryzacja pozytywnie wpływa na zakres i intensywność wykorzystania analityki danych. Potwierdza to założenie, że dostępność technologii cyfrowych, infrastruktury IT oraz kultury danych w przedsiębiorstwie sprzyja implementacji narzędzi analitycznych i większej świadomości ich wartości.

Test korelacji Pearsona między indeksem cyfryzacji a typami analiz danych:

```
analizy_deskryptywne + indeks_cyfryzacji: r = 0.51, p = 0.0000, N = 168  
analizy_predykcyjne + indeks_cyfryzacji: r = 0.53, p = 0.0000, N = 168  
analizy_preskrytywne + indeks_cyfryzacji: r = 0.50, p = 0.0000, N = 168
```

Rysunek 4.18. Test korelacji Pearsona- poziom cyfryzacji a wykorzystywanie analizy danych w badanych MŚP.

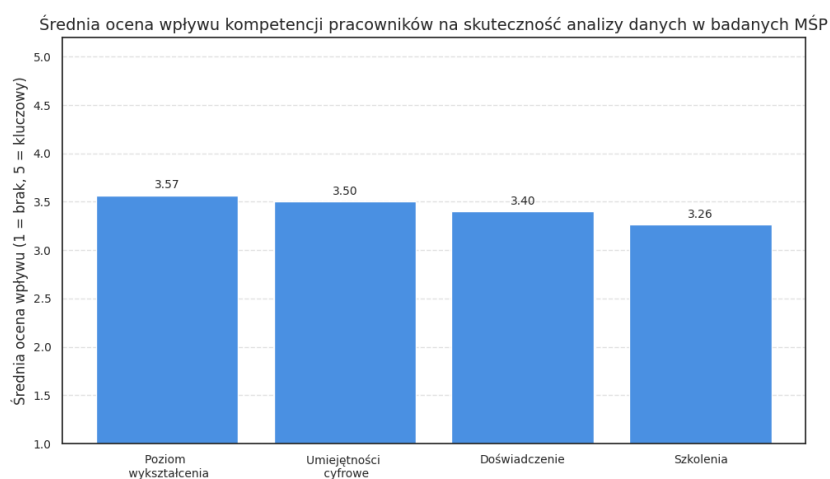
Źródło : opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Wyniki testu korelacji Pearsona - Rysunek 4.18, wskazują na umiarkowaną, dodatnią i statystycznie istotną zależność pomiędzy poziomem cyfryzacji przedsiębiorstw a intensywnością wykorzystania różnych typów analiz danych. Najsilniejszy związek zaobserwowano dla analiz predykcyjnych ($r = 0,53$, $p < 0,001$), a nieco niższy – dla analiz

deskryptywnych ($r = 0,51$) oraz preskryptywnych ($r = 0,50$). Wszystkie wartości $p < 0,001$ dowodzą, że zależności te są istotne statystycznie przy wysokim poziomie istotności. Oznacza to, że im wyższy poziom cyfryzacji firmy (tj. szersze wdrożenie narzędzi typu ERP, CRM, BI, chmura, e-commerce itp.), tym częściej wykorzystywane są zaawansowane analizy danych. Wyniki te jednoznacznie potwierdzają hipotezę H_2 : wyższy poziom cyfryzacji przedsiębiorstwa sprzyja intensywniejszemu wykorzystaniu narzędzi analitycznych w sektorze MŚP.

4.3.7 Kompetencje pracowników a skuteczność stosowania analizy danych w badanych MŚP

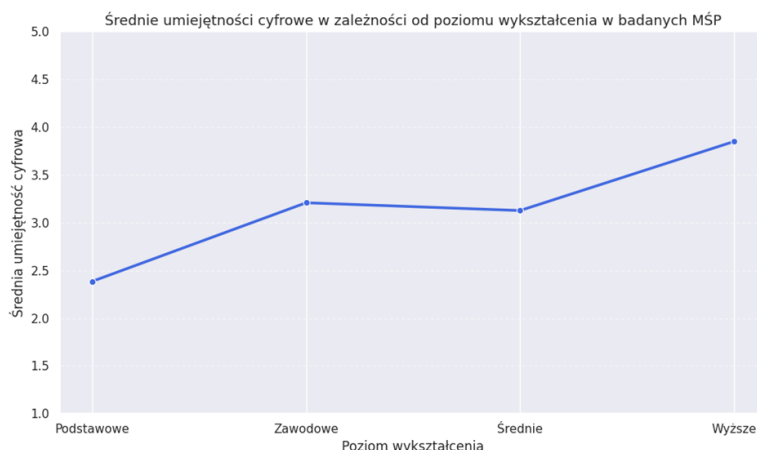
W ramach niniejszego badania podjęto próbę określenia, w jaki sposób wybrane kompetencje pracowników wpływają na skuteczność wykorzystania analizy danych w badanych MŚP. Uwzględniono zarówno subiektywne oceny respondentów dotyczące znaczenia poszczególnych kompetencji, jak i relacje między poziomem kompetencji a faktycznym wykorzystaniem narzędzi analitycznych.



Rysunek 4.19. Średnia ocena wpływu kompetencji pracowników na skuteczność analizy danych w badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

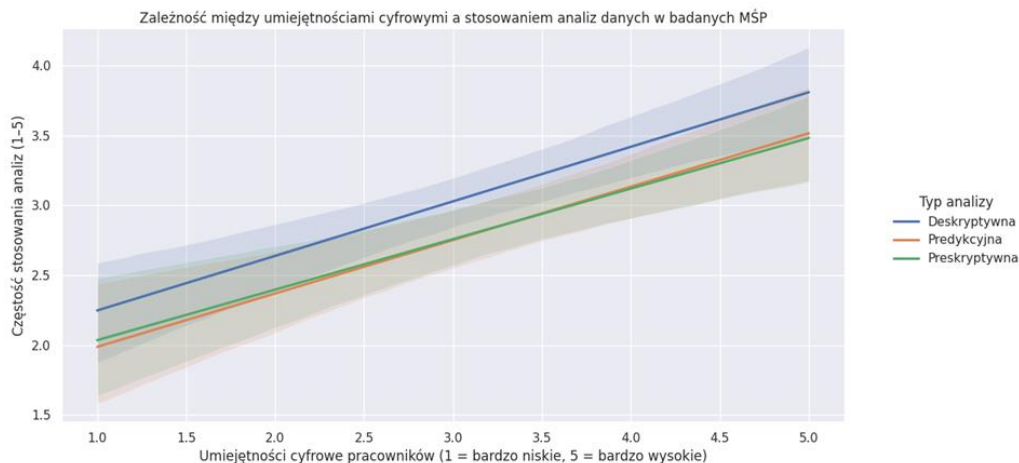
Jak przedstawiono na Rysunek 4.19, najwyżej ocenioną kategorią kompetencji wpływających na skuteczność analizy danych okazał się poziom wykształcenia (średnia ocena 3,57 w skali 1–5), tuż przed umiejętnościami cyfrowymi (3,50). Nieco niższe wartości przypisano doświadczeniu (3,40) oraz uczestnictwu w szkoleniach (3,26). Otrzymane wyniki sugerują, iż respondenci postrzegają twarde kwalifikacje oraz kompetencje cyfrowe jako szczególnie istotne czynniki determinujące skuteczność stosowania analiz danych. Warto jednak zauważyć, że wszystkie badane kompetencje zostały ocenione relatywnie wysoko, co może świadczyć o ich komplementarnym charakterze.



Rysunek 4.20. Średnie umiejętności cyfrowe w zależności od poziomu wykształcenia w badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Wyniki zaprezentowane na Rysunek 4.20 pokazują, że poziom wykształcenia respondentów jest istotnie powiązany z deklarowanymi umiejętnościami cyfrowymi. Można zatem wnioskować, że wyższy poziom wykształcenia sprzyja większej biegłości w zakresie obsługi narzędzi cyfrowych, co z kolei może przekładać się na większą efektywność działań analitycznych podejmowanych w przedsiębiorstwach.



Rysunek 4.21. Zależność między umiejętnościami cyfrowymi a stosowaniem analiz danych w badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Rysunek 4.21 przedstawia wyniki regresji liniowej ukazujące zależność pomiędzy poziomem umiejętności cyfrowych pracowników (skala 1–5) a częstotliwością stosowania trzech typów analiz danych: deskryptywnych, predykcyjnych i preskryptywnych (również skala 1–5). Dla każdego typu analizy naniesiono osobną linię regresji wraz z 95 % przedziałem ufności.



Analiza wykazała dodatnią, istotną statystycznie zależność dla wszystkich trzech kategorii analiz. Wzrost umiejętności cyfrowych koreluje ze wzrostem częstotliwości wykorzystywania narzędzi analitycznych w przedsiębiorstwach. Najsilniejszy trend obserwowany jest w przypadku analiz deskryptywnych, których zastosowanie rośnie najbardziej dynamicznie wraz ze wzrostem kompetencji cyfrowych. Linie regresji wykazują zbliżone nachylenie, co może sugerować, że wpływ poziomu umiejętności cyfrowych na częstotliwość stosowania różnych typów analiz jest porównywalny, choć o nieco zróżnicowanej sile. Pasma ufności są stosunkowo wąskie, co wskazuje na wysoką precyzję estymacji i niewielką zmienność danych wokół trendu liniowego.

Typ analizy	Nachylenie (β)	p-wartość	R^2
analizy_deskryptywne	0.265	0.0005	0.071
analizy_predykcyjne	0.325	0.0001	0.086
analizy_preskryptywne	0.303	0.0002	0.083

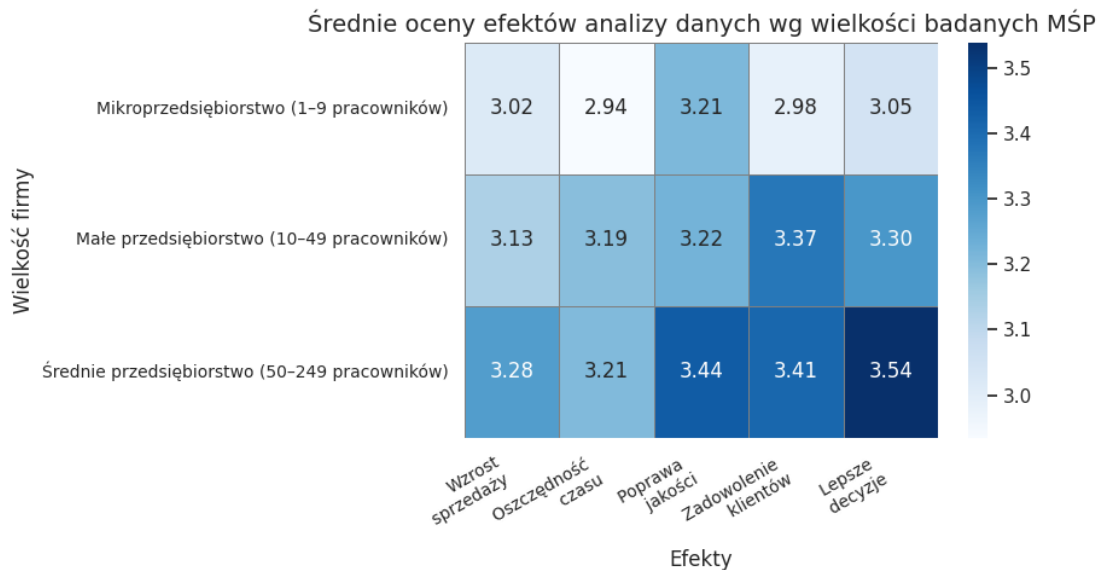
Rysunek 4.22. Regresja liniowa - wykorzystywanie analizy danych a poziom umiejętności cyfrowych w badanych MŚP.

Źródło : opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Analiza regresji liniowej potwierdziła istnienie istotnych statystycznie dodatnich zależności pomiędzy poziomem umiejętności cyfrowych pracowników a intensywnością wykorzystania trzech typów analiz danych w badanych MŚP - Rysunek 4.22. Wszystkie współczynniki nachylenia regresji (β) są dodatnie, a wartości $p < 0,001$, co oznacza, że relacje te są istotne statystycznie na wysokim poziomie istotności. Najsilniejszy wpływ zaobserwowano w przypadku analiz predykcyjnych ($\beta = 0,325$, $R^2 = 0,086$), co sugeruje, że wzrost kompetencji cyfrowych pracowników przekłada się w największym stopniu na częstsze stosowanie tego rodzaju analiz. Dla analiz preskryptywnych ($\beta = 0,303$, $R^2 = 0,083$) oraz deskryptywnych ($\beta = 0,265$, $R^2 = 0,071$) również uzyskano dodatnie i istotne relacje. Chociaż wartości współczynnika determinacji R^2 pozostają umiarkowane (w przedziale 0,071–0,086), wskazują one, że umiejętności cyfrowe pracowników wyjaśniają zmienności w intensywności wykorzystywania narzędzi analitycznych. Na podstawie tych wyników można jednoznacznie potwierdzić hipotezę H_3 : wyższe wykształcenie oraz rozwinięte umiejętności cyfrowe pracowników sprzyjają efektywniejszemu i częstszemu wykorzystywaniu analiz danych w przedsiębiorstwach sektora MŚP.

4.3.8 Efekty stosowania analizy danych w zależności od wielkości badanych MŚP

Dokonano analizy wpływu wielkości przedsiębiorstwa na postrzegane efekty wdrażania analizy danych w badanych MŚP. Przeanalizowano pięć głównych obszarów efektów: wzrost sprzedaży, oszczędność czasu, poprawa jakości produktów/usług, zadowolenie klientów oraz usprawnienie procesów decyzyjnych. Respondenci zostali poproszeni o ocenę każdego z tych efektów na pięciostopniowej skali Likerta.



Rysunek 4.23. Średnie oceny efektów analizy danych wg wielkości badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

Wyniki zestawiono w formie mapy cieplnej - Rysunek 4.23, która prezentuje średnie oceny dla każdej kategorii efektu w trzech grupach: mikroprzedsiębiorstwach (1–9 pracowników), małych przedsiębiorstwach (10–49 pracowników) oraz średnich przedsiębiorstwach (50–249 pracowników).

```

Efekt: wzrost_sprzedazy
Statystyka Kruskala-Wallisa: 1.176, p = 0.5553
-----
Efekt: oszczednosc_czasu
Statystyka Kruskala-Wallisa: 1.521, p = 0.4675
-----
Efekt: poprawa_jakosci
Statystyka Kruskala-Wallisa: 1.231, p = 0.5404
-----
Efekt: zadowolenie_klientow
Statystyka Kruskala-Wallisa: 4.469, p = 0.1070
-----
Efekt: podejmowanie_decyzji
Statystyka Kruskala-Wallisa: 3.095, p = 0.2128
-----
    
```

Rysunek 4.24. Test Kruskala-Wallisa efektów stosowania analizy danych a różnica wielkości badanych MŚP.

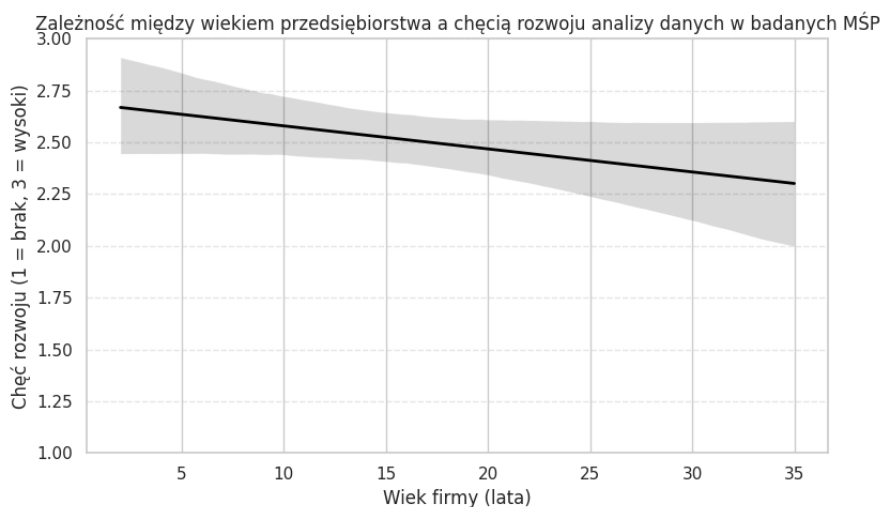
Źródło : opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego



W celu weryfikacji hipotezy H_4 , zakładającej, że efekty stosowania analizy danych różnią się w zależności od wielkości przedsiębiorstwa, przeprowadzono test Kruskala-Wallisa dla pięciu ocenianych efektów wdrażania analityki danych - Rysunek 4.24. Pomimo że Rysunek 4.23 wyraźnie sugeruje, że średnie przedsiębiorstwa (50–249 pracowników) osiągają wyższe średnie oceny efektów we wszystkich analizowanych obszarach (np. lepsze decyzje – 3,54, poprawa jakości – 3,44, zadowolenie klientów – 3,41), wyniki testu Kruskala-Wallisa nie wskazują na statystycznie istotne różnice między grupami firm w żadnym z przypadków ($p > 0.05$).

Z powyższego wynika, że chociaż wykresy sugerują praktyczne różnice (szczególnie korzystne dla średnich przedsiębiorstw), to przyjęta procedura statystyczna nie wykazała istotnych różnic na poziomie statystycznym. Może to wynikać m.in. z ograniczonej liczebności próby w niektórych grupach lub umiarkowanej zmienności ocen w obrębie kategorii wielkości firmy.

4.3.9 Wiek przedsiębiorstwa a chęć rozwoju analizy danych w badanych MŚP



Rysunek 4.25. Zależność między wiekiem przedsiębiorstwa a chęcią rozwoju analizy danych w badanych MŚP.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania własnego

W ramach badania postawiono pytanie badawcze o możliwą zależność między wiekiem przedsiębiorstwa a deklarowaną chęcią rozwoju analityki danych. Celem było sprawdzenie, czy starsze firmy wykazują mniejszą, czy większą skłonność do inwestowania w rozwój narzędzi analitycznych i procesów przetwarzania danych.

Na podstawie danych przeprowadzono analizę regresji liniowej, której wyniki zaprezentowano na Rysunek 4.25. Oś pozioma przedstawia wiek firmy (w latach), natomiast

oś pionowa reprezentuje poziom deklarowanej chęci rozwoju analizy danych w skali od 1 (brak) do 3 (wysoki poziom aspiracji). Linia regresji sugeruje słabą, ale widoczną tendencję spadkową, co oznacza, że im starsze jest przedsiębiorstwo, tym mniej wyraźna jest jego chęć rozwoju obszaru analityki danych.

Taki wynik może mieć kilka przyczyn. Starsze przedsiębiorstwa, działające często w bardziej tradycyjnych modelach operacyjnych, mogą wykazywać niższy poziom otwartości na innowacje technologiczne i transformację cyfrową. Dodatkowo, ich struktura organizacyjna może być mniej elastyczna, a procesy bardziej zrutynizowane, co ogranicza motywację do inwestowania w nowe obszary, takie jak analityka danych. W przeciwieństwie do nich, młodsze firmy częściej postrzegają analitykę danych jako element przewagi konkurencyjnej, są bardziej zaznajomione z nowoczesnymi narzędziami i niejednokrotnie już od początku swojej działalności budują kompetencje cyfrowe.

4.4. Wnioski z badań własnych

Celem przeprowadzonych badań empirycznych było rozpoznanie poziomu cyfryzacji oraz stopnia wykorzystania analizy danych w sektorze mikro, małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) w Polsce, a także identyfikacja kluczowych determinant, barier i efektów towarzyszących implementacji rozwiązań analitycznych. Na podstawie zebranego materiału empirycznego możliwa była ocena trafności wcześniej postawionych hipotez badawczych oraz udzielenie odpowiedzi na pytania badawcze w sposób spójny z celami pracy.

Pytanie badawcze 1: Jaki jest poziom cyfryzacji w sektorze MŚP w Polsce?

Poziom cyfryzacji w badanych przedsiębiorstwach oceniono jako umiarkowany – średnia wartość indeksu cyfryzacji oscyluje wokół 2,4 w pięciopunktowej skali. Zastosowanie technologii cyfrowych jest najbardziej widoczne w obszarach fakturowania elektronicznego, sprzedaży online i systemów CRM, natomiast znacznie rzadziej wdrażane są zaawansowane systemy ERP, BI oraz rozwiązania chmurowe. Zróznicowanie poziomu cyfryzacji wykazuje istotne zależności branżowe i wielkościowe – najwyższe wyniki notowano w firmach średnich oraz w sektorach o większym nasyceniu technologią.

Pytanie badawcze 2: Jakie narzędzia analizy danych są najczęściej wykorzystywane przez MŚP?

Wśród stosowanych narzędzi analitycznych zdecydowanie dominują rozwiązania o niskim progu wejścia, takie jak Excel i Google Sheets. Narzędzia zaawansowane – np. Power BI, Python czy funkcje analityczne systemów ERP – są wykorzystywane sporadycznie, głównie

przez większe i bardziej cyfrowo rozwinięte firmy. Najczęściej stosowanym typem analizy są analizy deskryptywne, natomiast analizy predykcyjne i preskrytywne – wymagające wyższych kompetencji i infrastruktury – pozostają na marginesie praktyk. Wyniki te odzwierciedlają etap rozwoju analitycznego sektora MŚP oraz ograniczenia związane z kompetencjami i zasobami.

Pytanie badawcze 3: Jakie są główne bariery i szanse związane z wdrażaniem analizy danych?

Respondenci najczęściej wskazywali bariery o charakterze finansowym i organizacyjnym: obawy związane z bezpieczeństwem danych, brak finansowania zewnętrznego, ograniczone budżety oraz niewystarczające wsparcie zarządu. Relatywnie niższe, ale nadal istotne, były wskazania na brak kompetencji cyfrowych oraz ograniczony dostęp do odpowiednich narzędzi. Brak jednej dominującej przeszkody sugeruje, że proces wdrażania analityki danych w MŚP cechuje się wieloczynnikowym charakterem. W kontekście zarządczym, barierom tym można przeciwdziałać poprzez programy rozwoju kompetencji, systemowe wsparcie technologiczne oraz działania promujące kulturę danych.

Pytanie badawcze 4: W jaki sposób analiza danych wpływa na efektywność operacyjną i konkurencyjność firm?

Hipoteza H₁: Wyższy poziom wykorzystania analiz danych przekłada się na lepsze wyniki operacyjne i konkurencyjność MŚP.

Badania wykazały, że stosowanie analiz danych pozytywnie koreluje z postrzeganymi efektami w takich obszarach jak: poprawa jakości usług i produktów, podejmowanie decyzji, zadowolenie klientów oraz wzrost sprzedaży. Wyniki korelacji wskazują na istotne i spójne zależności między intensywnością stosowania analiz (szczególnie predykcyjnych) a osiąganymi efektami. Potwierdza to, że wdrażanie rozwiązań analitycznych może stanowić realne wsparcie procesów decyzyjnych i operacyjnych w sektorze MŚP. Podsumowując powyższe wnioski hipoteza H₁ została potwierdzona.

Pytanie badawcze 5: Czy poziom cyfryzacji przedsiębiorstw wpływa na wykorzystanie analizy danych?

Hipoteza H₂: Firmy o wyższym poziomie cyfryzacji częściej i intensywniej korzystają z analiz danych.

Wyniki jednoznacznie wskazują na pozytywną korelację między poziomem cyfryzacji a intensywnością wykorzystania analiz – zarówno wizualizacji danych, jak i analiz



predykcyjnych i preskryptywnych. Najsilniejsze zależności zaobserwowano w odniesieniu do analiz predykcyjnych, co sugeruje, że bardziej zcyfryzowane firmy lepiej integrują dane z procesami planowania i optymalizacji. Hipoteza H₂ została potwierdzona.

Pytanie badawcze 6: Jak kompetencje pracowników wpływają na skuteczność stosowania analizy danych?

Hipoteza H₃: Wyższe wykształcenie oraz umiejętności cyfrowe pracowników sprzyjają efektywniejszemu wykorzystaniu analiz danych.

Analiza wykazała, że zarówno poziom wykształcenia, jak i umiejętności cyfrowe pozytywnie wpływają na częstotliwość stosowania analiz danych. Zależność ta jest szczególnie wyraźna w przypadku analiz deskryptywnych, choć również widoczna w analizach predykcyjnych i preskryptywnych. Równocześnie zaobserwowano zależność pomiędzy poziomem wykształcenia a samooceną kompetencji cyfrowych, co wskazuje na synergiczny charakter tych zmiennych. Hipoteza H₃ została potwierdzona.

Pytanie badawcze 7: Czy efekty stosowania analizy danych różnią się w zależności od wielkości przedsiębiorstwa?

Hipoteza H₄: Efekty stosowania analizy danych różnią się w zależności od wielkości przedsiębiorstwa.

Choć średnie przedsiębiorstwa uzyskały wyższe średnie oceny efektów stosowania analizy danych niż mikro i małe firmy, wyniki testu Kruskala-Wallisa nie wykazały statystycznie istotnych różnic między grupami ($p > 0.05$). Zatem, mimo zauważalnych różnic wizualnych, hipoteza H₄ nie została potwierdzona na poziomie statystycznym.

Warto zaznaczyć, że wnioski sformułowane na podstawie przeprowadzonych badań empirycznych opierają się w dużej mierze na deklaracjach respondentów, co wiąże się z ryzykiem subiektywnej oceny. W szczególności interpretacja takich kategorii jak wpływ analizy danych na efektywność funkcjonowania przedsiębiorstw, może być obciążona błędem poznawczym, wynikającym z poziomu wiedzy, doświadczenia oraz pozycji zawodowej osób udzielających odpowiedzi. Ze względu na fakt, że w badaniu uczestniczyły nie tylko osoby z kadry kierowniczej, ale także pracownicy innych działów, należy z ostrożnością interpretować część wniosków – zwłaszcza tych dotyczących efektów strategicznych wdrożenia analiz danych. Mimo to uzyskane wyniki stanowią cenny materiał diagnostyczny, ujawniający postrzeganie roli analizy danych w praktyce zarządzania MŚP.



Zakończenie

W dobie postępującej cyfryzacji i transformacji cyfrowej gospodarki analiza danych stała się kluczowym czynnikiem wspierającym procesy zarządzania, podejmowania decyzji oraz budowania przewagi konkurencyjnej. Praca niniejsza miała na celu kompleksową ocenę poziomu cyfryzacji oraz zakresu i skuteczności wykorzystywania narzędzi analitycznych w mikro, małych i średnich przedsiębiorstwach w Polsce. Obiektem badań uczyniono sektor MŚP, który – pomimo swojej roli jako fundamentu polskiej gospodarki – nadal zмага się z ograniczeniami w zakresie zasobów, infrastruktury oraz kompetencji cyfrowych.

W części teoretycznej dokonano przeglądu literatury przedmiotu dotyczącej istoty cyfryzacji, zarządzania informacją i danych w przedsiębiorstwach oraz roli analizy danych w podnoszeniu efektywności organizacyjnej. Przedstawiono także wybrane klasyfikacje, definicje i modele stosowane w obszarze zarządzania danymi oraz narzędzi wspierających analitykę w kontekście MŚP. Ukazano specyfikę sektora MŚP jako grupy szczególnie wrażliwej na zmiany technologiczne, ale jednocześnie dysponującej potencjałem do adaptacji i wdrażania innowacyjnych rozwiązań, jeśli zapewnione zostaną odpowiednie warunki rozwojowe.

W części empirycznej przeprowadzono badanie ilościowe na próbie 168 respondentów reprezentujących zróżnicowane pod względem branży, lokalizacji i wielkości podmioty sektora MŚP w Polsce. Analizie poddano zarówno zakres wdrożonych technologii cyfrowych, jak i rodzaje wykorzystywanych narzędzi analitycznych, identyfikując kluczowe bariery, efekty oraz czynniki determinujące skuteczność analizy danych w organizacjach. Na podstawie zdefiniowanych ośmiu pytań badawczych oraz czterech hipotez zbudowano logiczną strukturę analityczną, pozwalającą na wyciągnięcie wniosków o charakterze poznawczym i aplikacyjnym.

Wyniki badań empirycznych potwierdziły, że wyższy poziom analityki danych przekłada się na poprawę wyników operacyjnych oraz wzrost konkurencyjności firm (H_1), a poziom cyfryzacji jest istotnym czynnikiem wspierającym intensywność korzystania z danych (H_2). Wykazano również, że kompetencje pracowników – w szczególności wykształcenie i umiejętności cyfrowe – pozostają w dodatniej relacji ze skutecznością wdrażania analiz (H_3). Zidentyfikowano również różnice w efektach analizy danych w zależności od wielkości przedsiębiorstwa – największe korzyści deklarowały firmy średnie, natomiast na poziomie statystycznym odrzucono hipotezę H_4 . Stwierdzono, że młodsze przedsiębiorstwa



charakteryzują się wyższym poziomem aspiracji w zakresie rozwoju analityki danych, co może wskazywać na większą otwartość na innowacje i gotowość do adaptacji technologii.

Podsumowując, praca dostarcza wartościowej wiedzy na temat rzeczywistego stanu cyfryzacji i wykorzystania danych w sektorze MŚP, wskazując zarówno pozytywne tendencje, jak i obszary wymagające wsparcia. Ograniczenia badania, takie jak brak kontroli nad reprezentacją firm w próbie czy brak uwzględnienia kryterium finansowego, nie wpływają istotnie na trafność głównych wniosków, jednak stanowią punkt wyjścia dla dalszych, pogłębionych badań. Rekomenduje się prowadzenie kolejnych analiz, również o charakterze jakościowym, które pozwolą lepiej zrozumieć mechanizmy wdrażania narzędzi analitycznych w organizacjach oraz ich wpływ na procesy zarządzania.

Wnioski wynikające z niniejszej pracy mogą znaleźć zastosowanie zarówno wśród praktyków zarządzania – menedżerów MŚP poszukujących sposobów na efektywne wykorzystanie danych – jak i wśród instytucji wspierających rozwój sektora, w tym projektujących polityki publiczne w zakresie cyfryzacji i kompetencji cyfrowych. W dłuższej perspektywie upowszechnienie analizy danych w MŚP może przyczynić się do zwiększenia ich innowacyjności, odporności na zmiany rynkowe oraz zdolności do trwałego budowania przewagi konkurencyjnej w gospodarce opartej na wiedzy.

Bibliografia

- Almatrafi, A. M. i Alharbi, Z. H. (2023, Październik). The Impact of Web Analytics Tools on the Performance of Small and Medium Enterprises. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 13(5), strony 11753–11762.
- Alyasiri, O., Akhtom, D. i Alrasheedy, M. (2023). An Overview of GPT-4's Characteristics through the Lens of 10V's of Big Data. *3rd International Conference on Intelligent Cybernetics Technology & Applications (ICICyTA)* (strony 201-206). Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Angowski, M. (2008). Rozwój i znaczenie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w polskiej gospodarce. *Roczniki Nauk Społecznych*, 36(3), strony 237-256.
- Autio, E. (2017). *Digitalisation, ecosystems, entrepreneurship and policy*. Helsinki: Prime Minister's Office.
- Bank Gospodarstwa Krajowego. Departament Badań i Analiz. (2024). *Cyfryzacja w sektorze MŚP – szanse i ograniczenia*. Warszawa: Bank Gospodarstwa Krajowego.
- Brandy, S. (2023). Overcoming Challenges and Unlocking the Potential: Empowering Small and Medium Enterprises (SMEs) with Data Analytics Solutions. *International Journal of Information Technology and Computer Science Applications*, 1(3), strony 150-160.
- Carr, N. G. (2003). IT doesn't Matter. *Harvard Business Review*(r0305b), strony 5-12.
- Cieśliński, W. (2023). Cyfrowa dojrzałość organizacji – założenia poznawczo-metodologiczne. W M. Górski (Red.), *Cyfrowe modele biznesu w gospodarce cyfrowej* (strony 315-337). Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Directorate for Financial and Enterprise Affairs, Competition Committee. (2016). *Big Data: Bringing Competition Policy to the Digital Era*. Paryż: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Dreibelbis, A., Hechler, E., Milman, I., Oberhofer, M., van Run, P. i Wolfson, D. (2008). *Enterprise Master Data Management: An SOA Approach to Managing Core Information*. Upper Saddle River, NJ: IBM Press.
- Dźwigoł, H. (2015). Warsztat badawczy w naukach o zarządzaniu. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie*, 83, strony 133-142.
- Fundacja Digital Poland. (2020). *Big Data w Polsce. Praktyczny i krótki przewodnik dla MŚP*. Warszawa: Fundacja Digital Poland.



- Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości. (2024). *Zagrożenia dla przedsiębiorstw sektora MŚP i interesu narodowego w erze cyfryzacji. Rekomendacje i dobre praktyki*. Warszawa: Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości.
- Ghasemaghaei, M. (2021). Understanding the impact of big data on firm performance: The necessity of conceptually differentiating among big data characteristics. *International Journal of Information Management*, 57(102055).
- Ghobakhloo, M. i Ching, N. T. (2019). Adoption of digital technologies of smart manufacturing in SMEs. *Journal of Industrial Information Integration*, 16(100107).
- Główny Urząd Statystyczny. (2024). *Działalność przedsiębiorstw niefinansowanych w 2023 r.* Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.
- Główny Urząd Statystyczny. (2024). *Przedsiębiorstwa niefinansowe według rodzajów i miejsc prowadzenia działalności w 2023 r.* Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.
- Grover, V., Roger H.L., C., Liang, T.-P. i Zhang, D. (2018). Creating Strategic Business Value from Big Data Analytics: A Research Framework. *Journal of Management Information Systems*, 35(2), strony 388-423. doi:10.1080/07421222.2018.1451951
- Grzyb, M. i Woźniak-Zapiór, M. (2023). Bezpieczeństwo danych w małej firmie – wybór rozwiązań chmurowych. *Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka*, 4(LIII), strony 129-141.
- Islam, M. (2020). Data Analysis: Types, Process, Methods, Techniques and Tools. *International Journal on Data Science and Technology*, 6(1), strony 10-15.
- Komisja Europejska. (1996, kwiecień 3). 96/280/WE: Zalecenie Komisji z dnia 3 kwietnia 1996 r. dotyczące definicji małych i średnich przedsiębiorstw. Pobrano kwiecień 28, 2025 z lokalizacji EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A31996H0280>
- Komisja Europejska. (2003, maj 6). Zalecenie Komisji z dnia 6 maja 2003 r. dotyczące definicji mikroprzedsiębiorstw, małych i średnich przedsiębiorstw. Pobrano kwiecień 30, 2025 z lokalizacji EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/TXT/?uri=CELEX%3A32003H0361>
- Komisja Europejska. (2014, czerwiec 17). Rozporządzenie Komisji (UE) nr 651/2014 z dnia 17 czerwca 2014 r. uznające niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu. Pobrano kwiecień 30, 2025 z lokalizacji EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32014R0651>



- Komisja Europejska. (2019). *Poradnik dla użytkowników dotyczący definicji MŚP*. Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej.
- Komisja Europejska. (2023, lipiec 1). *Rozporządzenie Komisji (UE) nr 651/2014 z dnia 17 czerwca 2014 r. uznające niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu (tekst skonsolidowany uwzględniający zmiany do 1 lipca 2023 r.)*. Pobrano maj 2, 2025 z lokalizacji EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A02014R0651-20230701>
- Komisja Europejska. (2025, maj 10). *The Digital Europe Programme*. Pobrano maj 11, 2025 z lokalizacji Digital Strategy – Shaping Europe’s Digital Future: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme>
- Kuczevska, J., Borowicz, A., Dragana, G. i Talaja, A. (2023). The digital transformation process in the small and medium enterprise (SME) sector in the era of the COVID-19 pandemic: A study in Poland and Croatia. *Management*, 28(2), strony 27–41.
- Lachiewicz, S. i Matejun, M. (2012). Specyfika zarządzania małymi i średnimi przedsiębiorstwami. W M. Matejun (Red.), *Zarządzanie małą i średnią firmą w teorii i w ćwiczeniach* (strony 13-45). Warszawa: Difin.
- Łuczka, T. (2007). Bariery rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce. W *Małe i średnie przedsiębiorstwa. Szkice o współczesnej przedsiębiorczości* (strony 29-49). Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.
- Majewski, R. (2005). Ewolucja definiowania małych i średnich przedsiębiorstw w Unii Europejskiej. *Studenckie Prace Prawnicze, Administratywistyczne i Ekonomiczne*(3), strony 117-131.
- Matejun, M. (2016). Metodyka badań ankietowych w naukach o zarządzaniu – ujęcie modelowe. W M. Lisiński i B. Ziębicki, *Współczesne problemy rozwoju metodologii zarządzania* (strony 341-354). Kraków: Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.
- Mayer-Schönberger, V. i Cukier, K. (2013). *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt.
- Miśków, D. (2020). *Poziom cyfryzacji przedsiębiorstw w Polsce*. Wrocław: Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu.
- OECD. (2021). *The Digital Transformation of SMEs*. Paryż: OECD Publishing.



- Olczyk, M. i Kuc-Czarnecka, M. (2022). Digital transformation and economic growth – DESI improvement and implementation. *Technological and Economic Development of Economy*, 28(3), strony 775-803.
- Olszak, C. (2014). Dynamic Business Intelligence and Analytical Capabilities in Organizations. *Proceedings of the e-Skills for Knowledge Production and Innovation Conference 2014* (strony 289-303). Santa Rosa: Informing Science Institute.
- Owczarczyk, B. (2010). Znaczenie sektora MŚP dla gospodarki rynkowej. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Nauki o Finansach*, 127(4), strony 285–299.
- Pach, J. i Solińska, M. (2009). Problem pomocy dla małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce po akcesji do Unii Europejskiej. W *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce w latach 2007–2008* (strony 310-323). Warszawa: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.
- Parlament Europejski. (2025, Kwiecień). *Małe i średnie przedsiębiorstwa*. Pobrano Maj 20, 2025 z lokalizacji Noty tematyczne o Unii Europejskiej: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pl/sheet/63/male-i-srednie-przedsiębiorstwa>
- Parlament Europejski i Rada Unii Europejskiej. (2016, kwiecień 27). *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679*. Pobrano maj 11, 2025 z lokalizacji EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj?locale=pl>
- Parlament Europejski i Rada Unii Europejskiej. (2022, grudzień 14). *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej 2022/2555*. Pobrano maj 12, 2025 z lokalizacji EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2555/oj?locale=pl>
- Perdana, A., Arisandi, D., Lee, H. H. i Koh, S. K. (2022). Data analytics in small and mid-size enterprises: Enablers and inhibitors for business value and firm performance. *International Journal of Accounting Information Systems*, 44(100547), strony 1-20.
- Pieriegud, J. (2016). Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa – wymiar globalny, europejski i krajowy. W J. Gajewski, W. Paprocki i J. Pieriegud (Redaktorzy), *Cyfryzacja Gospodarki i Społeczeństwa. Szanse i wyzwania dla sektorów infrastrukturalnych* (strony 11-37). Gdańsk: Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową – Gdańska Akademia Bankowa.
- Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości. (2016). *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce*. Warszawa: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.



- Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości. (2024). *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce 2024*. Warszawa: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.
- Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości. (2025). *Strona główna PARP*. Pobrano Maj 10, 2025 z lokalizacji Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości: <https://www.parp.gov.pl/>
- Polski Fundusz Rozwoju, Fundacja Digital Poland. (2023). *Cyfrowa wyprawka dla firm. Test dojrzałości cyfrowej*. Warszawa: Polski Fundusz Rozwoju.
- Poszytek, P., Lis, M., Bogdan, J., Fila, J., Jeżowski, M. i Kotelska, J. (2024). *Transformacja cyfrowa przedsiębiorstw w dobie Przemysłu 4.0*. Dąbrowa Górnicza: Wydawnictwo Naukowe Akademii WSB.
- Prokopová, Z., Šilhavý, P. i Šilhavý, R. (2011). Data Analysis: Tools and Methods. *Recent Researches in Automatic Control*, strony 201-206.
- Provost, F. i Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business: What You Need to Know About Data Mining and Data-Analytic Thinking*. Sebastopol: O'Reilly Media.
- Rijswijk, K., Bulten, E., Klerkx, L., den Dulk, L., Dessen, J. i Debruyne, L. (2020). *Digital transformation: Ongoing digitisation and digitalisation processes*. Wageningen: Desira.
- Roland Berger Strategy Consultants, Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI). (2015). *The digital transformation of industry: How important is it? Who are the winners? What must be done now?* Berlin: Roland Berger Strategy Consultants & BDI.
- Sejm Rzeczypospolitej Polskiej. (2004, lipiec 2). *Ustawa z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej*. Pobrano kwiecień 30, 2025 z lokalizacji ISAP: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20041731807>
- Sejm Rzeczypospolitej Polskiej. (2018, lipiec 5). *Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa*. Pobrano maj 12, 2025 z lokalizacji ISAP: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20180001560>
- Szopa, Ł. i Cyplik, P. (2020). The concept of building a digital transformation model for enterprises from the SME sector – case study. *LogForum*, 16(4), strony 593-601.
- Śledziowska, K. i Włoch, R. (2020). Czym jest gospodarka cyfrowa? W *Gospodarka cyfrowa. Jak nowe technologie zmieniają świat* (strony 64-93). Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.



- Świeszczak, M. (2016). *Potencjał innowacyjny firm z sektora małych i średnich przedsiębiorstw. Przykład województwa łódzkiego*. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Weinert, A. (2016). Wykorzystanie rozwiązań Big Data w zarządzaniu przedsiębiorstwem. *Acta Universitatis Nicolai Copernici. Zarządzanie*, 43(3), strony 91-100.
- Wienhofen, L., Mathisen, B. M. i Roman, D. (2015). *Empirical Big Data Research: A Systematic Literature Mapping*. Trondheim: SINTEF ICT.
- Wu, L., Hitt, L. i Lou, B. (2020). Data Analytics, Innovation, and Firm Productivity. *Management Science*, 66(5), strony 2017–2039.
- Zhao, Z., Hönigsberg, S. i Mandviwalla, M. (2025, luty 10). Digital driven success: the digitalization effect on SME performance. *Information Technology for Development*, 31(1), strony 1-27.



Wykaz źródeł internetowych

- Komisja Europejska. (1996, kwiecień 3). 96/280/WE: *Zalecenie Komisji z dnia 3 kwietnia 1996 r. dotyczące definicji małych i średnich przedsiębiorstw*. Pobrano kwiecień 28, 2025 z lokalizacji EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A31996H0280>
- Komisja Europejska. (2003, maj 6). *Zalecenie Komisji z dnia 6 maja 2003 r. dotyczące definicji mikroprzedsiębiorstw, małych i średnich przedsiębiorstw*. Pobrano kwiecień 30, 2025 z lokalizacji EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/TXT/?uri=CELEX%3A32003H0361>
- Komisja Europejska. (2014, czerwiec 17). *Rozporządzenie Komisji (UE) nr 651/2014 z dnia 17 czerwca 2014 r. uznające niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu*. Pobrano kwiecień 30, 2025 z lokalizacji EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32014R0651>
- Komisja Europejska. (2023, lipiec 1). *Rozporządzenie Komisji (UE) nr 651/2014 z dnia 17 czerwca 2014 r. uznające niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu (tekst skonsolidowany uwzględniający zmiany do 1 lipca 2023 r.)*. Pobrano maj 2, 2025 z lokalizacji EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A02014R0651-20230701>
- Komisja Europejska. (2025, maj 10). *The Digital Europe Programme*. Pobrano z lokalizacji Digital Strategy – Shaping Europe’s Digital Future: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme>
- Parlament Europejski. (2025, Kwiecień). *Małe i średnie przedsiębiorstwa*. Pobrano Maj 20, 2025 z lokalizacji Noty tematyczne o Unii Europejskiej: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pl/sheet/63/male-i-srednie-przedsiębiorstwa>
- Parlament Europejski i Rada Unii Europejskiej. (2016, kwiecień 27). *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679*. Pobrano maj 11, 2025 z lokalizacji EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj?locale=pl>
- Parlament Europejski i Rada Unii Europejskiej. (2022, grudzień 14). *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej 2022/2555*. Pobrano maj 12, 2025 z lokalizacji EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2555/oj?locale=pl>

Sejm Rzeczypospolitej Polskiej. (2004, lipiec 2). *Ustawa z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej*. Pobrano kwiecień 30, 2025 z lokalizacji ISAP: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20041731807>

Sejm Rzeczypospolitej Polskiej. (2018, lipiec 5). *Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa*. Pobrano maj 12, 2025 z lokalizacji ISAP: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20180001560>



Spis tabel

Tabela 1.1 Kryteria klasyfikacji MŚP według Komisji Europejskiej	11
Tabela 2.1 Wykorzystanie technologii cyfrowych w sektorze MŚP w 2023 roku.....	27
Tabela 4.1. Powiązanie pytań badawczych/ hipotez badawczych z pytaniami w kwestionariuszu ankiety	54
Tabela 4.2 Kryteria weryfikacji hipotez badawczych	58



Spis rysunków

Rysunek 1.1. Ewolucja sektora MŚP w Polsce w latach 1945-2003.	5
Rysunek 1.2. Liczba przedsiębiorstw aktywnych w Polsce w latach 1997-2023.	7
Rysunek 1.3. Udział w tworzeniu PKB grup przedsiębiorstw według liczby pracujących w Polsce w latach 2004-2021.	16
Rysunek 1.4. Liczba pracujących ogółem w przedsiębiorstwach niefinansowych sektora MŚP w 2023 roku.	17
Rysunek 1.5. Struktura branżowa sektora MŚP w Polsce w 2023 roku.	18
Rysunek 2.1. Determinanty transformacji cyfrowej.	22
Rysunek 2.2. Przedsiębiorstwa według poziomu wskaźnika intensywności cyfrowej.	23
Rysunek 2.3. Opinie przedsiębiorców MŚP dotyczące konsekwencji związanych z procesem cyfryzacji.	31
Rysunek 3.1. Model big data – 10V.	37
Rysunek 3.2. Typy analizy danych.	40
Rysunek 4.1. Rok założenia badanych MŚP.	60
Rysunek 4.2. Wielkość badanych MŚP.	60
Rysunek 4.3. Top 10 branż badanych MŚP.	61
Rysunek 4.4. Top 10 województw badanych MŚP.	61
Rysunek 4.5. Typ obszaru lokalizacji badanych MŚP.	62
Rysunek 4.6. Stanowisko pracy respondentów w badanych MŚP.	62
Rysunek 4.7. Rozkład poziomu cyfryzacji badanych MŚP.	64
Rysunek 4.8. Średni poziom cyfryzacji wg wielkości badanych MŚP.	64
Rysunek 4.9. Średni poziom cyfryzacji wg branży badanych MŚP.	65
Rysunek 4.10. Najczęściej wykorzystywane narzędzia analityczne w badanych MŚP.	66
Rysunek 4.11. Średnia intensywność stosowania analiz danych w badanych MŚP.	66
Rysunek 4.12. Główne bariery wdrażania analizy danych w badanych MŚP.	67
Rysunek 4.13. Wpływ analizy danych na efektywność i konkurencyjność badanych MŚP.	68



Rysunek 4.14. Związek pomiędzy typami analiz a efektami ich wdrażania w badanych MŚP.	69
Rysunek 4.15. Test korelacji rang Spearmana - typy analiz danych a efekty ich stosowania w badanych MŚP.....	69
Rysunek 4.16. Korelacja poziomu cyfryzacji z wizualizacją danych w badanych MŚP. ...	70
Rysunek 4.17. Korelacja poziomu cyfryzacji z typem analizy danych w badanych MŚP..	71
Rysunek 4.18. Test korelacji Pearsona- poziom cyfryzacji a wykorzystywanie analizy danych w badanych MŚP.	71
Rysunek 4.19. Średnia ocena wpływu kompetencji pracowników na skuteczność analizy danych w badanych MŚP.	72
Rysunek 4.20. Średnie umiejętności cyfrowe w zależności od poziomu wykształcenia w badanych MŚP.....	73
Rysunek 4.21. Zależność między umiejętnościami cyfrowymi a stosowaniem analiz danych w badanych MŚP.....	73
Rysunek 4.22. Regresja liniowa - wykorzystywanie analizy danych a poziom umiejętności cyfrowych w badanych MŚP.....	74
Rysunek 4.23. Średnie oceny efektów analizy danych wg wielkości badanych MŚP.....	75
Rysunek 4.24. Test Kruskala-Wallisa efektów stosowania analizy danych a różnica wielkości badanych MŚP.	75
Rysunek 4.25. Zależność między wiekiem przedsiębiorstwa a chęcią rozwoju analizy danych w badanych MŚP.	76



Załączniki

Kwestionariusz ankiety - Wpływ analizy danych na funkcjonowanie MŚP w Polsce w kontekście cyfryzacji

Dzień dobry!

Niniejsza ankieta powstała na potrzeby mojej pracy magisterskiej pt. „Wpływ analizy danych na funkcjonowanie sektora MŚP w Polsce w kontekście cyfryzacji przedsiębiorstw”. Jej celem jest poznanie opinii oraz doświadczeń pracowników mikro, małych i średnich przedsiębiorstw (MSP) w zakresie wykorzystania technologii cyfrowych i analizy danych w codziennej pracy.

Ankieta jest anonimowa, a zebrane odpowiedzi zostaną wykorzystane wyłącznie w celach naukowych i przedstawione w formie zbiorczych zestawień. Wypełnienie formularza zajmie ok. 5 minut. Pytania odnoszą się do przedsiębiorstwa, w którym pracuje Respondent.

Z góry dziękuję za poświęcony czas i pomoc!

Metryczka - kluczowe informacje o przedsiębiorstwie

Pytanie 1: Rok założenia przedsiębiorstwa [odpowieź tekstowa]

Pytanie 2: Wielkość przedsiębiorstwa [jednokrotny wybór]

- Mikroprzedsiębiorstwo (1–9 pracowników)
- Małe przedsiębiorstwo (10–49 pracowników)
- Średnie przedsiębiorstwo (50–249 pracowników)

Pytanie 3: Branża przedsiębiorstwa [jednokrotny wybór]

- Handel
- Usługi
- Produkcja
- Budownictwo
- Przemysł
- Rolnictwo
- Leśnictwo



- Transport
- Logistyka
- Ochrona zdrowia
- Opieka społeczna
- Edukacja / Szkolenia
- Nieruchomości
- Inne:

Pytanie 4: Rodzaj Twojego stanowiska lub roli w przedsiębiorstwie [jednokrotny wybór]

- Właściciel / CEO
- Członek zarządu / Dyrektor
- Menedżer operacyjny / Kierownik działu
- Menedżer IT / Analityk danych
- Specjalista ds. technologii / IT
- Pracownik administracyjny / biurowy
- Pracownik produkcyjny / fizyczny
- Inne:

Pytanie 5: Lokalizacja przedsiębiorstwa (województwo) [wybór z listy]:

- dolnośląskie
- kujawsko-pomorskie
- lubelskie
- lubuskie
- łódzkie
- małopolskie
- mazowieckie
- opolskie
- podkarpackie
- podlaskie
- pomorskie
- śląskie
- świętokrzyskie



- warmińsko-mazurskie
- wielkopolskie
- zachodniopomorskie

Pytanie 6: Typ obszaru lokalizacji przedsiębiorstwa [jednokrotny wybór]

- Miejski
- Podmiejski
- Wiejski

Poziom cyfryzacji przedsiębiorstwa - zakres wykorzystania kluczowych systemów i rozwiązań cyfrowych

Pytanie 7: W jakim stopniu przedsiębiorstwo korzysta z następujących rozwiązań? (1 = w ogóle, 5 = w pełni) [skala Likerta]

	1	2	3	4	5
System ERP (zarządzanie zasobami)					
System CRM (zarządzanie relacjami z klientami)					
Narzędzia Business Intelligence (BI, wizualizacja, raporty i interaktywne pulpity menedżerskie np. Power BI, Tableau itp.)					
Usługi chmurowe (hosting, narzędzia BI w chmurze)					
System e-fakturowania / e-księgowości					
Platforma e-commerce / sprzedaż online					

Pytanie 8: Czy w przedsiębiorstwie korzysta się z analizy i wizualizacji danych (np. raportów, wykresów, liczb)? [skala liniowa]

	1	2	3	4	5	
Wcale						Bardzo często



Pytanie 9: Jak często w przedsiębiorstwie stosuje się następujące rodzaje analiz? (1 = nigdy, 5 = codziennie) [skala Likerta]

	1	2	3	4	5
Analizy deskryptywne (opisują przeszłe zdarzenia i trendy w danych)					
Analizy predykcyjne (prognozują przyszłe wartości lub zdarzenia)					
Analizy preskryptywne (rekomendują konkretne działania na podstawie wyników analiz)					

Narzędzia analizy danych wykorzystywane w przedsiębiorstwie - informacje o wykorzystywanych konkretnych narzędziach i platformach analitycznych

Pytanie 10: Z jakich narzędzi analizy danych korzysta przedsiębiorstwo? (pytanie wielokrotnego wyboru)

- Microsoft Excel
- Google Sheets
- Power BI | Tableau
- SAP Analytics Cloud
- Python
- R
- SAS / SPSS
- Wbudowane analizy w systemie (ERP/CRM)
- Żadnego
- Inne:

Wpływ analizy danych na efektywność przedsiębiorstwa - wpływ analizy danych na efektywność operacyjną oraz wyniki biznesowe firmy

Pytanie 11: W jakim stopniu analiza danych w Twojej firmie przyczynia się do poniższych efektów? [skala Likerta]



	Zdecydowanie negatywny	Raczej negatywny	Brak wpływu	Raczej pozytywny	Zdecydowanie pozytywny
Wzrost sprzedaży					
Oszczędność czasu					
Poprawa jakości produktów/usług					
Zadowolenie klientów					
Podejmowanie decyzji w firmie					
Platforma e- commerce / sprzedaż online					

Barier i szanse wdrażania analizy danych w przedsiębiorstwie - czynniki utrudniające lub ułatwiające wprowadzenie analizy danych w codziennych procesach przedsiębiorstwa

Pytanie 12: Oceń znaczenie poniższych czynników dla wdrażania analizy danych w przedsiębiorstwie? (1 = brak wpływu, 5 = kluczowe znaczenie) [skala Likerta]

	1	2	3	4	5
Brak kompetencji cyfrowych wśród pracowników					
Ograniczone środki finansowe na projekty analityczne					
Obawy o bezpieczeństwo i prywatność danych					
Niska jakość infrastruktury IT					
Niedostateczne wsparcie kierownictwa					



Brak dostępu do odpowiednich narzędzi i oprogramowania analitycznego					
Wsparcie instytucjonalne (dotacje, szkolenia, poręczenia itp.)					

Kompetencje pracowników przedsiębiorstwa a analiza danych - wpływ wykształcenia, doświadczenia i umiejętności cyfrowych pracowników na skuteczność stosowania analizy danych w przedsiębiorstwie

Pytanie 13: Dominujący poziom wykształcenia wśród pracowników przedsiębiorstwa [jednokrotny wybór]

- Podstawowe
- Zawodowe
- Średnie
- Wyższe

Pytanie 14: Jak oceniasz umiejętności cyfrowe pracowników w przedsiębiorstwie? [skala liniowa]

	1	2	3	4	5	
Bardzo niskie						Bardzo wysokie

Pytanie 15: Jak oceniasz wpływ następujących czynników na efektywne wykorzystanie analizy danych? (1 = brak wpływu, 5 = kluczowe znaczenie) [skala Likerta]

	1	2	3	4	5
Poziom wykształcenia pracowników					
Umiejętności cyfrowe pracowników					
Doświadczenie pracowników w projektach analitycznych					
Dostęp do szkoleń i wsparcia edukacyjnego z zakresu analizy danych					



Kultura organizacyjna sprzyjająca podejmowaniu decyzji w oparciu o dane					
Jakość i dostępność infrastruktury IT (sprzęt, oprogramowanie analityczne)					

Twoja opinia – opinia o rozwoju

Pytanie 16: Czy chciał(a)byś, aby przedsiębiorstwo, w którym pracujesz bardziej rozwijało się w obszarze analizy danych? [jednokrotny wybór]

- Tak
- Nie
- Trudno powiedzieć

