

PERSPEKTYWY WDROŻENIA INNOWACJI SPOŁECZNYCH I TECHNOLOGICZNYCH WSPIERAJĄCYCH OSOBY Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIAMI W PRZEDSIĘBIORSTWACH PRZETWÓRSTWA PRZEMYSŁOWEGO

redakcja naukowa:
Anna Kononiuk
Julia Siderska



**PERSPEKTYWY WDROŻENIA
INNOWACJI SPOŁECZNYCH
I TECHNOLOGICZNYCH WSPIERAJĄCYCH
OSOBY Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIAMI
W PRZEDSIĘBIORSTWACH
PRZETWÓRSTWA PRZEMYSŁOWEGO**

pod redakcją naukową
Anny Kononiuk i Julii Siderskiej



OFICyna WYDAWNICZA POLITECHNIKI BIAŁOSTOCKIEJ
BIAŁYSTOK 2025

Recenzenci:
prof. dr hab. inż. Józef Gawlik
dr hab. Agata Lulewicz-Sas, prof. SGH

Redaktor naukowy dyscypliny nauki o zarządzaniu i jakości:
dr hab. Ewa Glińska, prof. PB

Autorzy:
Joanna Ejdys (PB), Alicja Gudanowska (PB), Aleksandra Gulc (PB), Anna Kononiuk (PB),
Andrzej Magruk (PB), Ewa Rollnik-Sadowska (PB), Julia Siderska (PB),
Anna Pająk (PARP), Dariusz Niemiec (PARP),
Katarzyna Wróbel (PARP), Julian Malaka (PARP)

Redakcja i korekta językowa: Katarzyna Duniewska

Skład, grafika i okładka: Marcin Dominów

© Copyright by Politechnika Białostocka, Białystok 2025

ISBN 978-83-68077-76-6 (e-Book)
DOI: 10.24427/978-83-68077-76-6



Praca została sfinansowana ze środków projektu
„Perspektywy wdrożenia innowacji społecznych i technologicznych Przemysłu Przyszłości
dedykowanych wsparciu zatrudnienia osób niepełnosprawnych w polskich przedsiębiorstwach
przetwórstwa przemysłowego” w ramach umowy nr BEA/000071/BF/D z dnia 21.12.2023 r.



Publikacja jest udostępniona na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa-Użycie
niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Pełną treść licencji udostępniono na stronie
creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pl.

Publikacja jest dostępna w internecie na stronie Oficyny Wydawniczej PB.

Oficina Wydawnicza Politechniki Białostockiej
ul. Wiejska 45C, 15-351 Białystok
e-mail: oficina.wydawnicza@pb.edu.pl
www.pb.edu.pl

Spis treści

Wprowadzenie	5
Rozdział 1	
Kontekst społeczny i technologiczny wdrażania innowacji dla osób z niepełnosprawnościami	10
1.1. Definicja, charakterystyka i potencjał innowacji społecznych	10
1.2. Innowacje technologiczne – potencjał i wyzwania	17
1.3. Rola innowacji w integracji osób z niepełnosprawnościami w miejscu pracy.....	21
1.4. Polityki wspierające innowacje dla osób z niepełnosprawnościami w miejscu pracy	26
1.5. Zatrudnienie osób z niepełnosprawnościami.....	30
Rozdział 2	
Przemysł przetwórczy w Polsce – wyzwania i perspektywy	35
2.1. Charakterystyka przemysłu przetwórczego	35
2.2. Innowacje w przemyśle przetwórczym – trendy i kierunki rozwoju	41
Rozdział 3	
Metodyka badań	44
3.1. Metoda delficka – założenia teoretyczne.....	44
3.2. Schemat postępowania badawczego.....	46
3.3. Charakterystyka respondentów	51
Rozdział 4	
Innowacje społeczne wspierające osoby z niepełnosprawnościami w przemyśle przetwórczym.....	57
4.1. Opinie ekspertów na temat istotności oraz horyzontu wdrażania tez delfickich odnoszących się do innowacji społecznych.....	57
4.2. Czynniki sprzyjające realizacji tez delfickich odnoszących się do innowacji społecznych.....	77
4.3. Bariery realizacji tez delfickich odnoszących się do innowacji społecznych.....	80
4.4. Tezy społeczne – dyskusja wyników	83

Rozdział 5

Innowacje technologiczne wspierające osoby z niepełnosprawnościami w przemyśle przetwórczym	87
5.1. Opinie ekspertów na temat ważności oraz horyzontu wdrażania tez delfickich odnoszących się do innowacji technologicznych	87
5.2. Czynniki sprzyjające realizacji tez delfickich odnoszących się do innowacji technologicznych	107
5.3. Bariery realizacji tez delfickich odnoszących się do innowacji technologicznych	110
5.4. Dyskusja wyników – tezy technologiczne	113
Wnioski i rekomendacje	115
Bibliografia	120
Spis tabel	129
Spis rysunków	131
Streszczenie	136
Summary	137

Wprowadzenie

Dynamiczny rozwój technologii oraz zmiany społeczne i gospodarcze wymuszają poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań wspierających aktywizację zawodową osób z niepełnosprawnościami. Zagadnienie to nabiera szczególnego znaczenia w kontekście dążenia do zwiększenia inkluzywności rynku pracy^{1,2,3}, zapewnienia godnego życia osobom z niepełnosprawnościami oraz wdrażania nowoczesnych rozwiązań sprzyjających ich integracji społeczno-zawodowej⁴. W obliczu malejącej podaży siły roboczej i starzenia się społeczeństwa rośnie też zapotrzebowanie na mechanizmy umożliwiające pełniejsze wykorzystanie potencjału wszystkich grup społecznych, co wymusza redefinicję dotychczasowych modeli zatrudnienia. Zmieniające się oblicze rynku pracy oraz rosnąca automatyzacja procesów produkcyjnych podkreślają konieczność adaptacji strategii zarządzania zasobami ludzkimi, tak aby odpowiadały one na wyzwania demograficzne, technologiczne i społeczne.

Teoretyczne tło rozważań przedstawionych w monografii stanowi **Przemysł 5.0**, postrzegany jako następstwo ewolucyjnego rozwoju koncepcji **Przemysłu 4.0**. Opiera się on na trzech filarach nowoczesnych organizacji: orientacji na człowieka, odporności rynkowej oraz zrównoważonym rozwoju⁵. W kontekście innowacji społecznych i technologicznych wspierających osoby z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego oznacza to konieczność wdrażania rozwiązań

¹ Europejskie Centrum Rozwoju Kształcenia Zawodowego, *Briefing note – Lifelong guidance for persons with disabilities*, <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/9186> (dostęp: 13.01.2025).

² M. Gajda, *Różnorodność i inkluzywność w miejscu pracy*, Wolters Kluwer, Warszawa 2024.

³ R. Mohan Kumar i in., *Exploring the development of diversity initiatives: Workplace diversity, leadership, and enterprise performance management within the manufacturing sector*, [w:] A. Hamdan, U. Braendle (red.), *Harnessing AI, machine learning, and IoT for intelligent business*, t. 1, Springer Cham, 2025, s. 341–355.

⁴ H.D. Hazhiyah, I. Kertati, *Inclusion in industry: Advancing equality for disabled workers in manufacturing in Indonesia*, „Public Service and Governance Journal” 2025, nr 6(1), s. 67–81.

⁵ Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Badań Naukowych i Innowacji, *Industry 5.0, a transformative vision for Europe*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2021, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/728dcd83-5167-452d-99ab-254b31be55e4_en (dostęp: 13.01.2025).

zwiększających dostępność miejsc pracy, wzmacniających elastyczność organizacji wobec wyzwań demograficznych i gospodarczych oraz uwzględniających zasady zrównoważonego zarządzania zasobami ludzkimi. Praktyczna realizacja tych wartości wymaga jednak przełożenia założeń ideowych na konkretne decyzje strategiczne i operacyjne.

Główny problem badawczy podjęty w monografii to określenie perspektyw wdrożenia innowacji społecznych i technologicznych w polskich przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego wspierających osoby z niepełnosprawnościami. Problem ten został uszczegółowiony poprzez cztery pytania badawcze, które umożliwiły jego wieloaspektową analizę:

1. Jakie są kluczowe innowacje społeczne i technologiczne wspierające osoby z niepełnosprawnościami na rynku pracy?
2. Jakie bariery i ograniczenia utrudniają wdrażanie innowacji w przemyśle przetwórczym?
3. Jakie czynniki sprzyjają skutecznej implementacji innowacyjnych rozwiązań w miejscu pracy?
4. Jakie rekomendacje można sformułować na podstawie wyników badań dotyczących wdrażania innowacji w tym obszarze?

W pracy przeanalizowano zarówno aspekty teoretyczne, jak i wyniki badań eksperckich, które pozwoliły na określenie czynników sprzyjających i barier utrudniających wdrażanie innowacji.

W monografii zastosowano zróżnicowane metody badawcze, obejmujące: przegląd literatury, indywidualne wywiady pogłębione, metodę delficką oraz metodę analizy i konstrukcji logicznej. Pozwoliło to na wieloaspektową ocenę perspektyw wdrożenia innowacji społecznych i technologicznych wspierających osoby z niepełnosprawnościami w przemyśle przetwórczym.

Cele pracy miały charakter poznawczy, metodyczny i aplikacyjny. Cel poznawczy obejmował syntezę prac teoretycznych z zakresu przemysłu przetwórczego w Polsce oraz praktycznych innowacji społecznych i technologicznych wspierających osoby z niepełnosprawnościami w miejscu pracy. Cel metodyczny zrealizowano poprzez opracowanie z wykorzystaniem metody delfickiej metodyki identyfikacji innowacji społecznych i technologicznych wspierających osoby z niepełnosprawnościami. Cel użyteczny polegał natomiast na opracowaniu rekomendacji dla przedsiębiorstw, instytucji szkoleniowo-edukacyjnych oraz instytucji tworzących systemowe ramy prawno-finansowe z zakresu wdrażania zaproponowanych rozwiązań do codziennej działalności przedsiębiorstw z branży przetwórstwa przemysłowego.

Rozważania podjęte w monografii wypełniają lukę badawczą wyrażającą się w braku kompleksowej analizy perspektyw wdrażania innowacji społecznych i technologicznych wspierających osoby z niepełnosprawnościami w przemyśle przetwórczym, uwzględniającej zarówno ocenę ekspertów dotyczącą ich znaczenia i horyzontu czasowego implementacji, jak i identyfikację czynników sprzyjających oraz barier utrudniających ich realizację. Dotychczasowe analizy skupiają się głównie na ogólnych aspektach

innowacji lub inkluzyjności rynku pracy jako takiej^{6,7,8,9,10,11,12}, jednak brakuje kompleksowych badań łączących identyfikację innowacyjnych rozwiązań z oceną czynników sprzyjających oraz barier ich implementacji w tym konkretnym sektorze.

Ponadto w literaturze przedmiotu niewiele uwagi poświęcono eksperckiej ocenie horyzontu czasowego wdrażania innowacji oraz praktycznym uwarunkowaniom ich implementacji z perspektywy przedsiębiorstw i instytucji wspierających. Istniejące opracowania często koncentrują się na aspektach prawnych i społecznych, pomijając analizę rzeczywistej gotowości sektora przemysłowego do adaptacji nowych rozwiązań¹³.

Wypełnienie tej luki badawczej poprzez wykorzystanie metody delfickiej, wywiadów pogłębionych oraz analizy literatury umożliwia lepsze zrozumienie mechanizmów wdrażania innowacji oraz sformułowanie praktycznych rekomendacji dla interesariuszy rynku pracy i polityki społecznej. Badanie delfickie zostało zrealizowane w dwóch turach na reprezentatywnej próbie 395 przedsiębiorstw w 2024 roku.

W monografii przedstawiono zagadnienia związane z innowacjami społecznymi i technologicznymi wspierającymi osoby z niepełnosprawnościami, ze szczególnym uwzględnieniem przemysłu przetwórczego w Polsce. Praca składa się z pięciu rozdziałów.

W pierwszym rozdziale scharakteryzowano kontekst społeczny i technologiczny innowacji dla osób z niepełnosprawnościami. Przedstawiono definicję, charakterystykę oraz potencjał innowacji społecznych, a także omówiono możliwości i wyzwania związane z wdrażaniem innowacji technologicznych. Przeanalizowano ich rolę w integracji osób z niepełnosprawnościami w miejscu pracy oraz zaprezentowano polityki wspierające innowacyjne rozwiązania. Zwrócono również uwagę na kwestie związane z zatrudnieniem tej grupy społecznej.

⁶ F. Moulaert, D. MacCallum, *Advanced introduction to social innovation*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2019.

⁷ B.G. Mark i in., *Inclusion of workers with disabilities in production 4.0: Legal foundations in Europe and potentials through worker assistance systems*, „Sustainability” 2019, nr 11(21), 5978.

⁸ A. Jetha i in., *The future of work in shaping the employment inclusion of young adults with disabilities: a qualitative study*, „Equality, Diversity and Inclusion” 2023, nr 42(9), s. 84.

⁹ G. Całek i in., *Osoba z niepełnosprawnościami na rynku pracy w obliczu wyzwań współczesnego świata*, [w:] G. Całek i in. (red.), *Niepełnosprawność i praca. Wymiary, konteksty, perspektywy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2024, s. 14.

¹⁰ J.C. Collins i in., *Use of portable electronic assistive technology to improve independent job performance of young adults with intellectual disability*, „Journal of Special Education Technology” 2014, nr 29(3), s. 15–29.

¹¹ G.E. Lancioni i in., *A verbal-instruction system to help a woman with intellectual disability and blindness manage food- and drink-preparation tasks*, „Clinical Case Studies” 2011, nr 10(1), s. 79–90.

¹² L. Desideri i in., *Step-instruction technology to help people with intellectual and other disabilities perform multistep tasks: A literature review*, „Journal of Developmental and Physical Disabilities” 2021, nr 33, s. 857–886.

¹³ B.G. Mark i in., *Inclusion of workers with disabilities...*

Drugi rozdział poświęcono charakterystyce przemysłu przetwórczego w Polsce, uwzględniając jego strukturę, specyfikę oraz wyzwania i perspektywy rozwoju. Omówiono trendy innowacyjne oraz potencjalne kierunki rozwoju sektora w kontekście implementacji nowoczesnych rozwiązań technologicznych.

W rozdziale trzecim zaprezentowano metodykę badań zastosowaną w monografii. Przedstawiono teoretyczne podstawy metody delfickiej, opisano schemat postępowania badawczego oraz szczegółowo scharakteryzowano respondentów biorących udział w badaniu.

W rozdziale czwartym przedstawiono opinie ekspertów na temat istoty oraz horyzontu czasowego wdrażania tez delfickich odnoszących się do innowacji społecznych. Wskazano czynniki sprzyjające implementacji innowacji w przedsiębiorstwach oraz bariery utrudniające ich wdrażanie, a także przeprowadzono dyskusję wyników badań.

W rozdziale piątym skoncentrowano się na innowacjach technologicznych wspierających osoby z niepełnosprawnościami w przemyśle przetwórczym. Podobnie jak w przypadku innowacji społecznych przedstawiono opinie ekspertów, czynniki ułatwiające wdrażanie nowych technologii oraz bariery ich implementacji. Dokonano również analizy i dyskusji wyników badań dotyczących tez technologicznych.

W zakończeniu podsumowano kluczowe wnioski wynikające z przeprowadzonych badań oraz sformułowano rekomendacje dotyczące dalszego rozwoju innowacji społecznych i technologicznych mających na celu poprawę sytuacji osób z niepełnosprawnościami na rynku pracy, szczególnie w sektorze przemysłu przetwórczego.

Niniejsza monografia może stanowić cenne źródło wiedzy dla różnych grup odbiorców, w tym decydentów i instytucji publicznych odpowiedzialnych za politykę społeczną, rynek pracy oraz wsparcie osób z niepełnosprawnościami, takich jak Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej czy Państwowy Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych (PFRON). Istotnym adresatem są również przedsiębiorcy i menedżerowie sektora przemysłu przetwórczego, którzy mogą wdrażać innowacyjne rozwiązania ułatwiające zatrudnianie i integrację osób z niepełnosprawnościami. Opracowanie może być także użyteczne dla organizacji pozarządowych i fundacji działających na rzecz aktywizacji zawodowej tej grupy społecznej oraz promujących innowacje wspierające jej funkcjonowanie na rynku pracy.

Równocześnie publikacja może zainteresować naukowców i badaczy zajmujących się tematyką innowacji społecznych i technologicznych, a także studentów i doktorantów kierunków związanych z zarządzaniem, polityką społeczną, ekonomią czy rehabilitacją zawodową. Odbiorcami mogą być również osoby z niepełnosprawnościami oraz ich opiekunowie bądź przedstawiciele poszukujący informacji na temat nowych rozwiązań ułatwiających integrację zawodową.

Autorzy wyrażają nadzieję, że monografia dostarczy wartościowych treści zarówno dla praktyków, jak i teoretyków, wspierając jednocześnie rozwój wiedzy i rozszerzanie praktycznych działań na rzecz zwiększenia dostępności i inkluzywności rynku pracy w Polsce.

Praca została sfinansowana ze środków projektu „Perspektywy wdrożenia innowacji społecznych i technologicznych Przemysłu Przyszłości dedykowanych wsparciu zatrudnienia osób niepełnosprawnych w polskich przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego” w ramach umowy nr BA/000071/BF/D z 21 grudnia 2023 r.

Rozdział 1

Kontekst społeczny i technologiczny wdrażania innowacji dla osób z niepełnosprawnościami

1.1. Definicja, charakterystyka i potencjał innowacji społecznych

Dynamiczne zmiany społeczno-gospodarcze o charakterze globalnym w coraz większym stopniu wpływają na działalność przedsiębiorstw i wymagają nowych sposobów reagowania na pojawiające się wyzwania, w tym te, które wywołane są przez rozwój technologii i czwartą rewolucję przemysłową. W kontekście koncepcji Przemysłu 5.0, akcentującej rolę człowieka w transformacji technologicznej i podkreślającej konieczność koncentracji na zrównoważonym rozwoju przemysłu, zagadnienia odnoszące się do innowacji społecznych zyskują na znaczeniu. Istnieje wiele czynników, które w ostatnich latach pobudziły rozwój innowacji społecznych. Do kluczowych należy zaliczyć między innymi pandemię COVID-19, wybuch wojny w Ukrainie, proces starzenia się społeczeństwa europejskiego, gwałtowny wzrost konkurencji w skali globalnej, postępujące zmiany klimatyczne, rozwój technologiczny czy rozwój sztucznej inteligencji.

Innowacje społeczne stają się coraz bardziej istotne w kontekście rozwoju gospodarczego, a także poprawy sytuacji społecznej obecnych i przyszłych pokoleń. Świadczy o tym duża liczba międzynarodowych strategii i inicjatyw, takich jak Cele Zrównoważonego Rozwoju ONZ (SDG), koncepcja ESG (ang. *Environmental, Social and Governance*) czy różnego rodzaju programy i polityki unijne, między innymi takie jak: europejski Program walki z ubóstwem i wykluczeniem społecznym, Europejski Fundusz Społeczny Plus (EFS+), Unia innowacji, Inicjatywa na rzecz przedsiębiorczości społecznej, pakiety zatrudnienia i inwestycji socjalnych, agenda cyfrowa, nowa polityka przemysłowa, Europejskie partnerstwo na rzecz innowacji dla aktywnego i zdrowego starzenia się oraz polityka spójności. Kwestie te zostały również zaakcentowane w raporcie opracowanym przez Uniwersytet Oksfordzki w 2006 roku¹⁴. Zwrócono

¹⁴ G. Mulgan i in., *Social innovation: What it is, why it matters and how it can be accelerated*, Oxford University, Oxford 2007.

w nim uwagę na mnogość i różnorodność innowacji społecznych, które definiowane są jako „nowe pomysły, które spełniają naglące i niezaspokojone do tej pory potrzeby, które wpływają na poprawę życia ludzi, w skrócie – nowe pomysły, które działają”.

Pełne wyjaśnienie i zrozumienie tego zjawiska wymaga odniesienia się do definicji innowacji i jej ewolucji oraz roli odgrywanej przez to zjawisko w procesie rozwoju gospodarczego i organizacyjnego, ze szczególnym uwzględnieniem innowacji społecznych.

Jak wskazuje Olejniczuk-Merta, w literaturze ekonomicznej nigdy nie istniała i nie istnieje jedna definicja innowacji¹⁵. Pojęcie innowacji oraz podejście do niej samej ewoluowały z biegiem lat, obejmując różne aspekty działalności gospodarczej i społecznej. Innowacja stała się tym samym integralnym elementem polityk publicznych oraz strategii biznesowych. Początkowo innowacje były postrzegane głównie jako zmiany techniczne w procesach produkcyjnych mające na celu zwiększenie efektywności wytwórczej. Warto w tym kontekście wspomnieć o koncepcji „twórczej destrukcji” Schumpetera, jednego z pierwszych ekonomistów, którzy zajmowali się badaniem innowacji. Shumpeter widział innowację jako siłę napędową rozwoju gospodarczego, której zadaniem było przerywanie starych struktur ekonomicznych i tworzenie nowych, bardziej efektywnych rozwiązań¹⁶.

Wraz ze wzrostem znaczenia sektora usług oraz rosnącą konkurencyjnością globalną definicja innowacji zaczęła obejmować nowe formy organizacji pracy i zarządzania. Pojęcie innowacji poszerzało się, w związku z czym zaczęły pojawiać się nowe kategorie, takie jak innowacje produktowe, organizacyjne, biznesowe czy technologiczne. Innowacje zaczęto postrzegać jako strategię umożliwiającą przedsiębiorcom przystosowanie do zmieniającego się otoczenia i lepsze spełnianie potrzeb rynku. Stały się one także czynnikiem przyciągającym inwestorów i poprawiającym pozycję rynkową firmy. Drucker zwracał jednak uwagę, że innowacje nie muszą wcale dotyczyć wyłącznie technologii – mogą obejmować również zmiany w zarządzaniu, kulturze organizacyjnej czy obsłudze klienta i stanowić pojęcie społeczne i ekonomiczne¹⁷.

Brak zgody badaczy co do jednej definicji oraz szeroka, wielowymiarowa interpretacja pojęcia innowacji sprawiają, że powszechnie stosuje się ich podział na różne kategorie. Przykładowo, Olejniczuk-Merta wyróżnia cztery rodzaje innowacji:

- techniczne,
- technologiczne,
- organizacyjne,
- społeczne.

¹⁵ A. Olejniczuk-Merta, *Innowacje społeczne*, „Konsumpcja i Rozwój” 2013, nr 1(4), s. 21.

¹⁶ W. Kwaśnicki, *Innowacje społeczne – nowy paradygmat czy kolejny etap w rozwoju kreatywności człowieka?*, [w:] W. Misztala, G. Chimiak, A. Kościański (red.), *Obywatelskość wobec kryzysu: uśpieni czy innowatorzy?*, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 2015, s. 11.

¹⁷ R. Repetowski, *Rola i znaczenie innowacji w funkcjonowaniu przedsiębiorstw przemysłowych*, „Prace Komisji Geografii Przemysłu” 2008, nr 10.

Wskazuje również na to, że wszystkie one wzajemnie się warunkują i uzupełniają oraz „(...) cechują się równoległym albo realizowanym w małych odstępach czasu wprowadzaniem zmian w zakresie techniki, technologii, organizacji oraz w sferze społecznej”¹⁸.

W wyniku zmian gospodarczych i rozwoju technologicznego oraz przemian cywilizacyjnych, które zaszły przez ostatnie stulecie, współcześnie innowacje są rozumiane jako kluczowy czynnik sprzyjający zrównoważonemu rozwojowi i wprowadzaniu pozytywnych zmian społecznych i środowiskowych.

Dziś rola i znaczenie innowacji mają coraz większy wpływ również na rozwój i konkurencyjność przedsiębiorstw we wszystkich branżach. Zarówno światowi liderzy biznesu, jak i przedstawiciele rządów powinni stale szukać nowych sposobów na wdrażanie innowacji, ponieważ wielu dzisiejszych problemów i wyzwań, jakie stawia przed nimi stale zmieniające się otoczenie, nie da się rozwiązać starymi sposobami¹⁹.

Obecnie definicja innowacji obejmuje nie tylko wymiar ekonomiczny, ale również społeczny i ekologiczny. Innowacje społeczne, które powstały jako odpowiedź na wyzwania takie jak starzenie się społeczeństw, pogłębiające się nierówności społeczne czy postępujący kryzys klimatyczny, zaczęły być postrzegane jako kluczowe narzędzie do rozwiązywania problemów społecznych. Przykładowo Komisja Europejska definiuje innowacje społeczne jako „nowe pomysły, które zaspokajają potrzeby społeczne, tworzą nowe relacje społeczne i formy współpracy”²⁰.

Innowacje społeczne mogą stanowić najlepsze narzędzie do zrozumienia istniejących potrzeb i wytworzenia trwałej zmiany społecznej. Zgodnie z powyższym założeniem Phillis, Deiglmeier i Miller definiują tego typu innowacje jako nowatorskie rozwiązanie problemu społecznego, które jest bardziej skuteczne, wydajne, zrównoważone lub po prostu lepsze niż rozwiązania już istniejące i w przypadku którego wytworzona wartość przypada przede wszystkim społeczeństwu jako całości, nie zaś jednostce²¹.

Europejska Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (ang. *Organization for Economic Cooperation and Development* – OECD) w ramach prac nad rekomendacjami Rady ds. Społecznej i Solidarnej Gospodarki oraz Innowacji Społecznych, definiując innowacje społeczne, zwróciła natomiast uwagę na to, że: „Innowacje społeczne poszukują nowych i opłacalnych odpowiedzi na problemy społeczne i odnoszą się do nowych rozwiązań, których celem jest przede wszystkim poprawa jakości

¹⁸ A. Olejniczuk-Merta, *Innowacje...*, s. 24.

¹⁹ M. Boyles, *Innovation in business: What it is & why it's important*, Harvard Business School Online: Business Insights Blog, 2022. <https://online.hbs.edu/blog/post/importance-of-innovation-in-business> (dostęp: 13.01.2025).

²⁰ Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Polityki Regionalnej i Miejskiej i Dyrekcja Generalna ds. Zatrudnienia, Spraw Społecznych i Włączenia Społecznego, *Guide to social innovations*, 2013, s. 6, https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/brochure/social_innovation/social_innovation_2013.pdf (dostęp: 10.01.2025).

²¹ J. Phillis, K. Deiglmeier, D. Miller, *Rediscovering social innovation*, „Stanford Social Innovation Review” 2008, nr 6(4).

życia jednostek i społeczności poprzez zwiększenie ich dobrostanu oraz włączenia społecznego i gospodarczego. Rozwiązaniami tymi mogą być nowe usługi, nowe produkty i nowe relacje z interesariuszami”²².

Pięć najważniejszych cech charakteryzujących innowacje społeczne wyróżnili z kolei Villa i in.²³. W opinii autorów innowacje społeczne:

- zapewniają nowe i bardziej skuteczne, wydajne, zrównoważone lub sprawiedliwe niż istniejące rozwiązania problemu społecznego, środowiskowego lub kulturowego mogą przybierać formę produktu, procesu, technologii, regulacji, interwencji lub ruchu społecznego;
- mogą pochodzić z dowolnego sektora (publicznego, prywatnego, akademickiego czy obywatelskiego);
- mają na celu zapewnienie korzyści dla ogółu społeczeństwa, a nie tylko dla twórcy czy fundatora danego rozwiązania;
- są budowane i wdrażane poprzez poziome relacje pomiędzy dostawcą rozwiązania a społecznością, która je otrzymuje.

W kontekście przedsiębiorstwa i utrzymania jego konkurencyjności na rynku w obliczu nieprzewidzianych wyzwań, zmieniających się trendów czy stale wzrastającego potencjału nowoczesnych technologii innowacje społeczne są kluczowe. O ich istotnym potencjale decydują przede wszystkim poniższe właściwości²⁴:

- Umożliwiają szybką adaptację. Pandemia COVID-19 zakłóciła działalność przedsiębiorstw na dużą skalę. W ciągu kilku miesięcy rutynowe operacje zawiodły, zaś wiele przedsiębiorstw nadal odczuwa negatywne skutki ówczesnej sytuacji, ponieważ starały się utrzymać *status quo*. Pokazuje to, że innowacje są więc często niezbędne, aby przedsiębiorstwa mogły dostosować się do nowych okoliczności i sprostać wyzwaniom związanym z zachodzącymi dookoła zmianami.
- Sprzyjają wzrostowi. Stagnacja może być bardzo szkodliwa dla przedsiębiorstwa, natomiast osiągnięcie wzrostu organizacyjnego i gospodarczego poprzez innowacje jest kluczem do „utrzymania się na powierzchni” w dzisiejszym wysoce konkurencyjnym świecie.
- Wyróżniają przedsiębiorstwo na tle konkurencji. W większości branż działa wielu konkurentów oferujących podobne produkty lub usługi, w związku z czym istnieje potrzeba przyciągnięcia klientów właśnie do swojej firmy. Mogą w tym pomóc innowacje, które wyróżnią organizację na tle innych.

²² OECD, *Recommendation of the Council on the Social and Solidarity Economy and Social Innovation*, <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0472%20> (dostęp: 10.01.2025).

²³ L. Villa, J. Mello, L.M. Milthon, *Social innovation: definition, characteristics, and examples*, Innovar o Morir, 2024.

²⁴ M. Boyles, *Innovation...*

Analiza różnych definicji i cech innowacji społecznych pozwala wywnioskować, że odgrywają one kluczową rolę w kształtowaniu nowoczesnego społeczeństwa. Ich potencjał przejawia się nie tylko w tworzeniu nowych usług i produktów, ale także w redefiniowaniu procesów oraz relacji społecznych. Jak zauważają Moulaert i MacCallum, innowacje społeczne mogą przyczynić się do zmniejszenia nierówności, promowania integracji społecznej oraz wzmacniania lokalnych społeczności²⁵.

OECD, mając na uwadze współczesne wyzwania, podkreśla znaczenie innowacji społecznych i ekonomii społecznej, wskazując, że oba te zjawiska aktywnie odpowiadają na istniejące problemy społeczno-gospodarcze i środowiskowe. Wspierają one bowiem proces sprawiedliwej podwójnej transformacji i pomagają dążyć do tego, aby grupy zmarginalizowane nie pozostawały w tyle, a korzyści płynące z zachodzących zmian były równomiernie dystrybuowane. Obejmuje to m.in. walkę z ubóstwem, poprawę jakości opieki zdrowotnej, edukacji, mieszkalnictwa i wsparcie rozwoju społeczności, a także ochronę środowiska i promowanie sprawiedliwego dostępu do zasobów²⁶.

Szczególną uwagę warto zwrócić na kwestię wyrównywania szans oraz sprawiedliwego dostępu do zasobów – niezależnie od rasy, płci, wieku czy ewentualnej niepełnosprawności. Statystyki pokazują, że jedną z grup społecznych najbardziej narażonych na wykluczenie są właśnie osoby z niepełnosprawnościami, podczas gdy według danych Eurostatu aż około 101 milionów osób w Unii Europejskiej zmagają się z różnymi formami niepełnosprawności²⁷. Stopa zatrudnienia osób z niepełnosprawnościami w UE w 2020 roku wynosiła około 50%, natomiast dla osób pełnosprawnych osiągnęła poziom 75%. Ponadto około 28,4% osób z niepełnosprawnościami w UE było zagrożonych ubóstwem lub wykluczeniem społecznym, przy czym w przypadku pełnosprawnych było to tylko 17,9%. Osoby z niepełnosprawnościami mają również niższy poziom wykształcenia w porównaniu do osób pełnosprawnych, a to negatywnie wpływa na ich szanse na rynku pracy²⁸.

Europejskie Stowarzyszenie Usługodawców dla Osób Niepełnosprawnych (ang. *European Association of Service Providers for Persons with Disabilities* – EASPD)²⁹ w publikacji pt. *Koncepcja innowacji społecznych w dziedzinie niepełnosprawności* opracowało definicję innowacji społecznej w kontekście niepełnosprawności, która

²⁵ F. Moulaert, D. MacCallum, *Advanced introduction...*

²⁶ OECD, *Social economy and social innovation*, <https://www.oecd.org/en/topics/social-economy-and-social-innovation.html> (dostęp: 10.01.2025).

²⁷ Rada Europejska, *Disability in the EU: facts and figures*, <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/disability-eu-facts-figures>. (dostęp: 21.12.2024).

²⁸ Komisja Europejska, *Persons with disabilities*, https://employment-social-affairs.ec.europa.eu/policies-and-activities/social-protection-social-inclusion/persons-disabilities_en (dostęp: 13.01.2025).

²⁹ Europejskie Stowarzyszenie Usługodawców dla Osób Niepełnosprawnych (ang. *European Association of Service Providers for Persons with Disabilities*, EASPD) – europejska organizacja non-profit reprezentująca ponad 20 tys. usługodawców społecznych i organizacji wspierających i zrzeszających osoby z niepełnosprawnościami w całej Europie. Głównym celem EASPD jest promowanie stwarzania równych możliwości dla osób z niepełnosprawnościami poprzez skuteczność i wysoką jakość systemów serwisowych.

zakłada, że: „Innowacje społeczne w obszarze niepełnosprawności odnoszą się do wytwarzania, rozwoju, testowania i wdrażania przełomowych pomysłów i praktyk w konkretnym kontekście, które odpowiadają potrzebom i pragnieniom osób niepełnosprawnych. Praktyki te muszą być rozwiązaniami skoncentrowanymi na osobie i umożliwiać osobom niepełnosprawnym w pełni cieszyć się prawem do życia, szanować ich głos, wybór i kontrolę, promować ich niezależność życia we wspólnocie i zapewniać im udział w życiu społeczności w każdej dziedzinie życia, łącznie ze sprawami publicznymi. Poza tym osoby niepełnosprawne muszą odgrywać aktywną rolę nie tylko w projektowaniu tych nowych praktyk i rozwiązań, ale także w ich wdrażaniu, walidacji i innych etapach, tworząc nowe partnerstwa i współpracy, jednocześnie przekształcając relacje społeczne i wzmacniając pozycję osób niepełnosprawnych i ich zdolność do działania”³⁰.

Ważnymi aspektami, które sprzyjają rozwojowi i wdrażaniu nowoczesnych rozwiązań, są inicjatywy podejmowane przez kraje UE i organizacje pozarządowe oraz panujący obecnie ogólny trend mający na celu wyrównywanie szans, promocję różnorodności i inkluzję w miejscu pracy.

Europejskie Centrum Rozwoju Kształcenia Zawodowego (ang. *European Centre for the Development of Vocational Training*, CEDEFOP) dokonało w 2023 roku przeglądu najnowszych polityk i praktyk wpływających na poprawę edukacji oraz warunków na rynku pracy i przedstawiło rezultaty w formie przewodnika pt. *Przewodnik kształcenia ustawicznego dla osób niepełnosprawnych*. Publikacja ta wskazuje główne problemy, z jakimi mierzą się osoby z niepełnosprawnościami na rynku pracy, podaje przykłady innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w różnych krajach europejskich oraz wskazuje kierunki rozwoju, które mogą realnie wpłynąć na poprawę sytuacji tych osób. Duże znaczenie mają tu wzmocnienie polityk UE, wprowadzenie systemu monitorowania postępów oraz rozwój sztucznej inteligencji³¹. Przykładem takich inicjatyw mogą być:

- stworzenie specjalnych platform e-learningowych;
- powołanie koordynatorów ds. zdolności do pracy (ang. *working capacity coordinators*);
- zapewnienie wsparcia specjalistów zarówno dla osób z niepełnosprawnościami poszukujących pracy, jak i pracodawców chcących zatrudnić takie osoby;
- wprowadzenie systemów szkoleń i wsparcia dostępnych dla osób z różnymi niepełnosprawnościami.

W ramach realizacji projektu „Perspektywy wdrożenia innowacji społecznych i technologicznych Przemysłu Przyszłości dedykowanych wsparciu zatrudnienia osób z niepełnosprawnościami w polskich przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego” zidentyfikowano szereg innowacji społecznych mających największy potencjał w kontekście wsparcia zatrudnienia osób z niepełnosprawnościami. Badanie zostało

³⁰ EASPD, *The concept of social innovation in the disability field*, Bruksela 2023, s. 18, <https://easpd.eu/publications-detail/the-concept-of-social-innovation-in-the-disability-field> (dostęp: 12.01.2025).

³¹ Europejskie Centrum Rozwoju Kształcenia Zawodowego, *Briefing note...*

przeprowadzone z wykorzystaniem metody pogłębionych wywiadów indywidualnych z przedstawicielami organizacji i instytucji związanych z wdrażaniem i promocją Przemysłu 4.0, reprezentantami przedsiębiorstw przetwórstwa przemysłowego sektora małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) oraz osobami z niepełnosprawnościami. Głównymi celami badania były:

- identyfikacja możliwych do wdrożenia innowacji społecznych i technologicznych, które mają potencjał wspierania pracy osób z niepełnosprawnościami;
- poznanie opinii przedsiębiorców na temat innowacji, skali ich wykorzystania w przedsiębiorstwach oraz oczekiwań osób z niepełnosprawnościami w tym zakresie.

W tabeli 1.1 przedstawiono najczęściej wskazywane przez respondentów innowacje społeczne, które mają obecnie oraz będą miały w perspektywie pięciu i dziesięciu lat największy wpływ na poprawę sytuacji osób z niepełnosprawnościami na rynku pracy.

TABELA 1.1. Innowacje społeczne o największym wpływie na poprawę sytuacji osób z niepełnosprawnościami na rynku pracy

Innowacje społeczne	Przykłady wykorzystania
Szkolenia uświadamiające 	• przeprowadzanie szkoleń podnoszących świadomość społeczną, mających na celu wyeliminowanie stereotypów dotyczących osób z niepełnosprawnościami, promujących inkluzywność i różnorodność; • przeprowadzanie szkoleń dotyczących tworzenia dostępnego miejsca pracy i z zakresu potrzeb osób z niepełnosprawnościami w celu wspomagania tworzenia technologii i narzędzi pracy dostosowanych do tych potrzeb; • przeprowadzanie szkoleń z zakresu komunikacji z osobami z różnymi rodzajami niepełnosprawności w celu wyeliminowania barier w tejże komunikacji
Praca zdalna 	• umożliwienie wykonywania pracy z domu, co likwiduje konieczność przemieszczania się i pozwala na pracę np. osobom z niepełnosprawnością ruchową; • wykorzystanie cyfrowych narzędzi wspomagających wspierających osoby z niepełnosprawnościami, np. urządzeń wyświetlających tekst na ekranie
Strefy ciszy 	• stworzenie i udostępnienie miejsc pracy dostosowanych do indywidualnych potrzeb pracowników, np. z nadwrażliwością słuchową
Wdrożenie strategii ESG 	• wdrażanie odpowiednich polityk i procedur wspierających równouprawnienie, niedyskryminację i różnorodność w miejscu pracy; • stworzenie inkluzywnej kultury organizacyjnej i promowanie wśród pracowników zachowań wspierających osoby z niepełnosprawnościami oraz otwartości na różnorodność i idei równouprawnienia

Innowacje społeczne	Przykłady wykorzystania
Matryce kompetencji 	• identyfikacja i rozwój talentów osób z niepełnosprawnościami, pomoc w identyfikacji i wskazaniu ich mocnych stron i obszarów do rozwoju; • precyzyjne dopasowanie kompetencji do stanowisk pracy, czyli przydzielenie osobom z określoną niepełnosprawnością odpowiednich ról w organizacji
Programy unijne i krajowe 	• wdrażanie odpowiednio przemysłowych i przygotowanych, spójnych programów na poziomie unijnym i krajowym, realnie wspierających zatrudnienie osób z niepełnosprawnościami oraz zachęcających pracodawców do ich zatrudniania i sprzyjających temu

ŹRÓDŁO: opracowanie własne na podstawie indywidualnych wywiadów pogłębionych.

1.2. Innowacje technologiczne – potencjał i wyzwania

W raporcie Komisji Europejskiej dotyczącym Przemysłu 5.0³² (rozumianego nie jako kolejna rewolucja przemysłowa, ale ewolucja koncepcji Przemysłu 4.0, czyli dalsze zmiany w ramach trwającej obecnie czwartej rewolucji przemysłowej) wskazano trzy filary budowania organizacji przystosowanej do współczesnych standardów biznesowych:

- orientacja na człowieka,
- odporność rynkowa,
- zrównoważony rozwój.

Przyjęcie tych wartości jest kluczowym czynnikiem zapewnienia trwałości organizacji, jej odpowiedzialności społecznej oraz korzystnego wizerunku. Ich praktyczna realizacja – czyli przejście od założeń ideowych do konkretnych decyzji strategicznych, a następnie operacyjnych – wymaga podejścia bazującego na danych i wnikliwych analizach, jako że współczesne systemy techniczne oraz społeczne są wysoce skomplikowane. Za konkretnym planem powinny stać logiczne argumenty i sprawdzone metody, a nie intuicja i chaos – wtedy budowana jest jakość, a ryzyko popełnienia błędów jest minimalizowane, co przekłada się na rynkową przewagę. W tym wszystkim nie sposób pominąć uwarunkowań człowieka (jako kluczowego interesariusza/aktora w systemach biznesowych) i jego zdolności kognitywnych oraz adaptacyjnych w kontekście transformacji cyfrowej. Ogrom powiązań, występujących

³² Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Badań Naukowych i Innowacji, *Industry 5.0...*

m.in. w ramach współczesnych sieci komunikacji M2M (ang. *machine-to-machine*, *man-to-machine* lub *mobile-to-machine*), sprawia, że do odpowiedniego orientowania się we własnym środowisku pracy i sposobach jego funkcjonowania niezbędne są jak najbardziej czytelne i dostępne źródła kompleksowej informacji o odpowiednim poziomie szczegółowości. Kluczową rolę odgrywają tu narzędzia wizualizacji – wpływają one bowiem na zmysł wzroku, który na tle innych zmysłów odbiera i przetwarza w najkrótszym czasie największą liczbę bodźców i sygnałów przekształcających się następnie w informacje. Wobec stale wzrastającego tempa zmian technicznych i organizacyjnych sprawna i precyzyjna komunikacja jest kluczowa przy projektowaniu i realizacji przyszłej transformacji. Narzędzia wizualne możliwe do zastosowania w tych procesach stanowią zatem istotne wsparcie w dążeniu do zorientowania na człowieka, budowania odporności rynkowej oraz wspierania zrównoważonego rozwoju w danej organizacji. Wizualizacja projektowanego systemu jako sposób jego opisu powinna obejmować elementy i powiązania kluczowe w konkretnych fazach analizy systemu i zapewniać ich reprezentację wszystkim osobom, których mogą one dotyczyć³³.

Przemysł 5.0 to zatem nie tyle konkretne narzędzia, co inteligentne podejście do efektywności oparte na analizie danych i wyciąganiu wniosków, wsparte technologiami cyfrowymi i standaryzacją. Wśród innowacyjnych rozwiązań mogących wspomagać osoby z niepełnosprawnościami jako narzędzia fizycznego wsparcia wskazać można:

- egzoszkielety,
- schodolazy,
- udogodnienia architektoniczne,
- pętle indukcyjne,
- systemy monitorowania i asystencji (ang. *active guard*).

W realizacji podejścia inteligentnego równie ważny jest dostęp do informacji, w czym pracownikom z niepełnosprawnościami pomagać mogą m.in.³⁴:

- wirtualna rzeczywistość,
- rozszerzona rzeczywistość,
- internet rzeczy (ang. *internet of things*, IoT).

Wizualizacja i czytelna reprezentacja danych w różnych, najlepiej dopasowanych do indywidualnych potrzeb, formach wymaga zatem digitalizacji informacji. To tylko jeden, trywialny z perspektywy holistycznego ujęcia transformacji przedsiębiorstw, z przykładów zmian w standardach pracy, który jednak dobrze obrazuje bariery organizacyjne, a nawet mentalne we wdrażaniu innowacji. Błędem jest chociażby powielanie rozwiązań konwencjonalnych w formie cyfrowej, np. wprowadzanie elektronicznego

³³ Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Badań Naukowych i Innowacji, *ERA industrial technologies roadmap on human-centric research and innovation for the manufacturing sector*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/0266> (dostęp: 13.01.2025).

³⁴ Opracowanie własne na podstawie indywidualnych wywiadów pogłębionych.

obiegu dokumentów bez rezygnacji z form papierowych. Rzetelne zaplanowanie transformacji wymaga wcześniejszej odpowiedzi na następujące pytania³⁵:

- Jakie są przyczyny braku pełnego przejścia na cyfrowy obieg dokumentów?
- Czy problemem są w tym przypadku niewystarczające kompetencje kadry?
- Czy przywiązanie do wydruków wynika z braku świadomości korzyści płynących z cyfryzacji?
- Czy koszty cyfryzacji są adekwatne do korzyści, jakie ona oferuje?

Powyższy przykład warto uogólnić, co pozwala na sformułowanie wniosku, że wprowadzanie nowych rozwiązań bez wcześniejszej analizy potrzeb i uwarunkowań (w tym personalnych) może prowadzić do efektu odwrotnego od zamierzonego – zamiast ułatwiać pracę, utrudnia ją. Zaobserwować można także nierozzerwalność innowacji technologicznych i społecznych – w wielu przypadkach jedno implikuje drugie. W szerszym horyzoncie czasowym wprowadzenie jakiegokolwiek nowego elementu w sposobie wykonywania pracy stanowi rodzaj eksperymentu i kształtuje nowe postawy oraz daje podstawę do dalszych przemyśleń i inteligentnego, zwinnego działania (ang. *agile*)³⁶.

Choć cyfryzacja procesów jest powszechna, transformacja w kierunku Przemysłu 5.0 oznacza głębszą zmianę, obejmującą m.in. inteligentną integrację jednostek w modelu operacyjnym. Wymaga to holistycznego podejścia, nieustannego rozwoju i ciągłego doskonalenia przywództwa na wszystkich szczeblach organizacji (rysunek 1.1).



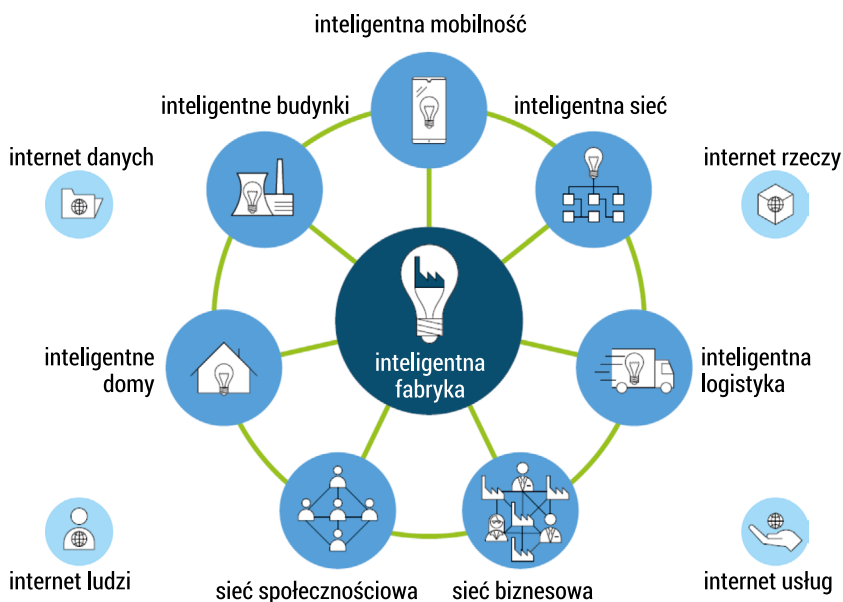
RYSUNEK 1.1. Innowacje technologiczne – inicjatywy cyfrowe

ŹRÓDŁO: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, *Transformacja w obszarze modelu biznesowego: Cyfrowy model biznesowy. Etap: uświadamianie. Wprowadzenie*, <https://elearning.przemyslprzyszlosci.gov.pl/szkolenia/transformatcja-w-obszarze-modelu-biznesowego-cyfrowy-model-biznesowy/zagadnienia/etap-uswiadamiwanie/tematy/wprowadzenie-do-transformatcji-w-zakresie-cyfrowego-modelu-biznesowego> (dostęp: 10.01.2025).

³⁵ J. Malaka, *Transformacja gospodarki w kierunku 4.0 (część 2)*, <https://elearning.przemyslprzyszlosci.gov.pl/szkolenia/transformatcja-gospodarki-w-kierunku-4-0-czesc-2> (dostęp: 10.01.2025).

³⁶ P. Grychtoł, *Agile i Scrum, czyli ścieżka do zwinności*, 2019, <https://przemyslprzyszlosci.gov.pl/agile-i-scrum-czyli-sciezka-do-zwinnosci> (dostęp: 10.01.2025).

Działania bez wymiernego wpływu na wydajność, zużycie zasobów czy uproszczenie procedur, a także bez planu integracji z innymi systemami nie mogą być określane mianem transformacji. Kluczowe w tym kontekście jest bowiem, czy zmiany w zakresie produkcji (np. wdrożenie IT) przełożą się na realną cyfryzację, wymianę danych i korzyści. Przemysł 4.0 to ekosystem inteligentnie łączący przedsiębiorstwa i ludzi (rysunek 1.2), tworzący wartość dodaną w organizacji pracy niezależnie od jej charakteru (kontakt z klientem lub produkcja). Rewolucyjne zmiany wymagają uwzględnienia nie tylko wewnętrznego funkcjonowania organizacji, ale i współpracy z otoczeniem. Kluczowe jest zrozumienie wpływu wdrożenia innowacji na relacje z partnerami, gdyż wartość działań organizacji pozostaje z nimi współzależna. Wymiana informacji online między obszarami rynku usprawnia funkcjonowanie i decyzyjność³⁷.



RYSUNEK 1.2. Inteligentne technologie

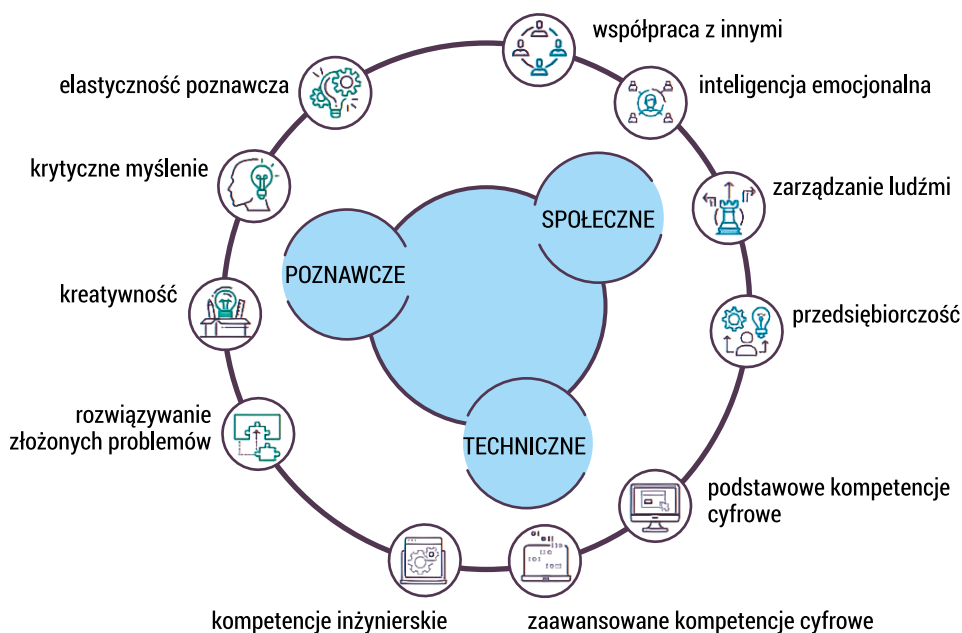
ŹRÓDŁO: M. Hetmańczyk, *Przemysł 4.0 teraz jeszcze bardziej potrzebny*, 2020, <https://przemyslprzyszlosci.gov.pl/przemysl-4-0-teraz-jeszcze-bardziej-potrzebny> (dostęp: 10.01.2025).

Efektywność organizacji buduje otwartość na elastyczne formy działania oraz wspomaga porozumienie między pracownikami. To prowadzi z kolei do powstania organizacji wirtualnej, generującej realne korzyści rynkowe poprzez połączenie potencjału ludzkiego z technologią²³.

Rozwiązania cyfrowe nie zastąpią jednak rzeczywistej komunikacji społecznej. Skuteczny zespół potrzebuje już na etapie transformacji rozwijać kompetencje społeczne, kognitywne, metody przywództwa, dbać o komfort psychiczny i rozumieć

³⁷ J. Malaka, *Transformacja gospodarki...*

potrzeby zespołu – równolegle, a nawet zanim sięgnie po innowacje techniczne (rysunek 1.3). Cyfryzacja i standaryzacja produkcji, administracji i życia codziennego ułatwiają komunikację i dostęp do informacji oraz skracają proces decyzyjny i umożliwiają pracę zdalną. Niosą jednak konieczność adaptacji do cyfrowego świata, budowania świadomości odnośnie do jego możliwości i zagrożeń oraz realizacji rozwoju humanistycznego. Celem jest, by technologiczne rewolucje pogłębiały rozumienie natury i potencjału pracownika, otwierając jednocześnie nowe perspektywy współpracy ludzi i maszyn oraz umożliwiając działania w komforcie i bezpieczeństwie, kierowane jasną, strategiczną wizją²³.



RYSUNEK 1.3. Innowacje technologiczne – kontekst kompetencyjny

ŹRÓDŁO: K. Śledziewska, R. Włoch, *Kompetencje cyfrowe to tylko pierwszy krok w stronę cyfrowej transformacji*, 2020, <https://delab.uw.edu.pl/kompetencje-cyfrowe-to-tylko-pierwszy-krok-w-strone-cyfrowej-transformacji> (dostęp: 10.01.2025).

1.3. Rola innowacji w integracji osób z niepełnosprawnościami w miejscu pracy

Inkluzywność stanowi obecnie jeden z istotnych filarów budowania przewagi konkurencyjnej firm, zarówno w kontekście zarządzania przedsiębiorstwem i zapewnienia przyjaznych warunków zatrudnienia, jak i budowania wiarygodności wśród szerokich grup konsumentów i odbiorców usług. Tworzenie warunków umożliwiających

osobom z niepełnosprawnościami łatwiejszy dostęp do pracy jest również istotnym elementem polityki państwowej wspierającym kształtowanie nowoczesnej struktury zatrudnienia na rynku pracy.

Coraz częściej w obu wspomnianych wymiarach – zarządzania przedsiębiorstwem oraz tworzenia polityk wspierających inkluzywność na rynku pracy – dostrzega się znaczenie nowoczesnych technologii dla wsparcia zatrudnienia osób z niepełnosprawnościami, zapewnienia im pełniejszego uczestnictwa w życiu społecznym oraz wspierania procesów ich aktywizacji i rehabilitacji zawodowej.

Cyfrowa transformacja gospodarki stanowi jeden z istotniejszych elementów kształtujących współczesny i przyszły obraz pracy, a zmiany następują w tempie zdecydowanie szybszym niż kiedykolwiek wcześniej. Nowoczesne technologie stanowią kluczowy czynnik kształtujący przyszłość pracy, mający ogromny wpływ na zatrudnianie osób z niepełnosprawnościami³⁸. Analiza danych, zielona gospodarka czy sztuczna inteligencja to obszary, w których nieustannie rośnie i będzie rosło zapotrzebowanie na pracowników, jednak zatrudnienie w tych obszarach wiąże się z koniecznością posiadania konkretnych, specyficznych umiejętności technicznych oraz kompetencji miękkich, w związku z czym może stanowić dla osób z niepełnosprawnościami źródło zarówno szans, jak i wyzwań³⁹. Choć ciągle doskonalenie kwalifikacji przez pracowników wiąże się z wyzwaniami, otwiera także szerokie perspektywy rozwoju. Współczesne realia wymagają regularnego rozwijania umiejętności w obszarach poznawczym, społecznym, cyfrowym oraz technicznym, co stało się już kluczowym elementem funkcjonowania na rynku pracy⁴⁰.

Gąciarz i Żuchowska-Skiba wyróżniły cztery, pozytywne, jak i negatywne, obszary, do których odnoszą się obecne analizy relacji zachodzących pomiędzy nowoczesnymi technologiami a rehabilitacją zawodową osób z niepełnosprawnościami, a mianowicie:

- korzyści z używania przez pracowników z niepełnosprawnościami technologii asystujących ułatwiających wykonywanie pracy;
- wykluczenie cyfrowe, gdzie nowoczesne technologie same w sobie miałyby implikować nierówności społeczne z powodu ograniczonego dostępu do nich czy utrudnień w ich użytkowaniu;
- brak dobrych praktyk (lub ograniczony ich zakres) w sferze wdrażania polityk różnorodności;
- bariery i czynniki sprzyjające zatrudnianiu osób z niepełnosprawnościami⁴¹.

³⁸ A. Jetha i in., *The future of work...*, s. 84.

³⁹ G. Całek i in., *Osoba z niepełnosprawnościami...*, s. 14.

⁴⁰ J. Kalski, D. Niemiec, *Zatrudnienie osób z niepełnosprawnościami a wykorzystanie nowoczesnych technologii w małopolskich przedsiębiorstwach*, Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości, Radom 2023, s. 7–9.

⁴¹ B. Gąciarz, D. Żuchowska-Skiba, *Praca w sektorze nowych technologii? Kształcenie dla rynku pracy osób z niepełnosprawnościami*, [w:] G. Całek i in. (red.), *Niepełnosprawność...*, s. 28–29.

Całek i współautorzy wskazują z kolei trzy podstawowe filary kształtujące przyszłość pracy. Są to: inkluzja, elastyczność oraz zdobywanie specjalistycznych umiejętności adekwatnych do wciąż zmieniających się wymogów otwartego rynku pracy⁴².

Nowoczesne technologie stwarzają osobom z niepełnosprawnościami nowe możliwości zatrudnienia na otwartym rynku pracy, eliminując bariery, które dotychczas utrudniały im aktywność zawodową. Kluczową rolę odgrywają tu automatyzacja, robotyzacja oraz powszechny dostęp do internetu, umożliwiający stałą łączność. Dzięki temu rynek pracy staje się bardziej dostępny, a osoby z niepełnosprawnościami mogą w pełni realizować swój potencjał zawodowy⁴³. Nowoczesne technologie służą m.in. do ograniczania fizycznie wymagających i rutynowych zadań oraz dostarczania pracownikom cennych informacji w formie dźwiękowej lub wizualnej⁴⁴. Dzięki wsparciu zaawansowanych technologii osoby z ograniczeniami sensorycznymi, motorycznymi czy poznawczymi mogą z powodzeniem wykonywać zawody, które wcześniej były dla nich niedostępne. Ciągły rozwój technologiczny zwiększa zapotrzebowanie na specjalistów w takich dziedzinach, jak analiza danych, programowanie czy zdalna obsługa interesariuszy, często oferujących elastyczne formy zatrudnienia. To szansa na stabilną i satysfakcjonującą pracę również dla osób z niepełnosprawnościami⁴⁵.

Osoby z niepełnosprawnościami również dostrzegają, że nowoczesne technologie, takie jak sztuczna inteligencja, internet rzeczy czy wirtualna rzeczywistość, będą odgrywać kluczową rolę w kształtowaniu warunków zatrudnienia oraz sposobu wykonywania pracy w przyszłości⁴⁶. Zgodnie z raportem Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości dotyczącym potencjału sztucznej inteligencji we wspieraniu zatrudnienia osób z niepełnosprawnościami⁴⁷ obawy o pogorszenie ich sytuacji na rynku pracy w wyniku szerokiego zastosowania AI są nieuzasadnione. Mimo intensyfikacji procesów związanych z automatyzacją personel ludzki jest wciąż bardziej adaptacyjny i niezawodny w wykonywaniu prac o unikatowym charakterze⁴⁸ – dlatego też efektywność nowoczesnego przedsiębiorstwa w głównej mierze zależy od zachowania balansu pomiędzy wykorzystaniem nowoczesnych technologii a tradycyjnym podejściem. W takim kontekście coraz większą rolę odgrywają więc funkcje nadzorcze i kontrolne procesów. Zwraca się również uwagę, że mimo wysokich kosztów

⁴² G. Całek i in., *Osoba z niepełnosprawnościami...*, s. 14.

⁴³ B. Gąciarz, D. Żuchowska-Skiba, *Praca w sektorze...*, s. 27.

⁴⁴ O. Surnin i in., *Augmented reality implementation for comfortable adaptation of disabled personnel to the production workplace*, „Journal on Policy and Complex Systems” 2021, nr 7(2), s. 59.

⁴⁵ M. Grijseels, T. Zuiderent-Jerak, B.J. Regeer, *Technologies for inclusive employment: beyond the prosthetic fix – social transformation axis*, „Disability & Society” 2021, nr 38(9), s. 1535.

⁴⁶ A. Jetha i in., *The future...*, s. 82.

⁴⁷ Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, *Raport „Rynek pracy, edukacja, kompetencje”. Aktualne trendy i wyniki badań*, Warszawa 2023, <https://www.parp.gov.pl/component/content/article/86633:raport-rynek-pracy-edukacja-kompetencje-aktualne-trendy-i-wyniki-badan>, s. 23–24.

⁴⁸ O. Surnin i in., *Augmented...*, s. 59.

wdrażania technologii korzyści niematerialne wynikające z ich zastosowania w przedsiębiorstwach mogą znacząco przewyższać oczekiwane zyski o charakterze wyłącznie finansowym⁴⁹.

Praca zdalna niewątpliwie stwarza istotne możliwości w zakresie skutecznej rehabilitacji zawodowej i społecznej osób z niepełnosprawnościami. Zdaniem wielu z nich nowoczesne technologie odgrywają kluczową rolę w tym obszarze, umożliwiając większą elastyczność harmonogramów pracy i dostosowanie warunków zatrudnienia do indywidualnych potrzeb pracowników⁵⁰. Środowiska osób z niepełnosprawnościami podkreślają również liczne korzyści wynikające z możliwości przeprowadzania zdalnych rozmów kwalifikacyjnych, co eliminuje bariery logistyczne i zwiększa dostępność procesu rekrutacyjnego⁵¹.

Innowacje technologiczne mogą znacząco wpływać na codzienne funkcjonowanie osób z niepełnosprawnościami w zakresie podejmowania pracy i wykonywania obowiązków zawodowych. Wiążą się one jednak również z szeregiem wyzwań. Nie wszystkie narzędzia cyfrowe i oprogramowanie są dostosowane do potrzeb osób z różnymi rodzajami niepełnosprawności, a brak kluczowych funkcji może prowadzić do ich wykluczenia z rynku pracy. Ponadto dynamiczny rozwój technologii wymaga stałego podnoszenia kwalifikacji, co dla osób z ograniczeniami sensorycznymi, motorycznymi czy poznawczymi może stanowić dodatkowe utrudnienie. Nowoczesne technologie mogą także przyczyniać się do zmniejszenia tradycyjnych form zatrudnienia i wzrostu tymczasowych form pracy, takich jak prace dorywcze⁵². Zaawansowana automatyzacja, cyfryzacja i robotyzacja prowadzą również do stopniowego zanikania niektórych zawodów. Zastępowanie pracy ludzi przez maszyny i algorytmy może ograniczać liczbę stabilnych miejsc zatrudnienia, zwiększając tym samym ryzyko marginalizacji osób z niepełnosprawnościami na rynku pracy. Warto zauważyć, że wśród zawodów najbardziej podatnych na automatyzację często wymienia się telemarketerów, rzeczoznawców ubezpieczeniowych czy prawników korporacyjnych, podczas gdy najmniej zagrożone są profesje wymagające wysokiego stopnia empatii i interakcji międzyludzkich, takie jak pracownicy społeczni, lekarze czy antropolodzy⁵³.

W dalszej części podrozdziału przedstawiono sześć przykładów innowacji technologicznych, które mogą pozytywnie wpływać na procesy związane z rehabilitacją zawodową osób z niepełnosprawnościami.

Egzoszkielec Laevo to technologia wspomagająca, która mechanicznie podtrzymuje biodra i tułów użytkownika. Dzięki temu rozwiązaniu możliwe jest zmniejszenie obciążenia mięśni pleców oraz odciążenie kręgosłupa. Egzoszkielec został

⁴⁹ A. Abney i in., *Understanding the unseen invisible disabilities in the workplace*, „The American Archivist” 2022, nr 85(1), s. 94.

⁵⁰ A. Jetha i in., *The future...*, s. 83.

⁵¹ B. Gąciarz, D. Żuchowska-Skiba, *Praca w sektorze...*, s. 35.

⁵² A. Jetha i in., *The future...*, s. 76.

⁵³ K. Schwab, *Czwarta rewolucja przemysłowa*, Wydawnictwo Studio Emka, Warszawa 2018, s. 58.

zaprojektowany z myślą o pracownikach wykonujących prace wymagające wysiłku fizycznego, w tym obejmujące podnoszenie ciężkich przedmiotów, umożliwiając im wykonywanie tych zadań w sposób bezpieczniejszy i mniej negatywnie wpływający na zdrowie⁵⁴.

Egzoskielet ReWalk, zaprojektowany z myślą o osobach z uszkodzeniem rdzenia kręgowego, ma podobne zastosowanie – umożliwia samodzielne poruszanie się, a także wchodzenie i schodzenie po schodach. Jego konstrukcja opiera się na metalowej ramie wspomaganej silnikami zamontowanymi w stawach kolanowych i biodrowych, które pozwalają na precyzyjne i naturalne ruchy, wspierając użytkownika w codziennych aktywnościach⁵⁵.

Innym przykładem jest *aplikacja Be My Eyes*, która łączy osoby niewidome z wolontariuszami, oferując pomoc za pomocą połączeń wideo. Aplikacja działa w 180 językach i znajduje szerokie zastosowanie w codziennych zadaniach, takich jak czytanie etykiet, rozpoznawanie kolorów ubrań czy poruszanie się w nowych miejscach. Dzięki niej osoby niewidome mogą uzyskać wsparcie w czasie rzeczywistym, co znacząco poprawia ich jakość życia i niezależność⁵⁶.

Warto również zwrócić uwagę na *aplikację Ebb*, która stanowi bazę obrazów przypisanych do różnych kategorii, takich jak pomysły, ważne osoby czy inne tematy. Ta innowacja jest skierowana do osób z ograniczonymi umiejętnościami werbalnymi, które mają przez to utrudnienia w komunikacji. Aplikacja pomaga w rozpoczęciu rozmowy i umożliwia sprawniejsze porozumiewanie się, stanowiąc cenne narzędzie wspierające osoby mające trudności z werbalnym wyrażaniem swoich myśli.

Kolejnym przykładem innowacyjnej technologii są *okulary EchoSpeech* zaprojektowane przez naukowców z Uniwersytetu Cornell, które umożliwiają komunikację bez użycia dźwięku poprzez rozpoznawanie ruchów warg. Urządzenie wykorzystuje sztuczną inteligencję i jest szczególnie wartościowe dla osób, które z różnych powodów utraciły głos. Dzięki algorytmom uczenia maszynowego analizującym ruchy ust, urządzenie przekształca je na tekst, co pozwala użytkownikowi na efektywną komunikację nawet w sytuacjach, w których korzystanie z tradycyjnych metod werbalnych nie jest możliwe⁵⁷.

Sopockie Centrum Seniora wykorzystuje z kolei *robota humanoidalnego*, który odgrywa kluczową rolę w codziennej opiece nad pensjonariuszami. Robot przypomina o zażywaniu leków, monitoruje stan zdrowia seniorów oraz zapewnia im rozrywkę poprzez organizowanie zajęć aktywizujących. Dzięki tej technologii możliwe

⁵⁴ M. Grijseels, T. Zuiderent-Jerak, B.J. Regeer, *Technologies...*, s. 1542.

⁵⁵ *ReWalk Personal 6.0: Adaptable exoskeleton for everyday life at home and outdoors*, <https://orthexo.de/en/exoskeletons/rehab-and-aids-2/rewalk-personal> (dostęp: 13.01.2025).

⁵⁶ *Be My Eyes*, <https://www.bemyeyes.com> (dostęp: 13.01.2025).

⁵⁷ A. Janik., *Te okulary z AI potrafią czytać z ruchu warg. Silent speech pomoże odzyskać głos tym, którzy go nie mają*, <https://android.com.pl/zdrowie/713510-okulary-z-ai> (dostęp: 13.01.2025).

są zwiększenie efektywności opieki, poprawa jakości życia seniorów, a także wsparcie personelu w codziennych obowiązkach⁵⁸.

Innowacje technologiczne i społeczne odgrywają kluczową rolę w tworzeniu warunków sprzyjających rehabilitacji zawodowej i społecznej osób z niepełnosprawnościami. Dzięki tym rozwiązaniom możliwe staje się eliminowanie barier, które dotychczas uniemożliwiały osobom z niepełnosprawnościami dostęp do rynku pracy. Ułatwiają one także dostosowanie miejsc i stanowisk pracy do indywidualnych potrzeb pracowników z niepełnosprawnościami oraz wspierają budowanie otwartej i przyjaznej kultury organizacyjnej, promując tolerancję i różnorodność, co sprzyja integracji osób z niepełnosprawnościami na otwartym rynku pracy.

1.4. Polityki wspierające innowacje dla osób z niepełnosprawnościami w miejscu pracy

W połowie drugiej dekady XXI wieku konieczne staje się zintensyfikowanie działań, które umożliwią osobom z niepełnosprawnościami⁵⁹ pełne uczestnictwo w życiu społecznym i gospodarczym, zwłaszcza w kontekście zapewnienia im swobodnego dostępu do rynku pracy. Podkreśla się, że jest to grupa społeczna⁶⁰ stanowiąca niezwykle istotny zasób ludzki, który nie może być marnotrawiony⁶¹, zwłaszcza obecnie, gdy rynek pracy zmaga się z ciągłymi niedoborami pracowników. Ma to jednak miejsce głównie w teorii, ponieważ osoby z niepełnosprawnościami wciąż stanowią ogromny, niewykorzystany potencjał polskiej gospodarki, często marginalizowany w życiu społecznym i ekonomicznym. To duża i jednocześnie bardzo różnorodna grupa. Pełne włączenie osób z niepełnosprawnościami w życie społeczne i zawodowe ma coraz większe znaczenie dla rozwoju gospodarczego kraju, szczególnie w kontekście

⁵⁸ P. Drechsler, *W Sopockim Centrum Seniora zatrudniono robota. Ma bardzo ważne zadanie*, <https://geekweek.interia.pl/roboty/news-w-sopockim-centrum-seniora-zatrudniono-robota-ma-bardzo-wazn,nId,7313009> (dostęp: 13.01.2025).

⁵⁹ Pojęcia „osoba niepełnosprawna” oraz „osoba z niepełnosprawnością” są używane naprzemiennie. W literaturze przedmiotu obecny jest pogląd (wyrażany na przykład przez Ministra Sprawiedliwości i byłego Rzecznika Praw Obywatelskich Adama Bodnara), w myśl którego w języku polskim rozróżnienie to nie jest aż tak wyraźne i dopuszczalne jest ich zamienne używanie. Zob. M. Giedrojąć, *Niepełnosprawność w Polsce w wymiarze politycznym i społecznym. Analiza wybranych zagadnień*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2020, s. 15.

⁶⁰ Obecnie coraz częściej możemy obserwować zjawisko polegające na rozszerzaniu się pojęcia „mniejszości” na coraz to nowe grupy. Warto podkreślić, że dotyczy to także środowisk osób z niepełnosprawnościami. Zob. M. Giedrojąć, *Niepełnosprawność...*, s. 8.

⁶¹ D. Kobus-Ostrowska, *Aktywizacja zawodowa osób z niepełnosprawnością. Aspekty ekonomiczne i społeczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2018, s. 238.

zmian demograficznych i starzenia się społeczeństwa w Polsce⁶². Mimo tego, że wciąż duża część osób z niepełnosprawnościami pozostaje poza rynkiem pracy, dane pokazujące długofalowe skutki wdrażanych polityk i inicjatyw mogą nastrajać optymistycznie pod względem zakładanych pozytywnych rezultatów w obszarze zwiększania ich aktywności na rynku pracy⁶³.

Kompleksowa integracja osób z niepełnosprawnościami oraz stworzenie im warunków do realizacji potrzeb to jedno z kluczowych postulatów w dyskursie dotyczącym współczesnego postrzegania praw człowieka⁶⁴. Aktywność zawodowa stanowi dla nich jeden z najważniejszych determinantów pełnego włączenia i uczestnictwa w życiu społecznym, gdyż umożliwia im nie tylko rozwój osobisty, ale również aktywne uczestnictwo w gospodarce i społeczności⁶⁵.

Praca jest jednym z kluczowych czynników rozwoju człowieka, ponieważ jest warunkiem zabezpieczenia egzystencji oraz uzyskania niezależności. Dla osób z niepełnosprawnościami praca jest jednym z podstawowych impulsów jeśli chodzi o realizację własnych możliwości oraz umiejętności zawodowo-społecznych⁶⁶. Możliwość wykonywania pracy jest ściśle związana z godnością osoby ludzkiej, decyduje o pozycji człowieka w społeczeństwie, jest także podstawą jego egzystencji materialnej – posiadanie pracy to istotna składowa partycypacji w społeczeństwie, stanowi o poczuciu tożsamości, przynależności i sensie życia^{67, 68}. Dla osób z niepełnosprawnościami praca sama w sobie pozostaje bardzo istotną wartością⁶⁹. Uznanie na gruncie politycznym, społecznym czy gospodarczym prawa do pracy osób z niepełnosprawnościami jako immanentnego składnika osiągnięć życiowych tej grupy jest absolutną podstawą w kontekście wdrażania efektywnych zmian w polityce ich zatrudniania⁷⁰. To oczywiste stwierdzenie, ale osoby z niepełnosprawnościami mają dokładnie takie same prawa i obowiązki jak inni obywatele, przy czym w niektórych sferach życia społecznego czy zawodowego potrzebują wsparcia, które powinno być gwarantowane na gruncie prawodawstwa krajowego oraz międzynarodowego. Teoria nie przystaje

⁶² TAKpełnosprawni, *Raport z badania. Pracodawca na TAK. 10 zasad skutecznego zatrudniania osób z niepełnosprawnościami*, Poznań 2021, https://takpelnosprawni.pl/file/articles_files/2024/09/15/raport_pracodawca_na_tak_2024-1726435506.pdf?open=1, s. 3.

⁶³ G. Całek i in., *Osoba z niepełnosprawnościami...*, s. 10.

⁶⁴ M. Giedroń, *Niepełnosprawność...*, s. 69.

⁶⁵ K. Roszewska, *Środki prawne służące aktywności zawodowej osób z niepełnosprawnością w obecnej strukturze rynku pracy*, „Studia Oeconomica Posnaniensia” 2015, nr 10, s. 41.

⁶⁶ D. Kobus-Ostrowska, *Aktywizacja...*, s. 43.

⁶⁷ M. Grijseels, T. Zuiderent-Jerak, B.J. Regeer, *Technologies...*, s. 1535.

⁶⁸ S. Daniłowska i in., *Pracuj(My). Jak kształtują swoją karierę zawodową pracujące osoby z niepełnosprawnościami*, Fundacja Aktywizacja, Warszawa 2022, s. 57.

⁶⁹ E. Staszewska, *Ochrona pracy osób niepełnosprawnych*, [w:] A. Drabarz (red.), *Aksjologiczne i prawne aspekty niepełnosprawności*, Temida 2, Białystok 2020, s. 102.

⁷⁰ E. Giermanowska, *Ekonomiczne, prawne i kulturowe uwarunkowania zmian zatrudnienia osób niepełnosprawnych. Perspektywa pracodawców i wyzwania dla polityki społecznej*, „Studia Oeconomica Posnaniensia” 2025, nr 10, s. 12.

jednak do zastanej rzeczywistości. Istnieje chociażby konieczność nieustannego przeciwstawiania się pewnym mitom związanym z zatrudnianiem osób z niepełnosprawnościami, wśród których wymienia się m.in. przekonania, że potrzebują one kosztownych dostosowań, nie posiadają odpowiednich kompetencji, często pozostają na zwolnieniu lekarskim bądź prezentują postawy roszczeniowe⁷¹.

W celu realizacji zasady równości i sprawiedliwości społecznej osoby z niepełnosprawnościami są objęte szczególną pomocą władz publicznych, co powinno prowadzić do zapobiegania ich wykluczeniu i umożliwiać pełne włączenie w życie społeczne⁷². W monografii *Niepełnosprawność i praca. Wymiary, konteksty, perspektywy* wskazano, że niezwykle ważne jest skupienie się na odpowiednim kształtowaniu programów zatrudnienia i polityk rynku pracy implikujących pełne włączenie w rynek pracy osób z niepełnosprawnościami⁷³. Biorąc powyższe pod uwagę, jako konieczna jawi się zatem kooperacja władz publicznych, organizacji pozarządowych, instytucji edukacyjnych i pracodawców, która poprzez kreowanie komplementarnych rozwiązań odpowiadających potrzebom osób z niepełnosprawnościami będzie prowadziła do efektywnej integracji tych środowisk na otwartym rynku pracy⁷⁴. Jednocześnie nie należy jednak zapominać o tym, że dla części środowisk osób z niepełnosprawnością istotne jest to, aby to one samodzielnie i według własnego uznania występowały we własnym imieniu bądź szukały wsparcia, kierując się wyłącznie swoim wyborem⁷⁵.

Prawa osób z niepełnosprawnościami gwarantowane są w wielu aktach prawnych – zarówno krajowych, jak i międzynarodowych. Zaliczyć można do nich m.in. Konstytucję Rzeczypospolitej Polskiej. W kontekście badanego obszaru można rozpatrywać na przykład jej art. 24, który w ogólnym ujęciu stanowi, że praca znajduje się pod ochroną, a państwo sprawuje nadzór nad warunkami jej wykonywania. Niewątpliwie wynika z tego obowiązek chronienia przez państwo pracowników, w tym zabezpieczenia przed nieuzasadnionymi czy sprzecznymi z prawem działaniami pracodawcy⁷⁶. Można także zwrócić uwagę na art. 32, w myśl którego wszyscy są równi wobec prawa, a więc nikt nie może być dyskryminowany w życiu politycznym, społecznym czy gospodarczym⁷⁷, w tym także osoby z niepełnosprawnościami na rynku pracy. Przy czym należy podkreślić, że Giedrewicz-Niewińska wskazuje, iż nakaz ochrony osób z niepełnosprawnościami przed ryzykiem wykluczenia społecznego i zawodowego można odczytywać w zasadzie z całokształtu przepisów konstytucyjnych⁷⁸.

⁷¹ TAKpełnosprawni, *Raport z badania...*, s. 13–14.

⁷² E. Staszewska, *Ochrona...*, s. 116.

⁷³ G. Całek i in., *Osoba z niepełnosprawnościami...*, s. 15.

⁷⁴ Ibidem, s. 15.

⁷⁵ A. Abney i in., *Understanding...*, s. 94.

⁷⁶ E. Staszewska, *Ochrona...*, s. 99.

⁷⁷ M. Borski, *Obowiązki państwa w kontekście zatrudniania osób niepełnosprawnych – kilka refleksji na tle wybranych regulacji konstytucyjnych*, „Studia z Zakresu Prawa Pracy i Polityki Społecznej” 2017, nr 2, s. 125.

⁷⁸ A. Giedrewicz-Niewińska, *Wspieranie zatrudnienia osób niepełnosprawnych na otwartym rynku pracy*, [w:] A. Drabarz (red.), *Aksjologiczne i prawne...*, s. 123.

Niewątpliwie jednym z ważniejszych międzynarodowych aktów prawnych kompleksowo regulujących sytuację osób z niepełnosprawnościami w wielu krajach na świecie jest Konwencja o prawach osób niepełnosprawnych przyjęta 13 grudnia 2006 roku przez Zgromadzenie Ogólne Organizacji Narodów Zjednoczonych. Dokument ten uznaje prawo do pracy osób z niepełnosprawnościami, wskazując na konieczność zachowania ich równości z innymi osobami⁷⁹. Problematykę szeroko rozumianej niepełnosprawności poruszono także na gruncie traktatów Unii Europejskiej – amsterdamskiego oraz lisbońskiego⁸⁰.

Z wywiadów pogłębionych przeprowadzonych przez autorów monografii z przedstawicielami przedsiębiorstw, instytucji otoczenia biznesu oraz ekspertów Przemysłu 4.0 w ramach projektu „Perspektywy wdrożenia innowacji społecznych i technologicznych Przemysłu Przyszłości dedykowanych wsparciu zatrudnienia osób z niepełnosprawnościami w polskich przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego” wynika, że wśród barier utrudniających proces wdrażania osób z niepełnosprawnościami w rynek pracy wymienia się m.in. ograniczony dostęp do informacji, brak odpowiednich kampanii informacyjnych, obawę pracodawców o szeroko rozumiane trudności, brak świadomości i edukacji na ten temat, opór przed tym, co nowe i nieznanne czy stereotypy, takie jak na przykład mniejsza wydajność niepełnosprawnych pracowników. Z kolei po stronie czynników sprzyjających wskazywano m.in. dobrze dobrane i dostosowane stanowisko pracy, dostosowanie czasu pracy do indywidualnych potrzeb, zapewnienie wsparcia psychologicznego i programów wsparcia, wywieranie presji społecznej, zindywidualizowane podejście do potencjalnego pracownika czy też rozwój technologii.

Co ważne, skupianie coraz większej uwagi na możliwościach zastosowania nowoczesnych rozwiązań technologicznych celem przeobrażania społeczeństwa znajduje swoje odzwierciedlenie w procesach kreowania różnorodnych polityk, także tych związanych z szeroko pojmowanymi niepełnosprawnościami. W tym kontekście coraz częściej kładzie się nacisk na innowacje technologiczne, zaś to ma swoje odzwierciedlenie na przykład w powstawaniu licznych aktów prawa Unii Europejskiej dotyczących tego obszaru⁸¹.

Ponadto we wnioskach sformułowanych w ramach jednego z badań⁸² dotyczących tej tematyki zawarto stanowisko płynące bezpośrednio ze środowisk osób z niepełnosprawnościami, mówiące o konieczności istnienia kompleksowych polityk wspierania ich w kontekście coraz większego wykorzystywania nowoczesnych technologii w przedsiębiorstwach.

W świetle powyższego decydenci, projektując polityki wspierające innowacje dla osób z niepełnosprawnościami, powinni szczególną uwagę zwrócić na kreowanie dostępnej infrastruktury w miejscu pracy. Istotne jest, by była ona dostosowana

⁷⁹ E. Giermanowska, *Ekonomiczne...*, s. 14.

⁸⁰ M. Giedroń, *Niepełnosprawność...*, s. 29.

⁸¹ M. Grijseels, T. Zuiderent-Jerak, B.J. Regeer, *Technologies...*, s. 1535.

⁸² A. Jetha i in., *The future...*, s. 84.

do zróżnicowanych potrzeb dotyczących zarówno sfery fizycznej (odpowiednie meble, windy czy podjazdy), jak i cyfrowej (oprogramowanie wspomagające pracę czy systemy głosowe). Co prawda wiąże się to z dodatkowymi kosztami, niemniej sprzyja zwiększeniu produktywności niepełnosprawnych pracowników, przy czym, nade wszystko, buduje kulturę pracy opartą na równych szansach i różnorodności.

Kolejną istotną kwestią jest promowanie nowoczesnych szkoleń zawodowych (w celu nieustannego podnoszenia kompetencji) w związku z nierzadko ograniczonym dostępem osób z niepełnosprawnościami do edukacji. Z tego powodu niezwykle istotne jest, aby programy podnoszące umiejętności twarde i miękkie były dostosowane do ich potrzeb. Warto pamiętać o ułatwieniach z obszaru komunikacji alternatywnej w postaci m.in. napisów, tłumaczeń na język migowy czy dokumentów sprzężonych z czytnikami ekranowymi. Powinno to implikować wzrost szans na rozwój kompetencji zawodowych osób z niepełnosprawnościami, co z kolei może przekładać się na większą skuteczność procesów ich rehabilitacji zawodowej i społecznej. Jako konieczność jawi się także aktywne podejmowanie działań mających na celu skuteczne promowanie właściwego dostosowania ofert pracy do kompetencji i potrzeb niepełnosprawnych pracowników⁸³.

Niebagatelne, z punktu widzenia przedmiotowego zakresu niniejszych rozważań, jest również wzmocnienie sieci współpracy na osi: sektor publiczny – sektor prywatny – organizacje pozarządowe. Zwłaszcza te ostatnie posiadają istotną wiedzę oraz doświadczenie w obszarze wspierania rehabilitacji zawodowej i społecznej osób z niepełnosprawnościami. Wspólne działania, takie jak na przykład konkursy na innowacyjne technologie wspierające inkluzywność, mogą okazać się nie do przecenienia w świetle zwiększania dostępności na otwartym rynku pracy.

1.5. Zatrudnienie osób z niepełnosprawnościami

Rynek pracy od wielu lat podlega dynamicznym przemianom, które w sposób szczególny wpływają na grupy mające utrudniony dostęp do otwartego rynku pracy, w tym środowiska osób z niepełnosprawnościami. W ostatniej dekadzie na sytuację zawodową tych osób oddziaływały zarówno procesy legislacyjne, programy aktywizacyjne, jak i globalne przemiany gospodarcze związane z czwartą rewolucją przemysłową. Jednocześnie wzrost znaczenia kwestii środowiskowych i standardów ESG, które zapoczątkowały erę Przemysłu 5.0, wymusza na przedsiębiorstwach większe zaangażowanie we wdrażanie różnorodności i inkluzji, co stwarza dodatkowe szanse dla tej grupy społecznej.

W celu przedstawienia, w sposób bardzo ogólny, obecnej sytuacji osób z niepełnosprawnościami na rynku pracy warto przeanalizować kilka kluczowych w tym kontekście wskaźników. Wśród nich są m.in.: wskaźnik aktywności zawodowej (określający

⁸³ G. Całek i in., *Osoba z niepełnosprawnościami...*, s. 14.

odsetek osób z niepełnosprawnościami w wieku produkcyjnym podejmujących pracę lub poszukujących zatrudnienia), wskaźnik zatrudnienia (obrazujący, ile osób z niepełnosprawnościami jest aktywnie zatrudnionych względem osób w pełni sprawnych) czy stopa bezrobocia (czyli procentowy udział liczby bezrobotnych w liczbie aktywnych zawodowo). Aby lepiej zrozumieć obecną sytuację osób z niepełnosprawnościami, wartości powyższych wskaźników warto przeanalizować w porównaniu do wartości odnoszących się do osób w pełni sprawnych.

Według danych GUS w grudniu 2023 roku w Polsce było 4 mln 6 tys. 400 osób, które posiadały ważne orzeczenie o niepełnosprawności lub stopniu niepełnosprawności wydane przez zespół do spraw orzekania o niepełnosprawności albo orzeczenie o stopniu niezdolności do pracy⁸⁴ wydane przez Zakład Ubezpieczeń Społecznych. Osoby niepełnosprawne na koniec 2023 roku stanowiły zatem ok. 11% społeczeństwa Polski. Współczynnik aktywności zawodowej osób z niepełnosprawnościami w wieku produkcyjnym (18-59/64 lata) w II kwartale 2024 roku wyniósł 34,8%, zaś wskaźnik zatrudnienia kształtował się na poziomie 32,5%. Z kolei stopa bezrobocia w tej grupie wyniosła 6,6%.

W przypadku osób w pełni sprawnych sytuacja kształtowała się w następujący sposób: współczynnik aktywności zawodowej wyniósł 81,2%, wskaźnik zatrudnienia osiągnął 79%, natomiast stopa bezrobocia kształtowała się na poziomie 2,8%⁸⁵.

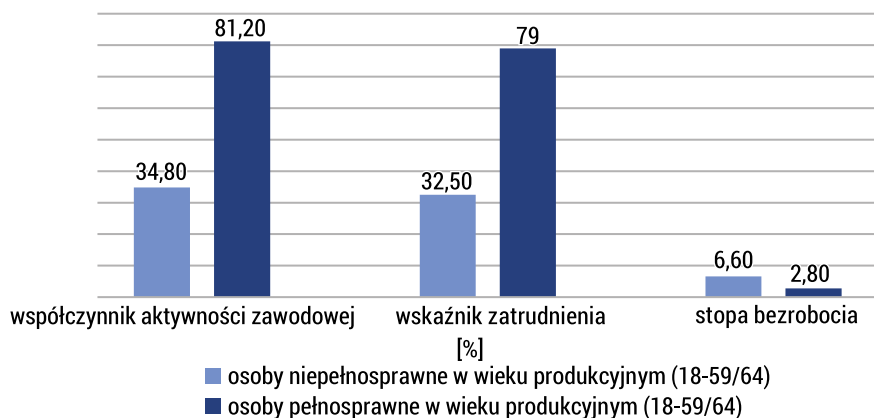
Analiza powyższych danych prowadzi do prostego wniosku, że aktywność zawodowa osób z niepełnosprawnościami jest ponad dwukrotnie niższa, aniżeli w przypadku osób w pełni sprawnych. Różnica w przypadku wskaźników zatrudnienia wynosi 46,5 p.p., zaś stopy bezrobocia – 3,8 p.p.

Jak więc wynika z danych statystycznych (rysunek 1.4), osoby niepełnosprawne są o wiele mniej aktywne zawodowo niż osoby sprawne, a dysproporcje pomiędzy wskaźnikami są znaczące.

Sytuacja w Unii Europejskiej nie ulega poprawie – pomimo wprowadzania licznych inicjatyw i strategii poziom zatrudnienia oraz aktywizacji zawodowej osób z niepełnosprawnościami nadal pozostaje niski. Wskaźnikiem służącym do monitorowania sytuacji osób z niepełnosprawnościami na rynku pracy w UE jest luka zatrudnienia pomiędzy osobami z niepełnosprawnościami a osobami pełnosprawnymi. Jest to wskaźnik publikowany raz do roku w ramach Europejskiego Filaru Praw Socjalnych.

⁸⁴ Zgodnie z art. 5 ustawy z dnia 27 sierpnia 1997 r. o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób z niepełnosprawnościami (tekst jednolity Dz.U. z 2024 r., poz. 44. z późn. zm.) orzeczenia lekarza orzecznika ZUS o niezdolności do pracy, niezdolności do samodzielnej egzystencji oraz celowości przekwalifikowania podlegają przełożeniu na orzeczenia o stopniu niepełnosprawności.

⁸⁵ Główny Urząd Statystyczny, *Podstawowe dane z Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności wyrównane sezonowo w latach 2010-2024*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-bezrobotni-bierni-zawodowo-wg-bael/podstawowe-dane-z-badania-aktywnosci-ekonomicznej-ludnosci-wyrownane-sezonowo-w-latach-2010-2024,16,5.html> (dostęp: 13.01.2025).



RYSUNEK 1.4. Aktywność zawodowa osób z niepełnosprawnościami i osób w pełni sprawnych w wieku produkcyjnym w II kw. 2024 roku

ŹRÓDŁO: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Najnowsze dane Eurostatu z 2023 roku dotyczące luki w zatrudnieniu osób z niepełnosprawnościami (tabela 1.2) pokazują, że osoby z niepełnosprawnościami są wciąż w niekorzystnej sytuacji na rynku pracy w porównaniu do osób w pełni sprawnych. Na poziomie UE luka w zatrudnieniu osób z niepełnosprawnościami nie zmieniła się znacząco, a tym samym ich sytuacja w tym zakresie nie uległa poprawie z biegiem lat. W latach 2014-2023 w UE-27⁸⁶ różnica ta wynosiła od 22,7 do 21,5 p.p.⁸⁷ Jeśli chodzi o Polskę, wskaźnik ten również pozostaje na podobnym poziomie – od 33,1 do 33,9 p.p.⁸⁸

Pomimo rozszerzenia ram prawnych na szczeblu unijnym i krajowym mających na celu ochronę osób z niepełnosprawnościami przed dyskryminacją w zatrudnieniu oraz zapewnienie racjonalnych usprawnień, luka w ich zatrudnieniu nie zmniejszyła się znacząco. W 2023 w ramach sprawozdania specjalnego Europejskiego Trybunału Obrachunkowego na temat wpływu działań UE na wsparcie osób z niepełnosprawnościami stwierdzono brak znaczącej poprawy w tym zakresie w ostatnich latach⁸⁹.

⁸⁶ UE-27 – od 2020 w skład Unii Europejskiej wchodzi 27 krajów, tworząc związek gospodarczo-polityczny.

⁸⁷ Eurostat, Europejski Pilar Praw Socjalnych (EPSR), *Ochrona socjalna i integracja społeczna, główne wskaźniki*, <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tepsrsp200custom1227223/default/table> (dostęp: 15.01.2025).

⁸⁸ Różnice we wskaźnikach publikowanych przez Eurostat i GUS dotyczące luki w zatrudnieniu osób z niepełnosprawnościami wynikają głównie z tego, że statystyki UE nie są porównywalne z danymi statystycznymi kompilowanymi na podstawie definicji krajowych.

⁸⁹ Europejski Trybunał Obrachunkowy, *Sprawozdanie specjalne 20/2023 pt. „Wspieranie osób z niepełnosprawnościami – działania UE mają w praktyce ograniczone oddziaływanie”* (C/2023/276), <https://www.eca.europa.eu/pl/publications/sr-2023-20> (dostęp: 09.01.2025).

TABELA 1.2. Luka w zatrudnieniu osób z niepełnosprawnościami w latach 2014-2023 w krajach Unii Europejskiej

Podmiot geopolityczny	ROK									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Unia Europejska – 27 krajów (od 2020)	22,7	23,8	24,2	23,5	23,5	24,4	24,4	23,1	21,4	21,5
Strefa euro – 20 krajów (od 2023)	20,8	22,4	22,6	22,0	22,2	23,5	23,4	22,2	20,3	20,2
Belgia	34,4	34,9	34,5	33,1	32,0	33,1	36,3	38,0	35,3	33,6
Republika Czeska	34,8	32,3	32,4	29,5	28,4	26,3	25,6	25,9	22,7	22,2
Dania	25,6	20,2	25,0	23,2	18,2	16,6	18,1	:	:	20,4
Niemcy	21,5	28,4	30,6	27,7	29,5	26,5	32,4	30,5	24,2	22,6
Estonia	22,4	22,0	23,6	21,8	18,3	21,2	20,6	18,7	26,2	20,2
Irlandia	39,8	41,7	46,5	43,2	40,0	43,7	37,9	40,1	36,6	36,7
Grecja	25,2	20,4	21,3	23,3	29,8	29,0	27,7	23,8	25,9	26,0
Hiszpania	21,2	22,5	24,0	27,5	26,5	30,1	21,6	15,9	14,6	13,8
Francja	20,4	20,7	16,9	16,7	15,7	18,9	23,7	24,1	20,8	19,9
Chorwacja	29,9	28,0	27,0	31,2	32,7	33,5	32,9	28,7	36,0	39,2
Włochy	13,2	13,2	13,9	14,2	14,9	16,9	14,9	14,9	14,0	15,9
Łotwa	21,0	19,1	19,7	16,4	19,3	19,0	16,7	16,6	20,8	18,5
Litwa	37,3	36,5	30,5	30,5	30,7	26,0	22,7	23,9	35,0	32,4
Węgry	33,2	31,3	31,8	29,5	28,5	28,6	31,2	28,8	32,4	29,6
Niderlandy	29,4	28,3	26,2	24,3	22,4	26,5	25,4	25,8	25,2	23,8
Austria	19,3	18,6	16,9	19,2	20,1	21,9	20,5	26,3	23,8	26,1
Polska	33,1	33,0	34,0	31,4	33,5	33,4	31,3	34,2	31,3	33,9
Portugalia	20,8	19,9	22,0	17,6	18,3	19,2	18,2	16,2	13,1	14,0
Rumunia	34,3	31,0	30,6	31,9	30,4	29,2	30,4	32,6	32,0	29,2
Słowenia	18,2	13,6	15,8	16,2	17,3	18,5	21,7	21,1	18,8	17,3
Słowacja	19,6	21,0	24,8	23,2	23,1	23,1	23,6	25,3	21,0	22,1
Finlandia	19,7	20,4	18,2	18,2	17,8	20,6	19,8	22,2	19,0	19,4
Szwecja	32,9	30,2	30,0	30,1	30,1	24,9	28,9	19,9	25,7	23,2
Norwegia	32,2	35,5	34,9	33,5	35,5	32,6	34,5	34,3	33,1	28,7
Szwajcaria	11,7	11,5	14,8	11,3	13,3	14,0	13,4	13,1	13,8	14,4

ŹRÓDŁO: Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser> (dostęp: 13.12.2024).

Siódma edycja sprawozdania Europejskiego Forum Osób Niepełnosprawnych na temat praw człowieka koncentrująca się na prawie osób z niepełnosprawnościami do pracy wskazuje z kolei, że dla wielu osób z niepełnosprawnościami znalezienie

i utrzymanie wysokiej jakości zatrudnienia pozostaje poważnym wyzwaniem. Podczas gdy wielu z nich odmawia się możliwości pracy z powodu dyskryminacji, niezliczone inne osoby, którym udaje się znaleźć pracę, nadal spotykają się z nierównym traktowaniem w miejscu zatrudnienia⁹⁰.

Stanowi to istotne wyzwanie w kontekście wdrażania różnego rodzaju polityk, tworzenia programów i usprawnień wprowadzanych dla i z myślą o osobach z niepełnosprawnościami oraz ze szczególnym uwzględnieniem ich potrzeb. Kwestię tę poruszają od ponad dwudziestu lat dokumenty europejskie, wśród których można wymienić m.in. Dyrektywę ramową 2000/78/WE ustanawiającą ogólne warunki ramowe równego traktowania w zakresie zatrudnienia i pracy – mówi o tym w szczególności art. 5 dotyczący racjonalnych usprawnień dla osób z niepełnosprawnościami. Inne przykłady to chociażby europejskie strategie w sprawie niepełnosprawności z lat 2010-2020 oraz, będąca ich kontynuacją, Europejska strategia na rzecz praw osób niepełnosprawnych na lata 2021-2030⁹¹. Specjalna inicjatywa przewodnia, a mianowicie Pakiet na rzecz zatrudniania osób z niepełnosprawnościami obejmujący wykaz konkretnych zaplanowanych działań, został uwzględniony również w nowej strategii UE na rzecz praw osób z niepełnosprawnościami na lata 2021-2030.

Jak pokazują dane statystyczne oraz wyniki badań i raportów, sytuacja osób z niepełnosprawnościami na rynku pracy wciąż wymaga podejmowania intensywnych działań. Pomimo pojawiania się nowych trendów na rynku pracy, rozwoju polityk i narzędzi wspierających inkluzywność, równość oraz otwartość na innowacyjne rozwiązania, a także intensyfikacji działań na rzecz innowacji, wpływ tych zmian na poprawę sytuacji osób z niepełnosprawnościami wciąż pozostaje niezadowolający. W kontekście globalnych zmian zachodzących w gospodarkach, takich jak starzenie się społeczeństw czy rosnące zapotrzebowanie na nowe kompetencje wynikające z dynamicznego rozwoju technologii i sztucznej inteligencji, osoby niepełnosprawne stanowią grupę społeczną o ogromnym, niewykorzystanym potencjale.

⁹⁰ Europejskie Forum Niepełnosprawności, *EDF 7th Human Rights Report. The right to work: The employment situation of persons with disabilities in Europe*, <https://www.edf-feph.org/publications/human-rights-report-2023-the-right-to-work> (dostęp: 09.01.2025).

⁹¹ Europejski Instytut Związków Zawodowych, *Narrowing the employment gap for people with disabilities*, <https://www.etui.org/publications/narrowing-employment-gap-people-disabilities> (dostęp: 09.01.2025).

Rozdział 2

Przemysł przetwórczy w Polsce – wyzwania i perspektywy

2.1. Charakterystyka przemysłu przetwórczego

Czwarta rewolucja przemysłowa radykalnie przyspiesza transformację na rynku pracy. Dynamikę tych zmian oddaje model VUCA (zmienność, niepewność, złożoność, niejednoznaczność) stanowiący fundament przemysłu przyszłości. W cyfrowej erze automatyzacji i robotyzacji wiedza i dane stają się kluczowymi zasobami w kontekście konkurencyjności. Czwarta rewolucja przemysłowa transformuje rynek pracy, tworząc nowe zawody (np. specjaliści AI, analitycy danych, *full stack engineers*), wykonywanie których wymaga jednak również nowych umiejętności, zwłaszcza technologicznych oraz społecznych (m.in. krytyczne myślenie, inteligencja emocjonalna), co z kolei pociąga za sobą konieczność stałego uczenia się i dokształcania. Technologia, w tym automatyzacja, sprzyja też osobom z niepełnosprawnościami, oferując im więcej możliwości zatrudnienia (praca zdalna, platformy cyfrowe). Dla przedsiębiorstw natomiast transformacja technologiczna oznacza wzrost wydajności, redukcję kosztów i szybszy rozwój. Brak transformacji do Przemysłu 4.0/Przemysłu 5.0 powoduje utratę korzyści dla polskich przedsiębiorstw i rodzimej gospodarki, a zwiększa ryzyko deindustrializacji i utrwalenia *pułapek rozwojowych* ^{92, 93, 94, 95, 96}.

⁹² P. Strojny i in. (red.), *Standardy kształcenia kompetencji przyszłości*, Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości, Radom 2021.

⁹³ Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, *Czwarta rewolucja przemysłowa i jej wpływ na rynek pracy. Raport tematyczny*, Warszawa 2020, https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Czwarta-rewolucja-przemyslowa_200730.pdf.

⁹⁴ Szkoła Zarządzania Zmianą, *4 sposoby na zarządzanie w świecie VUCA*, <https://zmiana.edu.pl/4-sposoby-zarzadzanie-swiecie-vuca> (dostęp: 09.01.2025).

⁹⁵ World Economic Forum, Centre for the New Economy and Society, *The Future of Jobs Report 2018*, Cologny/Genewa 2018, https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf.

⁹⁶ P. Wieczorek, *Transformacja polskiego przemysłu przetwórczego*, „Kontrola Państwowa” 2022, nr 2/2022.

Przemysł, obok rolnictwa i usług, jest jedną z trzech głównych gałęzi gospodarki. Obejmuje produkcję na dużą skalę, z wykorzystaniem maszyn i pracy ludzkiej, w celu wytwarzania dóbr materialnych poprzez pozyskiwanie i przetwarzanie zasobów naturalnych. Dzieli się na przemysł wydobywczy i przetwórczy. Przemysł w Polsce definiuje się według sekcji C PKD (przetwórstwo przemysłowe), która ma bardzo szeroki zakres i obejmuje wiele grup gałęzi produkcji⁹⁷. W dokumencie *Polityka Przemysłowa Polski* wyróżniono⁹⁸:

- przemysł budowy statków specjalnych i jachtów;
- przemysł chemiczny;
- przemysł elektrotechniczny;
- przemysł farmaceutyczny, biotechnologiczny i wyrobów medycznych;
- przemysł hutniczy;
- przemysł kosmetyczny;
- przemysł lotniczo-kosmiczny, w tym BSP;
- przemysł maszynowy;
- przemysł materiałów budowlanych;
- przemysł meblarski;
- przemysł motoryzacyjny;
- przemysł odzysku surowców wtórnych, baterijny oraz nowoczesnych technologii energetycznych;
- przemysł papierniczy;
- przemysł transportu szynowego;
- przetwórstwo spożywcze.

W branżowych raportach na temat rozwoju różnych segmentów przetwórstwa przemysłowego wskazano czynniki kształtujące sytuację rynkową, a w niektórych przypadkach badano także ich wpływ na rozwój danej branży^{99, 100, 101, 102}.

⁹⁷ Zintegrowana Platforma Edukacyjna Ministerstwa Edukacji Narodowej, *Zmiany w przemyśle Polski*, <https://zpe.gov.pl/a/zmiany-w-przemysle-polski/DKjGKWrpH> (dostęp: 09.01.2025).

⁹⁸ Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii, *Polityka Przemysłowa Polski*, <https://www.gov.pl/attachment/555c07a8-4d95-49af-9ec1-282fafdbcac5> (dostęp: 09.01.2025).

⁹⁹ Z. Walczak i in., *Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego II – branża chemiczna. Raport podsumowujący I edycję badań realizowanych w latach 2020-2021*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2021.

¹⁰⁰ Polska Organizacja Przemysłu i Handlu Naftowego, *Raport roczny 2022. Przemysł i handel naftowy*, Warszawa 2023, <https://popihn.pl/wp-content/uploads/2023/03/RAPORT-ZA-ROK-2022.pdf>.

¹⁰¹ K. Bocian, M. Błachowiak, M. Bukowski, *Na rozdrożu. Szanse i wyzwania transformacji polskiego sektora stalowego*, WiseEuropa, Warszawa 2024.

¹⁰² P. Kryjom (red.) i in., *Transformacja sektora węglowego w Polsce*, Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości, Radom 2023.

Duże znaczenie w polskiej gospodarce ma eksport wyrobów przemysłu chemicznego¹⁰³. Na tę branżę wpływa nie tylko geopolityka, ale i globalne trendy (rysunek 2.1), takie jak:

- zielona transformacja: adaptacja do zrównoważonego rozwoju, wdrażanie Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ) poprzez prośrodowiskowe rozwiązania (nowe metody produkcji, technologie minimalizujące wpływ na środowisko, alternatywne źródła energii, ekologiczne związki chemiczne, technologie wodorowe);
- Przemysł 4.0: automatyzacja, robotyzacja i cyfryzacja branży oraz innowacyjne rozwiązania wspierają poszukiwanie ekologicznych, niskoemisyjnych metod produkcji i nowych związków chemicznych w ramach EZŁ;
- wzrost zapotrzebowania na specjalistów z kompetencjami interdyscyplinarnymi (chemia, IT, ekologia, prawo europejskie) kosztem spadku zatrudnienia pracowników niewykwalifikowanych;
- indywidualizacja (customizacja) produkcji: optymalizacja produktu zgodnie z wymaganiami klienta, często z towarzyszącymi badaniami R&D oraz analizą rynku;
- globalizacja i konkurencja: wysokie standardy EZŁ podnoszące koszty produkcji w UE, utrudniające polskim przedsiębiorstwom chemicznym konkurencję z przedsiębiorstwami spoza UE (zwłaszcza azjatyckimi), które nie muszą spełniać tych samych wymogów.



RYSUNEK 2.1. Wpływ wybranych trendów na obecną lub przyszłą działalność przedsiębiorstw (ze względu na zaokrąglenia w raporcie źródłowym nie wszystkie odpowiedzi sumują się do 100)

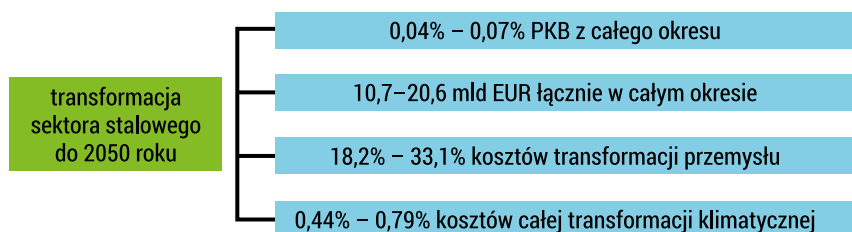
ŹRÓDŁO: A. Łubińska, A. Biernatowska, K. Markuszewska, *Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego II – branża chemiczna*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2023.

¹⁰³ Zintegrowana Platforma Edukacyjna Ministerstwa Edukacji Narodowej, *Najlepiej rozwijające się gałęzie przemysłu w Polsce*, <https://zpe.gov.pl/a/najlepiej-rozwijajace-sie-galezie-przemyslu-w-polsce/DYtqoHcH5> (dostęp: 09.01.2025).

Współczesne wyzwania rynkowe, takie jak agresywna polityka cenowa europejskich gigantów czy globalne trendy związane z adaptacją do EZŁ, stawiają polskie przedsiębiorstwa przed koniecznością dostosowania się do dynamicznie zmieniającego się otoczenia. Rodzimy sektor stalowy, będący w tyle za światowymi liderami w kwestii modernizacji, potrzebuje ogromnych inwestycji, aby sprostać rosnącym wymaganiom rynku oraz wyzwaniom związanym z dekarbonizacją. W tym kontekście nie tylko innowacje technologiczne, ale także cyfryzacja przedsiębiorstw, stają się kluczowe dla zwiększenia konkurencyjności, co ma szczególne znaczenie dla małych i średnich przedsiębiorstw, które dominują na rynku polskim i europejskim.

Większość pracodawców dostrzega wpływ trendów rynkowych na swoje przedsiębiorstwa. Wytwórcie i przetwórcie koksu oraz produktów rafinacji ropy naftowej, a także organizacje zatrudniające ponad 50 pracowników częściej podkreślają duży wpływ analizowanych trendów, szczególnie w zakresie adaptacji do EZŁ.

Modernizacja polskiego sektora stalowego jest spóźniona o 10-20 lat względem trendów światowych, a nawet 30-40 lat w porównaniu z liderami tego procesu. Mimo postępów poczynionych w ostatnich 30 latach modernizacja odbyła się kosztem spadku potencjału produkcyjnego i pojawienia się deficytu stali równego krajowej produkcji. Niewystarczające moce wytwórcze kontrastują z rosnącym zapotrzebowaniem gospodarki (budownictwo, przemysł), co wymusza import. Energochłonne hutnictwo (16,1% wydatków operacyjnych przeznaczanych na energię vs. 3,1% w przypadku przetwórstwa) jest szczególnie wrażliwe na wahania cen surowców i energii. Sektor ten, poza okresami wysokich cen stali, nie generuje stabilnych zysków, co utrudnia kosztowną dekarbonizację (przewidywany koszt to 10-20 mld euro do 2050 r.). Inwestycje w samą dekarbonizację także są niewystarczające, gdyż zrealizowano jedynie 54% założeń przedstawionych w scenariuszu podstawowym, a 28% w ambitnym, choć warto podkreślić, że w latach 2022-2023 odsetek ich realizacji wzrósł odpowiednio do 71% i 37%. Konieczne są jednak inwestycje o 40-80% wyższe (scenariusz podstawowy) lub nawet 2,7-3,6 raza wyższe (scenariusz ambitny) niż dotychczas. Oprócz inwestycji w technologie niskoemisyjne i bazę wytwórczą potrzebne są również inwestycje w infrastrukturę towarzyszącą, czyli energetykę i przemysł (rysunek 2.2)¹⁰⁴.

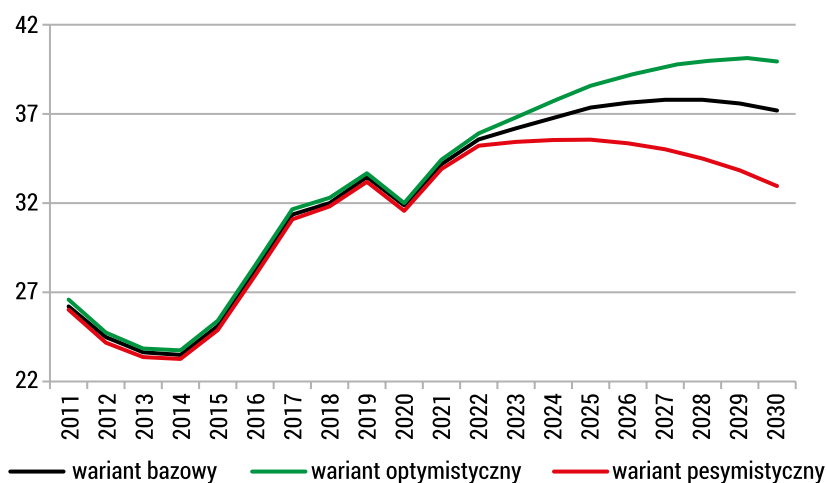


RYSUNEK 2.2. Koszty transformacji sektora stalowego

ŹRÓDŁO: K. Bocian, M. Błachowiak, M. Bukowski, *Na rozdrożu...*

¹⁰⁴ Bocian, K., Błachowiak, M., Bukowski, M., *Na rozdrożu...*

Pandemia COVID-19, wojna w Ukrainie i sankcje nałożone na Rosję znacząco wpłynęły na rynek paliw w Polsce i prognozowany popyt na paliwa płynne. Po pandemicznym spadku, gdy w 2021 r. rynki zaczęły się odradzać, rozpoczęta w lutym 2022 r. agresja Rosji na Ukrainę gwałtownie zmieniła sytuację. Polska Organizacja Przemysłu i Handlu Naftowego (POPiHN), uwzględniając globalne trendy, sytuację gospodarczą Polski oraz problemy związane z wojną za naszą wschodnią granicą, opracowała nową projekcję popytu na paliwa. Bazowano na danych z 2022 r., trendach z lat ubiegłych, założeniach polityki klimatycznej UE i czynnikach wynikających z trwającej wojny, a także uwzględniono zmiany nawyków po pandemii, potrzeby uchodźców i transportu wojskowego. Powrót do wyników z 2019 r., a nawet ich przekroczenie, oraz nowe realia rynkowe zmieniły podejście do prognozowania. Wzrost konsumpcji benzyny, oleju napędowego i LPG uwidocznił zmienność rynku paliw. POPiHN trafnie przewidywała odbudowę rynku tych paliw i wzrost cen ropy, choć nie w przewidywanej skali. Wzrost floty pojazdów z ukraińskimi rejestracjami oraz rekordowa turystyka paliwowa okazały się niedoszacowane. Obecna projekcja uwzględnia najnowsze zmiany gospodarcze i transformację energetyczną, oferując warianty uwzględniające różne trendy gospodarcze i indywidualne potrzeby kierowców (rysunek 2.3)¹⁰⁵.



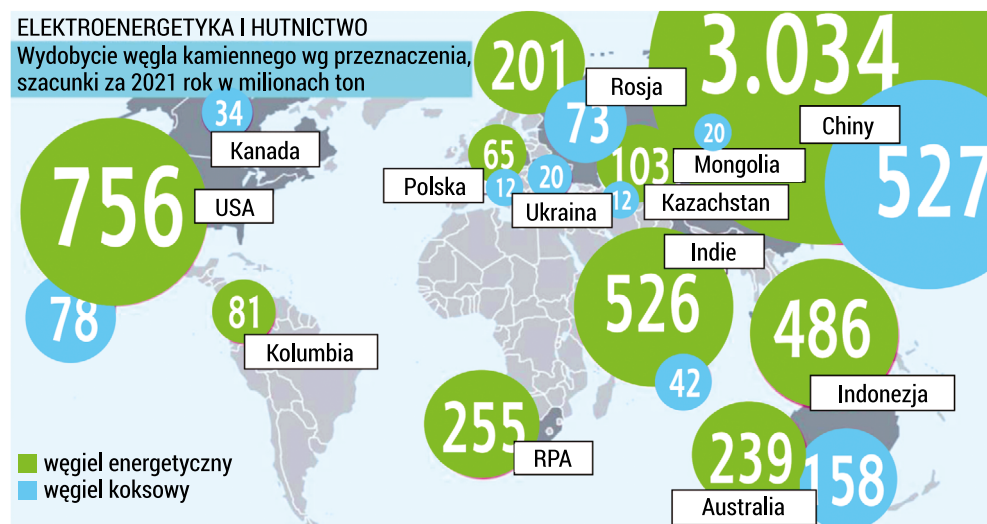
RYSUNEK 2.3. Scenariusz zapotrzebowania na paliwa płynne

ŹRÓDŁO: Polska Organizacja Przemysłu i Handlu Naftowego, *Przemysł i handel naftowy...*

Często błędnie utożsamia się neutralność klimatyczną wyłącznie z odejściem od paliw kopalnych (rysunek 2.4) i zerową emisją CO₂. Osiągnięcie tego celu wymaga jednak podjęcia szeregu innych działań, m.in. wdrożenia innowacji technologicznych, np. w obszarze magazynowania energii, co z kolei wiąże się z wykorzystaniem surowców, w tym metali ziem rzadkich. To ostatnie generuje natomiast zależność

¹⁰⁵ Polska Organizacja Przemysłu i Handlu Naftowego, *Przemysł i handel naftowy...*

od ich wydobycia poza Europą. Neutralność klimatyczna jest możliwa, ale wymaga zrównoważonej gospodarki surowcowej. Słuszne dążenie do odejścia od paliw kopalnych bywa niestety poparte niewystarczającą argumentacją i poddane presji politycznej w UE¹⁰⁶.



RYSUNEK 2.4. Wydobycie węgla kamiennego wg przeznaczenia, szacunki za 2021 rok

ŹRÓDŁO: P. Kryjom (red.) i in., *Transformacja sektora węglowego...*

Cyfryzacja przedsiębiorstw przekłada się na lepsze wyniki, w tym większą produktywność, lepsze zarządzanie, nowe innowacje, szybszy rozwój i wyższe płace. Wykorzystanie transformacji cyfrowej jest kluczowe dla zwiększenia konkurencyjności przedsiębiorstw w Polsce i UE, gdyż obecnie nie wykorzystują one w pełni zaawansowanych technologii. Z uwagi na fakt, że 99% firm w Polsce i UE to MŚP (oraz duże przedsiębiorstwa, np. kopalnie), digitalizacja tego sektora jest szczególnie ważna.

Kluczową zmianą w trwającej obecnie rewolucji przemysłowej jest to, że branże stają się coraz bardziej powiązane ze sobą w wyniku procesu integracji przemysłowej. W ostatnich latach koncepcja integracji jako podstawowej kompetencji transformacji cyfrowej została powszechnie uznana. W odniesieniu do kompetencji w zakresie integracji zaobserwowano liczne niezgodności w wymianie informacji i ich koordynacji. Najważniejszymi z obecnych problemów są brak standaryzacji w tym obszarze i masowego wdrażania w przedsiębiorstwach produkcyjnych ujednoliconych dobrych praktyk dotyczących formy i zakresu wymiany danych w dążeniu do interoperacyjności – jest to m.in. element czwartej rewolucji przemysłowej¹⁹. Przemysł 5.0, oparty na integracji ludzi, maszyn i technologii cyfrowych, stwarza szanse na bardziej efektywne włączenie osób z niepełnosprawnościami w rynek pracy, bowiem zmiany

¹⁰⁶ P. Kryjom (red.) i in., *Transformacja sektora węglowego...*

technologiczne i społeczne sprzyjają tworzeniu bardziej inkluzywnych miejsc pracy. Wzrost znaczenia zróżnicowanych zespołów pracowniczych, dostępność nowych technologii wspomagających oraz większe zapotrzebowanie na nowe kompetencje otwierają nieznane dotąd możliwości dla osób z niepełnosprawnościami.

2.2. Innowacje w przemyśle przetwórczym – trendy i kierunki rozwoju

Istotą trzeciej rewolucji przemysłowej było wdrażanie automatyzacji, robotyzacji i cyfryzacji w obrębie konkretnego przedsiębiorstwa produkcyjnego, co istotnie podnosi jego efektywność. Wraz z popularyzacją tych zjawisk przestały one jednak być dominującym czynnikiem w budowaniu konkurencyjności, gdyż ich obecność przestała wyróżniać dane przedsiębiorstwo na tle innych – stało się to standardem. W momencie, gdy ta koncepcja rozwojowa nasyciła rynek i dojrzała do granic swojego potencjału innowacyjności, zaobserwowano istotną rynkową przewagę tych organizacji, które nie są innowacyjne jedynie wewnętrznie, ale usprawniają również kooperację z otoczeniem biznesowym dzięki cyfryzacji. To otworzyło zupełnie nową przestrzeń budowania (cyfrowych) modeli biznesowych bazujących na outsourcingu i zawiązywaniu globalnych sieci partnerstw wśród przedsiębiorstw produkcyjnych, które mogą działać zwinnie i elastycznie dzięki cyfrowym przepływom informacji. Pozwala to nie tylko bez opóźnień otrzymywać wiedzę o możliwościach działań operacyjnych występujących w danej chwili, ale również przewidywać pewne stany rynkowe dzięki badaniom foresightowym bądź zastosowaniu sztucznej inteligencji. Otwiera to również drogę do współdzielenia zasobów produkcyjnych, np. dzięki odpowiedniej komunikacji o ich dostępności i powiązaniach z konkretnymi procesami oraz ich interesariuszami (aktorami). Dotyczy to nawet firm, które konkurują ze sobą o względy konsumentów, co doprowadziło do zjawiska znanego jako *kooperacja*, czyli współpraca produkcyjna, która nie stoi na przeszkodzie jednoczesnemu konkurowaniu o rynek zbytu, a prowadzi do rozwoju wydajności i innowacyjności produkcji poprzez wymianę doświadczeń. To znów wskazuje na potrzebę budowania czytelnych i łatwo dostępnych systemów informacyjnych – platform wymiany informacji o procesach biznesowych i zachodzących w nich zmianach już nie tylko w obrębie danej organizacji, ale także między organizacjami.

Pracodawcy priorytetowo traktują doszkalanie. Około 50% z nich stawia na rozwój obecnej kadry w zakresie nowych technologii (bez planowanych zwolnień), przy czym 41% chce finansować przekwalifikowanie wszystkich pracowników, a 33% – tylko najbardziej potrzebujących. Automatyzacja i robotyzacja przyniosą bowiem korzyści przedsiębiorcom dopiero po wdrożeniu wielu zmian, od technologicznych po kadrowe. Organizacje muszą zmieniać systemy i modele produkcyjne, integrując innowacje technologiczne z całym przedsiębiorstwem, nie zaś tylko z taśmami produkcyjnymi. Łatwiejszym rozwiązaniem wydają się w tym przypadku łatwo

modyfikowalne systemy, komórki, linie czy fabryki, wykorzystanie których usprawnia programowanie, użytkowanie, konserwację i wsparcie produktu. Dostosowanie kadr do automatyzacji wymaga zmian w szkoleniach (cyfrowych i miękkich), modernizacji systemów, wsparcia dla poszkodowanych przez automatyzację oraz monitorowania innowacji i badań w celu wdrożenia robotyzacji z ochroną danych i programami adaptacyjnymi dla pracowników. Cyfryzacja w polskim przemyśle przetwórczym jest szczególnie potrzebna MŚP, gdyż duże przedsiębiorstwa, zwłaszcza z kapitałem zagranicznym, są już w tej materii bardziej zaawansowane, a niektóre wdrażają nawet standardy Przemysłu 4.0. Zmiany w polskiej gospodarce pokazują, że sam rynek nie podniesie poziomu technologicznego organizacji, zwłaszcza słabszych ekonomicznie, w związku z czym konieczna jest skoordynowana interwencja państwa. Kluczowe jest zwiększenie poziomu inwestycji przedsiębiorstw, zwłaszcza w zaawansowane technologie i innowacje. Transformacja polskiego przemysłu wymaga zmiany modelu biznesowego, koncentrującego się na fazach przedprodukcyjnej (B+R, wzornictwo, logistyka) i poprodukcyjnej (marketing, serwis) kosztem samej fabrykacji. To zapewni udział w zyskowych segmentach łańcucha wartości, lecz wymaga zmian w strukturze firm, kompetencjach i organizacji produkcji, na co nie wszyscy przedsiębiorcy są gotowi. Utrudnienie stanowi również niewystarczająca interoperacyjność i standaryzacja środków produkcji oraz systemów komunikacji i zarządzania. Brak kadr, niewydolny system kształcenia i powolne reagowanie na potrzeby rynku utrudniają transformację technologiczną. Niewystarczająco popularne szkolenia, które są kluczowe, również wpływają negatywnie na ten proces. Niski poziom wdrożenia Przemysłu 4.0 grozi bezrobociem technologicznym i opóźnia tworzenie nowych miejsc pracy. Transformacja wymaga więc rozwiązań społecznych dla osób, które nie będą w stanie sprostać nowym wymaganiom. Warto również podkreślić wagę cyberbezpieczeństwa, które także wciąż jest lekceważone przez wielu przedsiębiorców, co naraża ich na ataki hakerskie i związane z nimi szkody (np. uszkodzenie infrastruktury IT, wycieki danych). Skuteczna ochrona danych przemysłowych, również w chmurze, jest niezwykle istotna. Także wdrożenie 5G w Polsce przyspieszy transformację technologiczną w przetwórstwie i zapoczątkuje nowy etap cyfrowej rewolucji, z której skorzysta polska gospodarka^{79,83}.

Transformacja cyfrowa jest podstawą inteligentnych rozwiązań produkcyjnych, w których synergicznie łączy się potencjał ludzki z wysoko zaawansowanymi systemami informatycznymi oraz technologicznymi. Maszynowe uczenie się, algorytmy obróbki danych i narzędzia zarządzania tymi ostatnimi prowadzą do wsparcia pracy człowieka oraz wprowadzania usprawnień w takich obszarach, jak:

- utrzymanie ruchu,
- łączność w hali produkcyjnej,
- analiza procesu,
- wsparcie operatora,
- elastyczność wytwarzania,
- sterowanie maszynami,
- planowanie produkcji,
- kluczowe wskaźniki wydajności.

Modernizacja powyższych sfer nie musi jednak być rewolucyjna w swoim przebiegu. Może odbywać się w sposób zrównoważony i ciągły – przy współczesnej dynamice postępu technicznego, jak i oczekiwań rynku, nie sposób „postawić kropki” w planach rozwojowych. Kluczowe są tutaj zaś zrozumienie potencjału transformacji i określenie możliwości, celów oraz harmonogramu działań, co wymaga odpowiedniego podejścia i metodyki.

Rozdział 3

Metodyka badań

3.1. Metoda delficka – założenia teoretyczne

Metoda delficka stanowi rodzaj badania eksperckiego, w którym opinie ekspertów, oparte na ich intuicji, są uznawane za wartościowy element procesu tworzenia prognoz dotyczących przyszłości badanego zagadnienia¹⁰⁷. Metoda ta znajduje zastosowanie w przewidywaniu długoterminowego rozwoju zjawisk w warunkach niepewności, zwłaszcza gdy: (i) prognozowane zjawiska nie mogą być analizowane za pomocą standardowych technik analitycznych, (ii) brakuje wiarygodnych danych dotyczących antycypowanych procesów lub (iii) kluczowy wpływ na przewidywane zjawiska mają czynniki zewnętrzne¹⁰⁸. W badaniach foresightowych metoda delficka jest często wykorzystywana do wskazania technologii z potencjałem przyszłego rozwoju, gdyż upraszcza badane zagadnienia do pojedynczych tez delfickich, które umożliwiają szerokiej grupie ekspertów wyrażenie swojej opinii.

Ekspertami w badaniach zostają najczęściej osoby specjalizujące się w danym obszarze badawczym¹⁰⁹, choć w literaturze przedmiotu można znaleźć także argumenty przemawiające za heterogenicznym doborem uczestników^{110,111}. Różnorodność w składzie ekspertów zwiększa możliwość uzyskania szerokiego spektrum opinii, w tym również skrajnych, które następnie można poddać uzgodnieniom w kolejnych etapach badania. Tego rodzaju podejście wydaje się szczególnie trafne w przypadku badań foresightowych, gdzie uczestnicy stanowią jednocześnie potencjalnych interesariuszy. Metoda ta wyróżnia się takimi cechami, jak: niezależność opinii ekspertów, etapowy charakter procesu, zachowanie anonimowości oraz zapewnienie uczestnikom

¹⁰⁷ J. Nazarko, *Regionalny foresight gospodarczy. Metodologia i instrumentarium badawcze*, Związek Pracodawców Warszawy i Mazowsza, Warszawa 2013, s. 46.

¹⁰⁸ Ibidem.

¹⁰⁹ M. Cieślak, *Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowania*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005, s. 204.

¹¹⁰ M. Steinert, *A dissensus based online Delphi approach: An explorative research tool*, „Technological Forecasting and Social Change” 2009, nr 76, s. 13.

¹¹¹ S.W. Schuckmann, i in., *Analysis of factors influencing the development of transport infrastructure until the year 2030 – A Delphi based scenario study*, „Technological Forecasting and Social Change” 2012, nr 79, s. 1377.

informacji zwrotnej. Niezależność opinii ekspertów polega na eliminowaniu mankamentów tradycyjnych metod grupowej wymiany poglądów, takich jak dominacja liderów, obawa przed kwestionowaniem wcześniej wypowiedzianych opinii w obecności innych uczestników czy dyskusje odbiegające od kluczowego tematu badania¹¹². Etapowy charakter procesu polega na przeprowadzeniu co najmniej dwóch rund ankietyzacji wśród tej samej grupy ekspertów¹¹³.

Zespół projektowy, komitet sterujący¹¹⁴ lub jednostka odpowiedzialna za przeprowadzenie badania powołuje panel ekspertów, którego zadaniem jest przygotowanie kwestionariusza delfickiego. Następnie stworzony dokument zostaje przekazany szerszemu gronu specjalistów posiadających wiedzę w zakresie metody delfickiej. Rolą tej grupy ekspertów jest wypełnienie kwestionariusza, w którym formułują swoje intuicyjne oceny dotyczące przyszłego rozwoju wydarzeń w określonym obszarze badawczym, uwzględniając przyjętą w badaniu perspektywę czasową.

Podczas następnej rundy ankietyzacji uczestnicy ponownie wypełniają ten sam kwestionariusz, jednak tym razem mają dostęp do zbiorczych wyników z poprzedniej fazy badania. Dzięki temu mogą zdecydować, czy podtrzymać swoje wcześniejsze opinie, czy je zmodyfikować w kontekście przewidywanego rozwoju zjawisk w analizowanym obszarze badawczym.

Przedstawiony sposób działania pozwala na osiągnięcie bardziej precyzyjnych ocen oraz dokonanie korekty opinii dotyczących badanego zjawiska. Ze względu na wysokie koszty i czasochłonność metoda ta najczęściej ogranicza się do dwóch etapów. Niemniej jednak, literatura przedmiotu wskazuje, że istotną zgodność opinii dotyczących prognozowanego zjawiska można osiągnąć po trzech, a nawet sześciu rundach badania¹¹⁵.

W metodzie delfickiej anonimowość polega na tym, że indywidualne opinie nie są ujawniane, ponieważ wyniki z pierwszej lub poprzednich rund przedstawiane są w formie zbiorczej.

Cechą wyróżniającą tę metodę na tle innych technik ankietowych jest dostarczanie informacji zwrotnej, czyli wyników z wcześniejszej rundy. Uczestniczący w badaniu eksperci mogą zapoznać się zbiorczo z opiniami pozostałych specjalistów i na ich podstawie dokonać modyfikacji swoich prognoz dotyczących analizowanego zjawiska.

W tradycyjnym podejściu kwestionariusz delficki składa się z tez delfickich oraz pytań uzupełniających. Teza delficka to opis przyszłości, który wskazuje na zależności pomiędzy zagadnieniami specyficznymi dla badania a kontekstem wynikającym z jego celu. W najprostszej formie jest to pytanie badawcze dotyczące przyszłości,

¹¹² A. Kowalewska, J. Głuszyński, *Zastosowanie metody Delphi w Narodowym Programie Foresight „Polska 2020”*, Pentor Research International, Warszawa 2009, s. 18.

¹¹³ Ibidem.

¹¹⁴ Komitet sterujący pełni funkcję nadzorującą całość prac w projekcie. Określa cele projektu oraz sposób ich osiągnięcia.

¹¹⁵ S. Kasiewicz, *Zarządzanie operacyjne w dobie globalizacji*, Difin, Warszawa 2002, s. 203.

sformułowane jako opis relacji. Z kolei pytania uzupełniające zazwyczaj obejmują takie aspekty, jak ocena poziomu wiedzy eksperta, przewidywany czas realizacji tezy, czynniki wspierające jej realizację, przeszkody stojące na drodze do jej osiągnięcia oraz oczekiwane rezultaty jej wdrożenia.

Zastosowanie metody delfickiej do oceny perspektyw wdrożenia innowacji społecznych oraz technologicznych wspierających osoby z niepełnosprawnościami oraz przewidywania rozwoju technologii budownictwa drogowego w świetle zagadnień Przemysłu 4.0 oraz 5.0 w polskim kontekście badawczym należy uznać za nowatorskie. W zagranicznej literaturze przedmiotu w odniesieniu do osób z niepełnosprawnościami można odnotować zastosowanie metody delfickiej w celu oceny, na ile różne ścieżki zatrudnienia dla osób z niepełnosprawnościami intelektualnymi i rozwojowymi (IDD) są społecznie akceptowalne i skuteczne według szerokiego grona interesariuszy. Eksperci mieli możliwość wyrażenia opinii na temat dostępności i efektywności tych interwencji, co pozwoliło na osiągnięcie konsensusu w większości obszarów. Wyniki badania podkreślają potrzebę dalszego szkolenia usługodawców i poprawy dostępu do usług, tak aby skuteczniej wspierać osoby z niepełnosprawnościami w znalezieniu zatrudnienia¹¹⁶. Inny kontekst zastosowania metody delfickiej dotyczy użycia jej w odniesieniu do integracji studentów z niepełnosprawnościami w edukacji fizjoterapeutycznej¹¹⁷.

3.2. Schemat postępowania badawczego

Na potrzeby realizacji badania zaprojektowano szczegółową metodykę badawczą. Stanowiła ona podstawę dla organizacji i realizacji działań badawczych, umożliwiając osiągnięcie celów badań oraz wiarygodnych, obiektywnych i powtarzalnych wyników¹¹⁸.

Metodyka przyjęta w niniejszej monografii pozwoliła na usystematyzowanie procesu badawczego oraz nadanie mu uporządkowanej struktury. Schemat postępowania badawczego został zaprezentowany na rysunku 3.1.

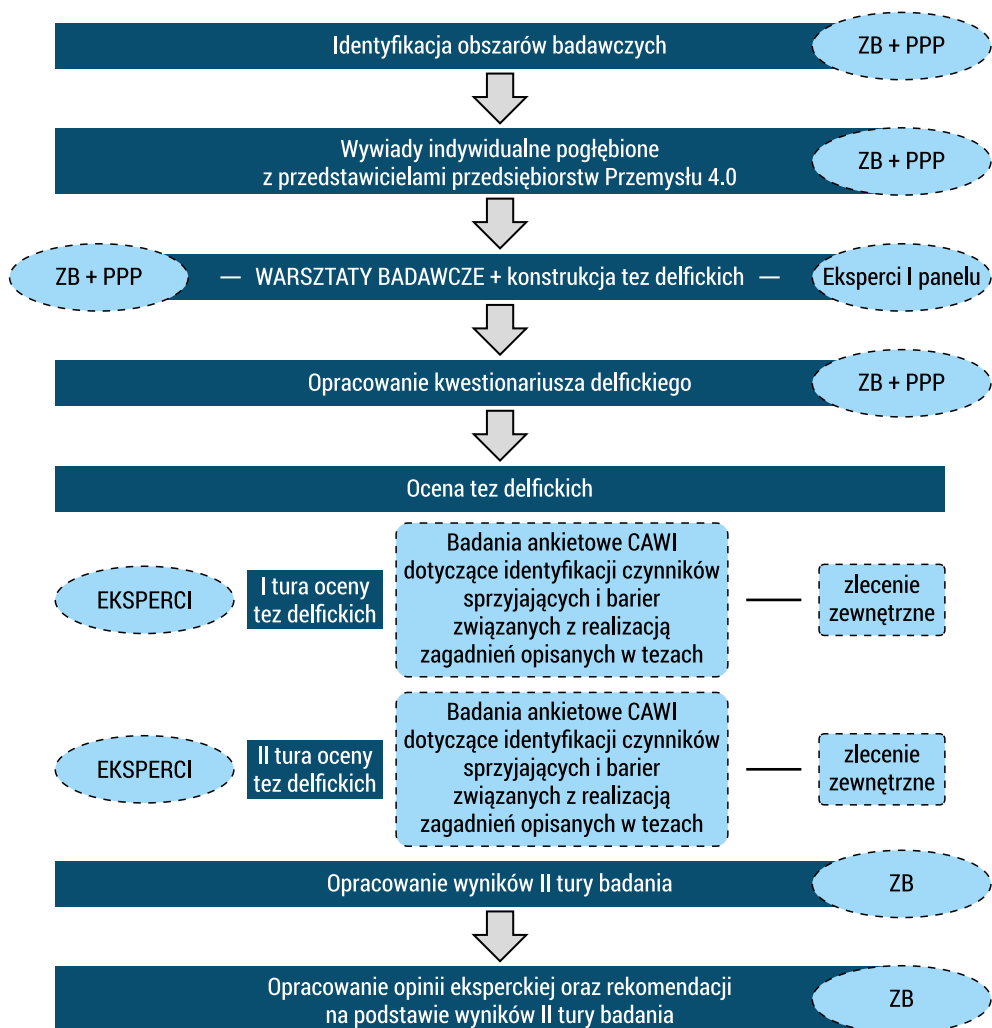
W pierwszym etapie postępowania badawczego, na podstawie przeglądu literatury przedmiotu dostępnej w bazach Scopus, Web of Science i Google Scholar, dokonano

¹¹⁶ C. Schall, L. Avellone, P. Wehman, *Employment interventions for people with intellectual and developmental disabilities: A Delphi study of stakeholder perspectives*, „Journal of Intellectual and Developmental Disability” 2024, nr 62(1), s. 27–43.

¹¹⁷ J. Opie, M. Clare Taylor, *An exploratory Delphi study on the integration of disabled students into physiotherapy education*, „Physiotherapy” 2008, nr 94(4), s. 292–299.

¹¹⁸ H. Dźwigoł, *Warsztat badawczy w naukach o zarządzaniu*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie” 2015, nr 83, s. 133–142.

identyfikacji innowacji społecznych i technologicznych skierowanych do osób z niepełnosprawnościami. Szczegółowa lista rozwiązań innowacyjnych została zaprezentowana w pierwszej monografii prezentującej wyniki projektu¹¹⁹.



RYSUNEK 3.1. Schemat postępowania badawczego. Objasnienie skrótów: ZB – zespół badawczy, PPP – Platforma Przemysłu Przyszłości, EKSPERCI – przedstawiciele nauki, biznesu, administracji publicznej, organizacji pozarządowych, osób niepełnosprawnych

ŹRÓDŁO opracowanie własne.

¹¹⁹ D. Stadnicka i in., *Innowacyjne technologie wspierające integrację i aktywność zawodową osób z niepełnosprawnościami w przemyśle produkcyjnym*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2025.

W kolejnym etapie zrealizowano trzynaście indywidualnych wywiadów pogłębianych na temat innowacji społecznych i technologicznych wspierających pracę osób z niepełnosprawnościami z przedstawicielami Przemysłu 4.0 oraz osobami z niepełnosprawnościami zatrudnionymi w przedsiębiorstwach Przemysłu 4.0.

Następny etap obejmował przeprowadzenie zogniskowanego wywiadu grupowego, w ramach którego opracowano siedemnaście tez delfickich (dziewięć odnoszących się do innowacji technologicznych oraz osiem odnoszących się do innowacji społecznych). Wywiad przyjął formę warsztatów eksperckich, do udziału w których zaproszono osoby zarządzające przedsiębiorstwami produkcyjnymi, reprezentantów działów innowacji, produkcji i HR, przedstawicieli Wojewódzkiego Urzędu Pracy oraz reprezentantów organizacji pozarządowych zajmujących się aktywizacją osób z niepełnosprawnościami. Znaleźli się tam również opiekunowie do spraw osób z niepełnosprawnościami, pracownicy naukowcy z obszaru technologii Przemysłu 4.0 oraz przedstawiciele osób z niepełnosprawnościami.

W trakcie spotkania zespół badaczy reprezentujący Politechnikę Białostocką (lider) zaprezentował główne założenia projektu oraz wnioski płynące z prac studialnych na temat innowacji społecznych, klasyfikacji niepełnosprawności oraz innowacji technologicznych, które potencjalnie mogłyby wspierać zatrudnianie grup wrażliwych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego. W ramach warsztatów poddano krytycznej ocenie tezy delfickie opracowane przez zespół badawczy oraz dokonano identyfikacji czynników sprzyjających implementacji innowacji w przedsiębiorstwach produkcyjnych, a także barier ich realizacji. Rezultaty prac ekspertów istotnie przyczyniły się do zaprojektowania kwestionariusza delfickiego, a tym samym pozwoliły na realizację ogólnopolskich badań ankietowych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego.

Zrealizowane badania jakościowe pogłębiono w ramach badań delfickich, dążąc tym samym do zapewnienia triangulacji metodologicznej^{120, 121}.

Następnie, w okresie od maja do lipca 2024, zrealizowano badanie delfickie. Wykonanie zadania zostało powierzone instytucji zewnętrznej, tj. Instytutowi Badawczemu IPC Sp. z o.o, który został wyłoniony w ramach zapytania ofertowego. O zamówienie mogli ubiegać się wykonawcy, którzy:

- realizowali co najmniej jedno badanie ogólnopolskie dotyczące osób z niepełnosprawnościami w ostatnich trzech latach;
- realizowali co najmniej jedno badanie dla PFRON;
- realizowali co najmniej jedno ogólnopolskie badanie na próbie minimum 1500 respondentów;
- mogli zagwarantować obecność co najmniej jednej osoby ze stopniem/tytułem naukowym w zespole badawczym.

¹²⁰ A. Kononiuk, J. Nazarko, *Scenariusze w antycypowaniu i kształtowaniu przyszłości*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2014, s. 89.

¹²¹ S.G. Saunders, *Scenario planning: A collage construction approach*, Foresight 2009, nr 11(2), s. 19–28.

Badanie objęło dwie tury ogólnopolskiego badania ankietowego z wykorzystaniem techniki CAWI (ang. *Computer Assisted Web Interviewing*). Pozwala ona m.in. na:

- automatyczne (poprzez system obsługujący badanie) weryfikowanie poprawności logicznej wprowadzonych danych;
- automatyczne zapisywanie na serwerze wyników badań, co ułatwia i przyspiesza proces analizy;
- realizację badań nawet w przypadku grup respondentów rozproszonych na dużym obszarze geograficznym.

Biorąc pod uwagę liczbę przedsiębiorstw przetwórstwa przemysłowego, wymagana liczebność próby wyniosła 383 przedsiębiorstwa (poziom zaufania – 95%). Przedsiębiorstwa te zostały wybrane przy użyciu proporcjonalnej metody warstwowej próby losowej, przy uwzględnieniu kryteriów wielkości przedsiębiorstwa oraz reprezentowanej branży.

Ostatecznie w pierwszej turze badania wzięło udział 395 przedstawicieli przedsiębiorstw przetwórstwa przemysłowego w Polsce, wybranych przy użyciu proporcjonalnej metody warstwowej próby losowej, z uwzględnieniem kryteriów wielkości przedsiębiorstwa i reprezentowanej branży. W drugiej turze uczestniczyło również 395 respondentów. Kwestionariusz ankiety zawierał osiem tez delfickich dotyczących innowacji społecznych oraz dziewięć tez dotyczących innowacji technologicznych, a także po trzy pytania pomocnicze do każdej z tez, odnoszące się m.in. do oceny ważności tez czy czasu ich implementacji oraz dwa pytania ogólne dotyczące czynników sprzyjających i barier wdrażania innowacji społecznych i technologicznych. Kwestionariusz ankiety został przygotowany przez zespół Politechniki Białostockiej (lider) we współpracy z partnerem projektu (FPPP).

Selekcja metod badawczych do realizacji badania delfickiego została dokonana zgodnie z koncepcją doboru metod na potrzeby badań foresightowych zaproponowaną przez Poppera¹²². Według niego dobór metod badawczych powinien korespondować z czterema wymiarami rombu foresightu, tj. ekspertyzy, kreatywności, interakcji oraz faktów. Wybór metod badawczych do realizacji badania delfickiego oddaje charakter tych czterech wymiarów. Wymiar ekspertyzy zrealizowano poprzez zastosowanie w metodyce badawczej metody paneli eksperckich, kreatywności dzięki zastosowaniu techniki burzy mózgów w trakcie konstrukcji tez delfickich, natomiast interakcji oraz faktów poprzez uwzględnienie w metodyce badawczej metody paneli eksperckich, metod statystycznych oraz przeglądu literatury.

Do opracowania wyników badania zostały wykorzystane metody analizy statystycznej oraz analizy i konstrukcji logicznej. W procesie badawczym zapewniono triangulację metod badawczych poprzez wykorzystanie metod jakościowych (wywiady indywidualne pogłębione, zogniskowany wywiad grupowy) oraz ilościowych (badania ankietowe).

¹²² R. Popper, *How are foresight methods selected?*, „Foresight” 2008, nr 10(6), s. 62–89.

W ramach realizacji badania zostały wykorzystane następujące narzędzia badawcze:

- arkusz wywiadu indywidualnego,
- arkusz zogniskowanego wywiadu grupowego,
- kwestionariusz ankiety delfickiej.

Założono, że priorytetem podczas rekrutacji ekspertów będzie zachowanie następujących zasad:

- dążenia do różnorodności ekspertów;
- możliwie jak największego udziału przedstawicieli Przemysłu 4.0 z przedsiębiorstw przetwórstwa przemysłowego;
- uspołecznienia procesu, czyli zaangażowania wielu środowisk a także zapewnienia poczucia współuczestnictwa i zaangażowania dzięki otwartemu charakterowi rekrutacji.

Celem uzyskania reprezentatywności próby i rzetelności otrzymanych rezultatów realizacja ogólnopolskiego badania ankietowego została zlecona profesjonalnej instytucji badawczej – Instytutowi Badawczemu IPC Sp. z o.o. Próba została wygenerowana i dodatkowo ograniczona poprzez restrykcyjne wyszukiwanie w bazie danych przedsiębiorstw, z uwzględnieniem takich kryteriów, jak: i) charakter działalności gospodarczej według GUS (przedsiębiorstwa przetwórstwa przemysłowego), ii) wielkość przedsiębiorstwa (małe, średnie, duże przedsiębiorstwo), iii) reprezentowana branża.

W ramach opracowywania wyników badania została przeprowadzona analiza jakościowa treści wywiadów indywidualnych i grupowych, która pozwoliła na stworzenie katalogu dobrych praktyk i rekomendacji z zakresu rozwoju innowacji społecznych oraz technologicznych wspierających pracę osób z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach Przemysłu 4.0. Wyniki badania ilościowego zostały opracowane poprzez zastosowanie specjalnych analiz statystycznych.

W celu określenia znaczenia poszczególnych tez, czynników sprzyjających oraz barier wyznaczono **wskaźniki znaczenia (W_z)** według wzoru¹²³:

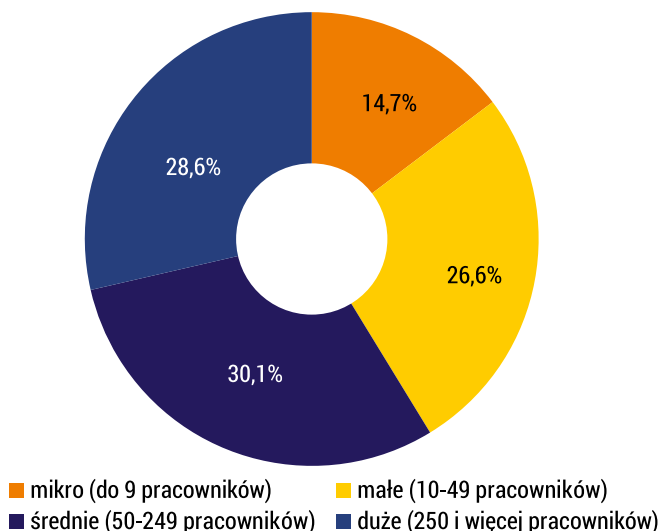
$$W_z = \frac{n_{BW} \cdot 100 + n_W \cdot 75 + n_S \cdot 50 + 25n_N + 0n_{BN} + 0n_{TO}}{n},$$

gdzie: n_{BW} – liczba odpowiedzi „bardzo wysokie”, n_W – liczba odpowiedzi „wysokie”, n_S – liczba odpowiedzi „średnie”, n_N – liczba odpowiedzi „niskie”, n_{BN} – liczba odpowiedzi „bardzo niskie”, n_{TO} – liczba odpowiedzi „trudno określić”, n – liczba wszystkich odpowiedzi.

¹²³ K. Dębkowska, *Regionalny foresight gospodarczy. Scenariusze wzrostu gospodarczego województwa mazowieckiego*, ZPWIM, Warszawa 2013.

3.3. Charakterystyka respondentów

Strukturę próby ze względu na wielkość przedsiębiorstwa zaprezentowano na rysunku 3.2.



RYSUNEK 3.2. Struktura ekspertów ze względu na wielkość reprezentowanego przedsiębiorstwa

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

W badaniu uczestniczyły przedsiębiorstwa przetwórstwa przemysłowego reprezentujące różne kategorie wielkości, co pozwoliło na uzyskanie zróżnicowanej perspektywy w analizowanych zagadnieniach. Największy udział odnotowano wśród średnich przedsiębiorstw, które stanowiły 30,1% badanej grupy, zaraz za nimi uplasowały się duże przedsiębiorstwa, stanowiące 28,6%, oraz małe przedsiębiorstwa, których udział wyniósł 26,6%. Mikroprzedsiębiorstwa reprezentowały 14,7% badanej grupy, co podkreśla ich widocznie mniejszy, lecz istotny wkład w wyniki badania. Przedstawione proporcje zapewniły zrównoważony podział badanej grupy i pozwoliły uwzględnić specyfikę przedsiębiorstw o różnej skali działania, co umożliwiło bardziej wszechstronne spojrzenie na wyzwania i możliwości związane z wdrażaniem technologii wspierających osoby z niepełnosprawnościami.

Strukturę ekspertów ze względu na płeć zaprezentowano na rysunku 3.3.

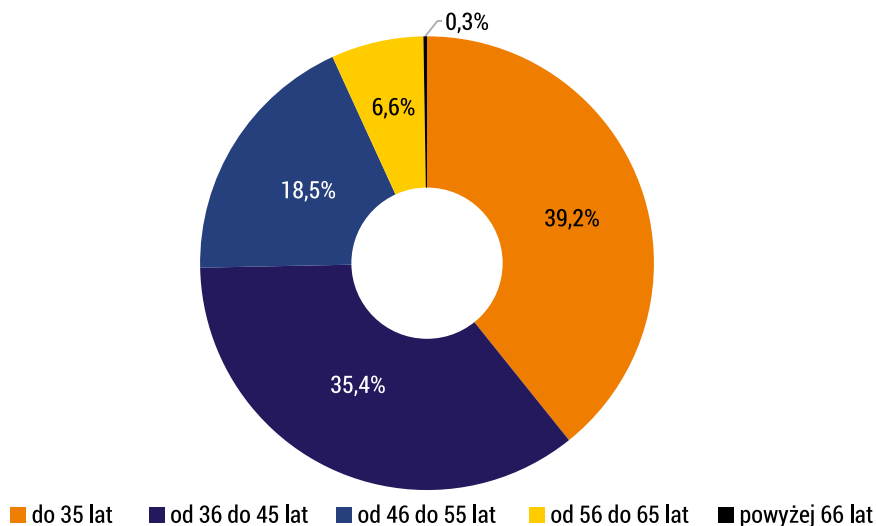


RYSUNEK 3.3. Struktura ekspertów ze względu na płeć

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

W badaniu uczestniczyli respondenci reprezentujący obie płcie, co zapewniło zróżnicowaną perspektywę przy analizie wyników. Kobiety stanowiły 44,5% uczestników, natomiast mężczyźni 54,7%, co wskazuje na nieznaczną przewagę liczebną mężczyzn w badanej grupie. Niewielki odsetek respondentów, wynoszący 0,8%, zdecydował się nie ujawniać swojej płci, co może wynikać z preferencji dotyczących prywatności lub braku identyfikacji z tradycyjnymi kategoriami płci.

Na rysunku 3.4 zaprezentowano strukturę ekspertów ze względu na wiek.



RYSUNEK 3.4. Struktura ekspertów ze względu na wiek

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

W strukturze respondentów ze względu na wiek najbardziej liczne grupy stanowiły osoby młodsze: 39,2% badanych miało do 35 lat, a kolejne 35,4% znajdowało się w przedziale wiekowym od 36 do 45 lat. Reprezentacja osób starszych była zauważalnie niższa. Respondenci w wieku od 46 do 55 lat stanowili 18,5% badanej grupy, natomiast osoby w wieku od 56 do 65 lat – 6,6%. Najmniej liczną kategorią były osoby powyżej 66 roku życia, które stanowiły zaledwie 0,3% badanych. Taka struktura wieku może odzwierciedlać większe zaangażowanie młodszych pokoleń oraz osób w średnim wieku w tematy związane z technologią i innowacjami, ale także wskazywać na potrzebę większego udziału starszych ekspertów w badaniach dotyczących wsparcia osób z niepełnosprawnościami.

Na rysunku 3.5 zaprezentowano strukturę respondentów ze względu na prezentowaną branżę.



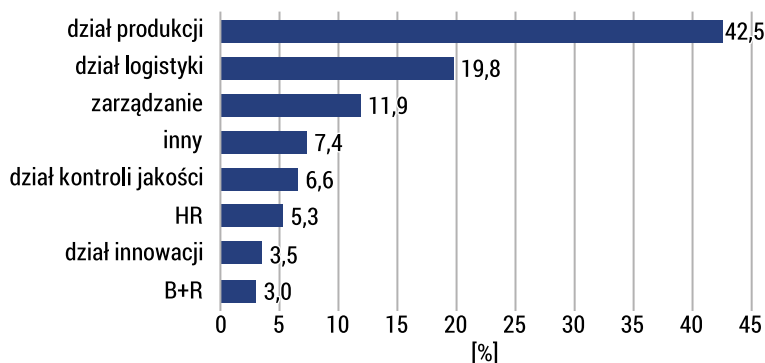
RYSUNEK 3.5. Struktura respondentów ze względu na reprezentowaną branżę

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Na podstawie danych zaprezentowanych na rysunku 3.5 można zauważyć, że największy udział w strukturze respondentów ze względu na reprezentowaną branżę przypada produkcji metalowych wyrobów gotowych (16,5%). Kolejne pod względem udziału branże to produkcja wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych (9,6%) oraz naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń (8,9%). Znaczący udział odnotowano również w przypadku produkcji artykułów spożywczych oraz produkcji maszyn i urządzeń gdzie indziej niesklasyfikowanej (po 6,8%). Udział innych branż, takich jak produkcja wyrobów tekstylnych, chemikaliów czy komputerów, był wyraźnie mniejszy i wynosił poniżej 5%. Najmniejszy udział odnotowano w takich branżach, jak produkcja napojów, wyrobów tytoniowych czy farmaceutycznych, gdzie odsetek respondentów wynosił poniżej 1%.

Zróżnicowanie struktury respondentów ze względu na branżę wskazuje na szeroki zakres reprezentowanych sektorów przemysłu, co pozwala uzyskać zrównoważony obraz wyzwań i możliwości w różnych dziedzinach produkcji. Wyraźnie dominują branże związane z produkcją metalowych wyrobów gotowych, materiałów budowlanych oraz konserwacją i instalacją maszyn, co odzwierciedla ich znaczenie w przetwórstwie przemysłowym i dużą liczbę istniejących przedsiębiorstw w tych sektorach. Jednocześnie obecność mniej licznych branż, takich jak produkcja wyrobów tytoniowych, farmaceutycznych czy napojów, implikuje mniejszą reprezentację tych sektorów w badaniu, co może wynikać z ich specyfiki lub ograniczonej liczby przedsiębiorstw w tych dziedzinach. Taka różnorodność wskazuje, że niektóre sektory przemysłu mogą mieć bardziej unikatowe potrzeby i mierzyć się z odmiennymi wyzwaniami w kontekście wdrażania technologii wspierających osoby z niepełnościami. Niemniej jednak szeroki przekrój branż zwiększa reprezentatywność badania i pozwala na sformułowanie bardziej kompleksowych wniosków.

Na rysunku 3.6 zaprezentowano strukturę respondentów ze względu na reprezentowany dział.

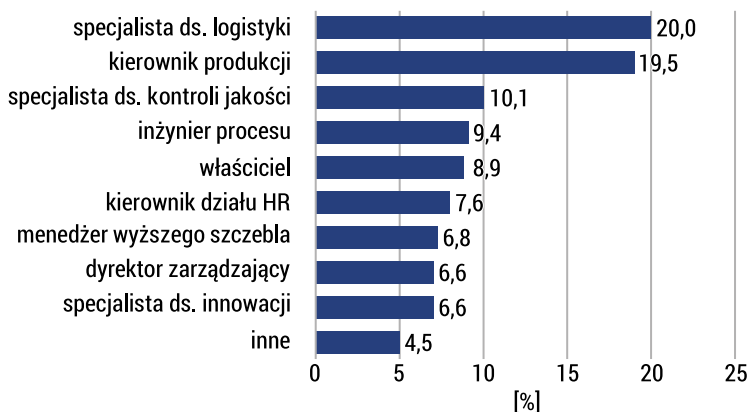


RYSUNEK 3.6. Struktura respondentów ze względu na reprezentowany dział

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Struktura respondentów ze względu na reprezentowany dział wskazuje, że przedstawiciele działu produkcji stanowili największą część uczestników badania (42,5% badanych przedsiębiorstw). Kolejną liczną grupą byli natomiast pracownicy działu logistyki, stanowiący 19,8% respondentów, co podkreśla znaczenie tych dwóch obszarów w przetwórstwie przemysłowym. Sektor zarządzania reprezentowało 11,9% uczestników, a więc udział osób odpowiedzialnych za podejmowanie decyzji na poziomie strategicznym również był znaczący. Mniejsze grupy respondentów reprezentowały działy takie, jak kontrola jakości (6,6%), HR (5,3%), innowacje (3,5%) oraz badania i rozwój (B+R) (3%). Opisywana struktura odzwierciedla zróżnicowanie funkcji pełnionych w przedsiębiorstwach, z wyraźnym naciskiem na działy związane z operacjami produkcyjnymi i logistycznymi. Struktura respondentów wskazuje na dominację przedstawicieli działów produkcji i logistyki, co odzwierciedla ich kluczową rolę w przetwórstwie przemysłowym oraz istotność tych obszarów w kontekście badanych technologii. Relatywnie mniejszy udział działów takich jak B+R czy innowacje może sugerować, że w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego działania związane z wdrażaniem nowych rozwiązań technologicznych wciąż mają ograniczony zasięg lub są mniej wyeksponowane.

Na rysunku 3.7 zaprezentowano strukturę respondentów ze względu na zajmowane stanowisko.



RYSUNEK 3.7. Struktura respondentów ze względu na zajmowane stanowisko

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Struktura respondentów ze względu na zajmowane stanowisko wskazuje, że najliczniejszą grupę stanowili specjaliści ds. logistyki (20%), zaś zaraz za nimi uplasowali się kierownicy produkcji (19,5%), co podkreśla kluczową rolę tych funkcji w przetwórstwie przemysłowym. Kolejne stanowiska to specjaliści ds. kontroli jakości (10,1%) oraz inżynierowie procesu i właściciele przedsiębiorstw (po około 9%), co uwidacznia udział w strukturze zarówno osób bezpośrednio zaangażowanych w operacje, jak i decydentów. Kierownicy działu HR stanowili natomiast 7,6% respondentów,

a menedżerowie wyższego szczebla, dyrektorzy zarządzający oraz specjaliści ds. innowacji po niespełna 7%. Mniejszy odsetek (4,5%) badanych reprezentowały osoby zajmujące inne stanowiska, co wskazuje na umiarkowane zróżnicowanie ról, z dominacją funkcji operacyjnych i menedżerskich, istotnych w procesach produkcyjnych i logistycznych.

Rozdział 4

Innowacje społeczne wspierające osoby z niepełnosprawnościami w przemyśle przetwórczym

4.1. Opinie ekspertów na temat istotności oraz horyzontu wdrażania tez delfickich odnoszących się do innowacji społecznych

Postępowanie badawcze, zaprezentowane w podrozdziale 3.2 niniejszej monografii, wnioski z przeglądu literatury, rezultaty uzyskane w trakcie wywiadów eksperckich oraz dyskusje przeprowadzone w zespole badawczym pozwoliły ostatecznie na wypracowanie ośmiu tez delfickich odnoszących się do innowacji społecznych (tabela 4.1).

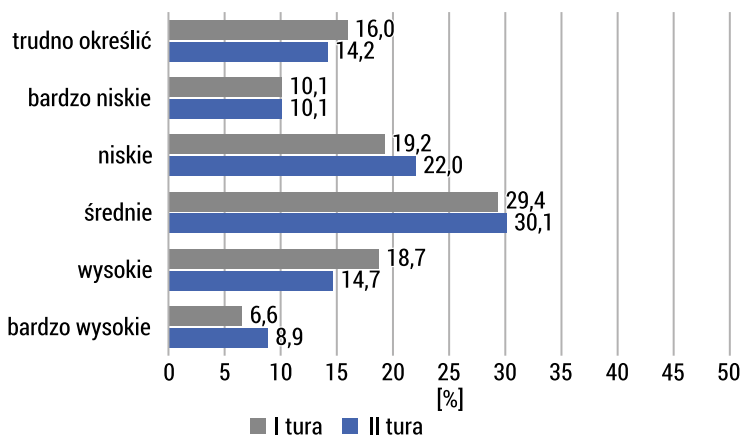
TABELA 4.1. Tezy delfickie odnoszące się do innowacji społecznych

Numer tezy	Nazwa tezy
Teza T1_S	Wdrożenie narzędzi wirtualnej rzeczywistości (np. symulatorów niepełnosprawności) pozwoli kadrze zarządzającej i współpracownikom zrozumieć perspektywę osoby z niepełnosprawnością
Teza T2_S	Proces rekrutacyjny w przedsiębiorstwach zostanie dostosowany do potrzeb kandydatów neurodywergentnych i będzie opierał się na zestawie indywidualnych ćwiczeń diagnozujących kompetencje techniczne oraz społeczne, a nie na tradycyjnej rozmowie rekrutacyjnej
Teza T3_S	Cykliczne szkolenia na temat potrzeb i funkcjonowania osób z niepełnosprawnościami pozwolą na promowanie postaw otwartości i wrażliwości wśród menedżerów i pracowników inteligentnych fabryk
Teza T4_S	Umieszczenie robota współpracującego na stanowisku pracy będzie uwzględniało wrażliwość sensoryczną osób z niepełnosprawnościami
Teza T5_S	Zastosowanie interaktywnych tablic umożliwiających monitorowanie nastroju i kondycji fizycznej pracowników zapewni osobom z niepełnosprawnościami odpowiednie wsparcie ze strony współpracowników

Numer tezy	Nazwa tezy
Teza T6_S	Zastosowanie elementów grywalizacji na stanowisku pracy (wskazanie postępu, nagrody i wyraźne pochwały za każdym razem, gdy użytkownik ukończy dane zadanie) będzie formą motywacji pracowników z niepełnosprawnością do poprawnego wykonywania powierzonych zadań
Teza T7_S	Wdrożenie rozwiązań zapewniających wsparcie psychologiczne i społeczne (np. platformy online, asystent wspierający, konsultacje psychologiczne) dla pracowników z niepełnosprawnościami zapewni większą skuteczność wykonywania zadań
Teza T8_S	Wprowadzenie programów mentorstwa społecznego , łączących doświadczonych pracowników z niepełnosprawnościami z nowo zatrudnionymi, będzie ich wspierać w procesie adaptacji i rozwijania kariery

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Na rysunku 4.1 zaprezentowano rozkład odpowiedzi dotyczących oceny znaczenia tezy T1_S: *Wdrożenie narzędzi wirtualnej rzeczywistości (np. symulatorów niepełnosprawności) pozwoli kadrze zarządzającej i współpracownikom zrozumieć perspektywę osoby z niepełnosprawnością* w ramach pierwszej oraz drugiej tury badania delfickiego.



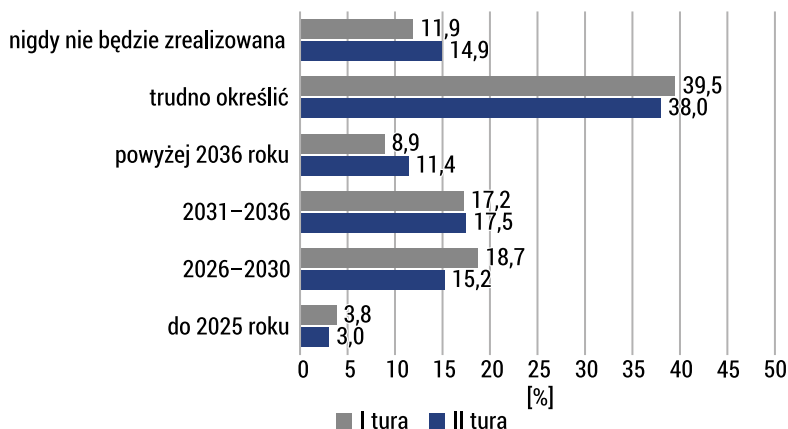
RYСУNEK 4.1. Ocena znaczenia tezy T1_S: *Wdrożenie narzędzi wirtualnej rzeczywistości (np. symulatorów niepełnosprawności) pozwoli kadrze zarządzającej i współpracownikom zrozumieć perspektywę osoby z niepełnosprawnością*

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

W obu turach badania większość ekspertów określiła znaczenie tezy jako średnie, na co wskazało około 30% z nich (29,4% w pierwszej turze i 30,1% w drugiej). Wysokie lub bardzo wysokie znaczenie tezy zostało wybrane przez 25,3% ekspertów w pierwszej rundzie (18,7% wysokie i 6,6% bardzo wysokie), natomiast w drugiej

łączny odsetek tych wskazań spadł do 23,6% (14,7% wysokie i 8,9% bardzo wysokie). Niskie lub bardzo niskie znaczenie wskazało łącznie 29,3% w pierwszej turze i 32,1% w drugiej. Około 15% ekspertów miało trudność w określeniu znaczenia tej tezy.

Na rysunku 4.1 zaprezentowano przewidywany czas realizacji tezy T1_S.



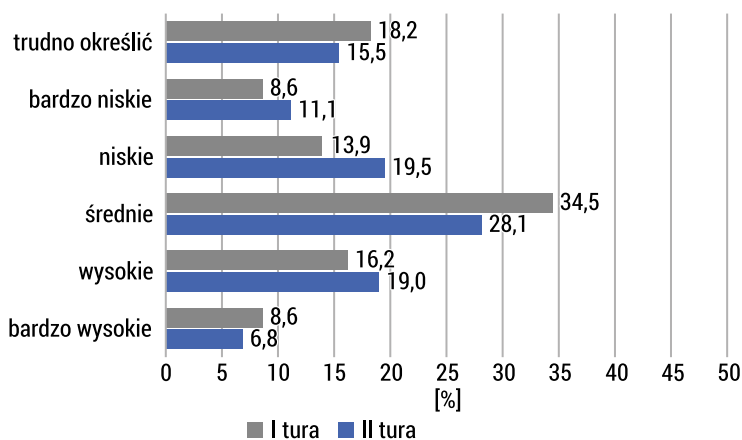
RYSUNEK 4.2. Przewidywany czas realizacji tezy T1_S: *Wdrożenie narzędzi wirtualnej rzeczywistości (np. symulatorów niepełnosprawności) pozwoli kadrze zarządzającej i współpracownikom zrozumieć perspektywę osoby z niepełnosprawnością*

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Największa grupa ekspertów (39,5% w pierwszej turze i 38% w drugiej) miała trudność w określeniu potencjalnego czasu realizacji tezy. Realizację w latach 2026-2030 przewiduje 18,7% ekspertów w pierwszej turze i 15,2% w drugiej. Okres 2031-2036 wskazało natomiast około 17% respondentów w obu turach. Warto zauważyć wzrost pesymizmu w drugiej turze, gdzie odsetek odpowiedzi „nigdy nie będzie zrealizowana” wzrósł z 11,9% do 14,9%.

Zastosowanie narzędzi VR do symulacji niepełnosprawności jest postrzegane jako rozwiązanie innowacyjne, ale wymagające znaczących nakładów i zmian organizacyjnych. Potencjał tej technologii w budowaniu empatii i zrozumienia jest dostrzegany, jednak wyzwania techniczne i organizacyjne mogą spowalniać jej implementację. W kontekście Przemysłu 5.0, gdzie kluczowa jest humanizacja technologii, rozwiązanie to może stać się istotnym elementem transformacji kulturowej przedsiębiorstw.

Na rysunku 4.3 zaprezentowano rozkład odpowiedzi dotyczących oceny znaczenia tezy T2_S: *Proces rekrutacyjny w przedsiębiorstwach zostanie dostosowany do potrzeb kandydatów neurodywergentnych i będzie opierał się na zestawie indywidualnych ćwiczeń diagnozujących kompetencje techniczne oraz społeczne, a nie na tradycyjnej rozmowie rekrutacyjnej w ramach pierwszej oraz drugiej tury badania delfickiego.*



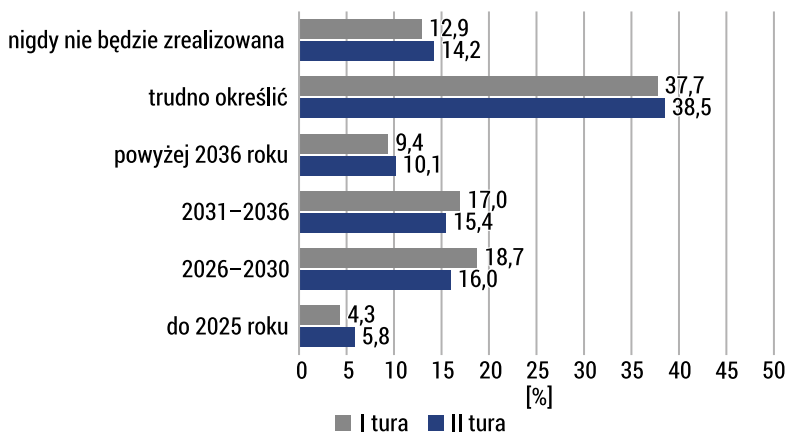
RYSUNEK 4.3. Ocena znaczenia tezy T2_S: Proces rekrutacyjny w przedsiębiorstwach zostanie dostosowany do potrzeb kandydatów neurodywergentnych i będzie opierał się na zestawie indywidualnych ćwiczeń diagnozujących kompetencje techniczne oraz społeczne, a nie na tradycyjnej rozmowie rekrutacyjnej

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

W pierwszej turze badania zdecydowanie największa grupa respondentów uznała, że podana teza ma średnie znaczenie, co zostało wskazane przez 34,5% ekspertów, jednak w drugiej turze odsetek ten spadł do 28,1%. Jako wysokie bądź bardzo wysokie znaczenie tezy oceniło 24,8% ekspertów w pierwszej turze (16,2% wysokie i 8,6% bardzo wysokie), zaś w drugiej łączny odsetek tych wskazań wzrósł nieznacznie do 25,8% (19% wysokie i 6,8% bardzo wysokie). Niskie lub bardzo niskie znaczenie wskazało łącznie 22,5% respondentów w pierwszej turze (13,9% niskie i 8,6% bardzo niskie), natomiast w drugiej nastąpił wyraźny wzrost do 30,6% (19,5% niskie i 11,1% bardzo niskie). Warto zauważyć, że stosunkowo liczna grupa ekspertów (18,2% w pierwszej turze i 15,5% w drugiej) miała trudność w określeniu istotności tej tezy, co może świadczyć o złożoności problematyki dostosowania procesów rekrutacyjnych.

Na rysunku 4.4 zaprezentowano przewidywany czas realizacji tezy T2_S.

Zdecydowanie największa grupa ekspertów (37,7% w pierwszej turze i 38,5% w drugiej) miała trudność w określeniu przewidywanego czasu realizacji tej tezy. Realizacji w latach 2026-2030 spodziewało się 18,7% ekspertów w pierwszej turze i 16% w drugiej, co stanowi najwyższy odsetek wskazań dla konkretnego przedziału czasowego. Okres 2031-2036 wskazało odpowiednio 17% i 15,4% respondentów. Najkrótszą perspektywę czasową (do 2025 roku) wybrało jedynie 4,3-5,8% ekspertów. Niepokojący może być fakt, że stosunkowo wysoki odsetek ekspertów (12,9% w pierwszej turze i 14,2% w drugiej) uważa, że teza nigdy nie zostanie zrealizowana. Potencjalną realizację później niż w 2036 roku wybrało około 10% ekspertów w obu turach.

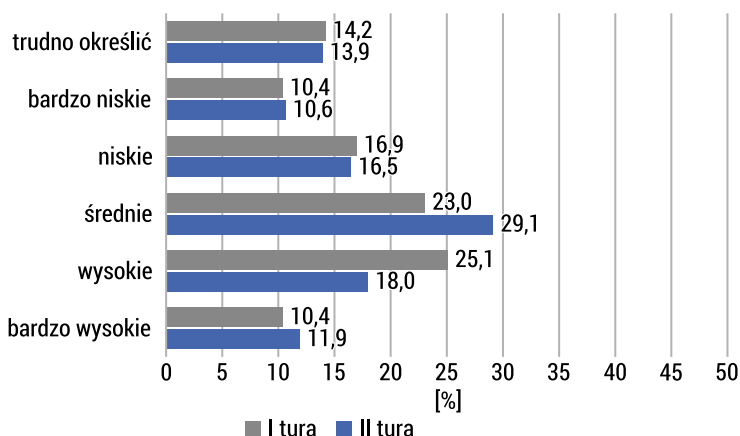


RYSUNEK 4.4. Przewidywany czas realizacji tezy T2_S: *Proces rekrutacyjny w przedsiębiorstwach zostanie dostosowany do potrzeb kandydatów neurodywergentnych i będzie opierał się na zestawie indywidualnych ćwiczeń diagnozujących kompetencje techniczne oraz społeczne, a nie na tradycyjnej rozmowie rekrutacyjnej*

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Dostosowanie procesu rekrutacyjnego do potrzeb osób neurodywergentnych stanowi istotne wyzwanie organizacyjne w kontekście rozwoju Przemysłu 4.0 i 5.0. Wyniki badania wskazują na umiarkowany optymizm ekspertów, ale jednocześnie na to, że istnieje wśród nich świadomość złożoności tego procesu. Transformacja procesu rekrutacji wymaga nie tylko zmian proceduralnych, ale także głębokiej zmiany kulturowej w organizacjach. W kontekście przemysłu przyszłości, gdzie kompetencje techniczne i specjalistyczne są kluczowe, taka adaptacja procesu rekrutacyjnego może przynieść przedsiębiorstwom wymierne korzyści w postaci dostępu do unikalnych talentów wśród osób neurodywergentnych. Szczególnie istotne jest to w kontekście Przemysłu 5.0, w przypadku którego nacisk kładzie się na synergii między człowiekiem a technologią oraz na zrównoważony rozwój społeczny. Stosunkowo wysoki odsetek odpowiedzi wskazujących na trudność w określeniu czasu realizacji oraz istotności tezy sugeruje, że eksperci dostrzegają zarówno potencjał, jak i znaczące wyzwania odnośnie do implementacji tego rozwiązania.

Na rysunku 4.5 zaprezentowano rozkład odpowiedzi dotyczących oceny znaczenia tezy T3_S: *Cykliczne szkolenia na temat potrzeb i funkcjonowania osób z niepełnosprawnościami pozwolą na promowanie postaw otwartości i wrażliwości wśród menedżerów i pracowników inteligentnych fabryk w ramach pierwszej oraz drugiej tury badania delfickiego.*



RYSUNEK 4.5. Ocena znaczenia tezy T3_S: Cykliczne szkolenia na temat potrzeb i funkcjonowania osób z niepełnosprawnościami pozwolą na promowanie postaw otwartości i wrażliwości wśród menedżerów i pracowników inteligentnych fabryk

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

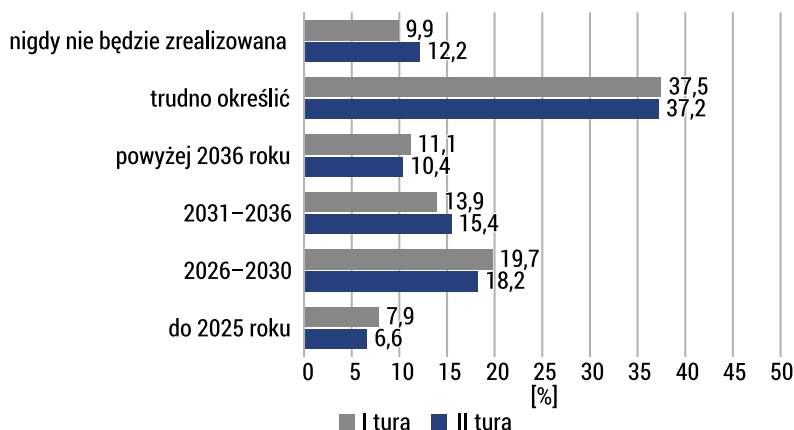
W pierwszej turze badania odnotowano wyraźnie wysoki odsetek wskazań dla wysokiego i bardzo wysokiego znaczenia tezy (łącznie 35,5% – 25,1% wysokie i 10,4% bardzo wysokie). W drugiej turze nastąpił znaczący spadek do 29,9% (18% wysokie i 11,9% bardzo wysokie), co może wskazywać na pewne przewartościowanie ocen po głębszej refleksji. Średnie znaczenie wskazało 23% ekspertów w pierwszej turze, natomiast w drugiej odsetek ten wzrósł do 29,1%. Niskie lub bardzo niskie znaczenie wskazało łącznie 27,3% ekspertów w pierwszej turze (16,9% niskie i 10,4% bardzo niskie) oraz 27,1% w drugiej turze (16,5% niskie i 10,6% bardzo niskie). Względnie stabilny pozostał odsetek ekspertów mających trudność w określeniu znaczenia tezy (14,2% w pierwszej turze i 13,9% w drugiej).

Na rysunku 4.6 zaprezentowano ocenę ekspertów dotyczącą przewidywanego czasu realizacji tezy T3_S.

Podobnie jak w poprzednio, także w tym przypadku największa część ekspertów (37,5% w pierwszej turze i 37,2% w drugiej) miała trudność w określeniu potencjalnego czasu realizacji tezy. Spośród ekspertów wskazujących konkretny termin realizację w latach 2026-2030 przewiduje ich największy odsetek (19,7% w pierwszej turze i 18,2% w drugiej). Okres 2031-2036 wskazało natomiast odpowiednio 13,9% i 15,4% respondentów. Najkrótszą perspektywę czasową (do 2025 roku) wybrało 7,9% ekspertów w pierwszej turze i 6,6% w drugiej. Odsetek odpowiedzi „nigdy nie będzie zrealizowana” wzrósł z 9,9% w pierwszej turze do 12,2% w drugiej, co może świadczyć o rosnącym sceptycyzmie wobec możliwości implementacji regularnych szkoleń.

Wdrożenie cyklicznych szkoleń dotyczących potrzeb osób z niepełnosprawnościami jest postrzegane jako fundamentalny element transformacji kulturowej przedsiębiorstw w kierunku Przemysłu 5.0. Spadek optymizmu w drugiej turze badania może wskazywać na rosnącą świadomość złożoności wdrożenia systematycznych

programów szkoleniowych oraz potrzeby wprowadzenia zmian organizacyjnych. W kontekście rozwoju inteligentnych fabryk, gdzie aspekt ludzki i technologiczny muszą ze sobą harmonijnie współistnieć, takie szkolenia mogą stać się kluczowym elementem budowania inkluzywnego środowiska pracy. Szczególnie istotne wydaje się to w kontekście rosnącej automatyzacji i robotyzacji, kiedy świadomość potrzeb wszystkich pracowników staje się krytyczna dla efektywnej współpracy człowiek-maszyna. Wyniki badania sugerują, że eksperci dostrzegają potencjał długoterminowych korzyści płynących z implementacji systematycznych szkoleń, jednak realizacja tej tezy będzie wymagała znaczących nakładów organizacyjnych i finansowych oraz zmiany mentalności kadry zarządzającej.



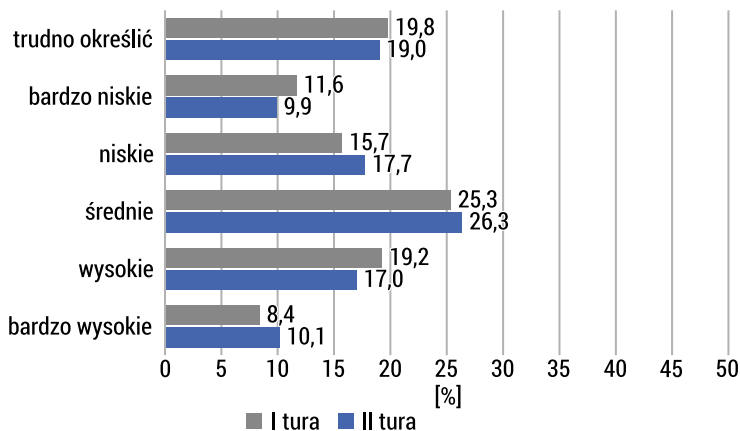
RYSUNEK 4.6. Przewidywany czas realizacji tezy T3_S: *Cykliczne szkolenia na temat potrzeb i funkcjonowania osób z niepełnosprawnościami pozwolą na promowanie postaw otwartości i wrażliwości wśród menedżerów i pracowników inteligentnych fabryk*

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Na rysunku 4.7 zaprezentowano rozkład odpowiedzi dotyczących oceny znaczenia tezy T4_S: *Umieszczenie robota współpracującego na stanowisku pracy będzie uwzględniało wrażliwość sensoryczną osób z niepełnosprawnościami w ramach pierwszej oraz drugiej tury badania delfickiego.*

W obu turach badania większość ekspertów uznała, że podana teza ma średnie znaczenie, co wskazało 25,3% z nich w pierwszej turze i 26,3% w drugiej. Jako wysokie lub bardzo wysokie znaczenie tezy zostało ocenione przez 27,6% ekspertów w pierwszej rundzie (19,2% wysokie i 8,4% bardzo wysokie), zaś w drugiej łączny odsetek tych ocen nieznacznie spadł do 27,1% (17% wysokie i 10,1% bardzo wysokie). Niskie lub bardzo niskie znaczenie wskazało łącznie 27,3% respondentów w pierwszej turze (15,7% niskie i 11,6% bardzo niskie) oraz 27,6% w drugiej turze (17,7% niskie i 9,9% bardzo niskie). Szczególnie istotny jest wysoki odsetek odpowiedzi „trudno określić”

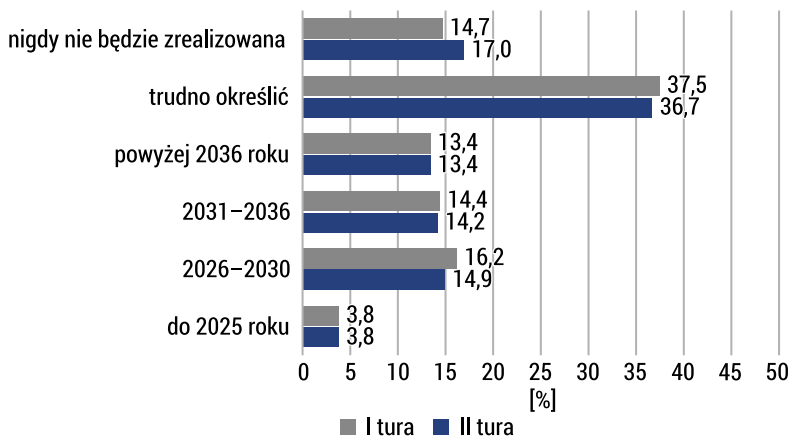
(19,8% w pierwszej turze i 19% w drugiej)), co może świadczyć o niepewności ekspertów co do praktycznych możliwości uwzględnienia wrażliwości sensorycznej w projektowaniu stanowisk z robotami współpracującymi.



RYSUNEK 4.7. Ocena znaczenia tezy T4_S: Umieszczenie robota współpracującego na stanowisku pracy będzie uwzględniało wrażliwość sensoryczną osób z niepełnosprawnościami

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Na rysunku 4.8 zaprezentowano rozkład odpowiedzi odnośnie do przewidywanego czasu realizacji tezy T4_S.



RYSUNEK 4.8. Przewidywany czas realizacji tezy T4_S: Umieszczenie robota współpracującego na stanowisku pracy będzie uwzględniało wrażliwość sensoryczną osób z niepełnosprawnościami

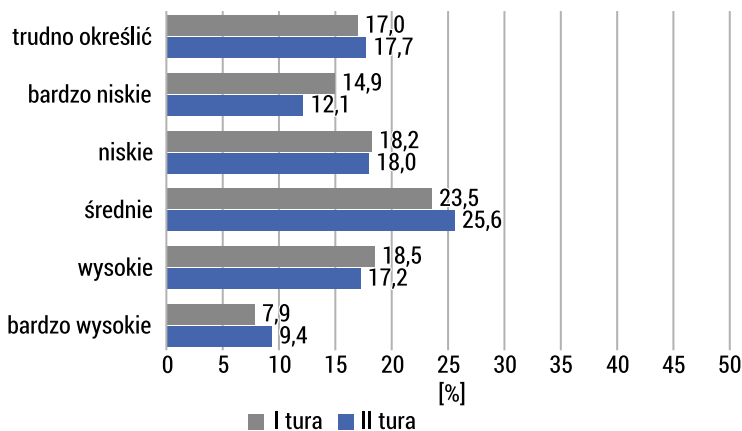
ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Największa grupa ekspertów (37,5% w pierwszej turze i 36,7% w drugiej) miała trudność w określeniu przewidywanego czasu realizacji tezy. Realizację w latach 2026-2030 przewidywało 16,2% ekspertów w pierwszej turze i 14,9% w drugiej turze. Okres 2031-2036 wskazało zaś około 14% respondentów w obu turach. Szczególnie niepokojący jest wzrost pesymizmu w drugiej turze, gdzie odsetek odpowiedzi „nigdy nie będzie zrealizowana” wzrósł z 14,7% do 17%. Realizację później niż w 2036 roku przewidywało stabilnie 13,4% ekspertów w obu turach. Najkrótszą perspektywę czasową (do 2025 roku) wybrało jedynie 3,8% ekspertów w obu turach, co świadczy o postrzeganiu tej tezy jako wymagającej długoterminowych działań i przygotowań.

Uwzględnienie wrażliwości sensorycznej przy projektowaniu stanowisk z robotami współpracującymi przedstawia się jako innowacyjne i ambitne podejście do integracji technologii i potrzeb pracowników z niepełnosprawnościami. Stosunkowo wysoki odsetek odpowiedzi „nigdy nie będzie zrealizowana” oraz „trudno określić” może wynikać z dostrzeganych trudności technicznych, spodziewanych wysokich kosztów implementacji oraz braku dostępnych obecnie standardów postępowania w tym zakresie. W kontekście Przemysłu 5.0, gdzie kluczowa jest harmonijna współpraca człowieka i maszyny, takie rozwiązania mogą jednak stać się standardem projektowania stanowisk pracy w przyszłości. Szczególnie istotne jest to w aspekcie personalizacji stanowisk pracy i adaptacji technologii do indywidualnych potrzeb pracowników. Wyniki badania sugerują, że eksperci dostrzegają potencjał takiego rozwiązania, ale jednocześnie są świadomi znaczących wyzwań technologicznych, organizacyjnych i ekonomicznych związanych z jego wdrożeniem. W dłuższej perspektywie, wraz z rozwojem technologii i rosnącą świadomością odnośnie do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, rozwiązania uwzględniające wrażliwość sensoryczną mogą stać się integralnym elementem projektowania zautomatyzowanych stanowisk pracy.

Na rysunku 4.9 zaprezentowano rozkład odpowiedzi dotyczących oceny znaczenia tezy T5_S: *Zastosowanie interaktywnych tablic umożliwiających monitorowanie nastroju i kondycji fizycznej pracowników zapewni osobom z niepełnosprawnościami odpowiednie wsparcie ze strony współpracowników.*

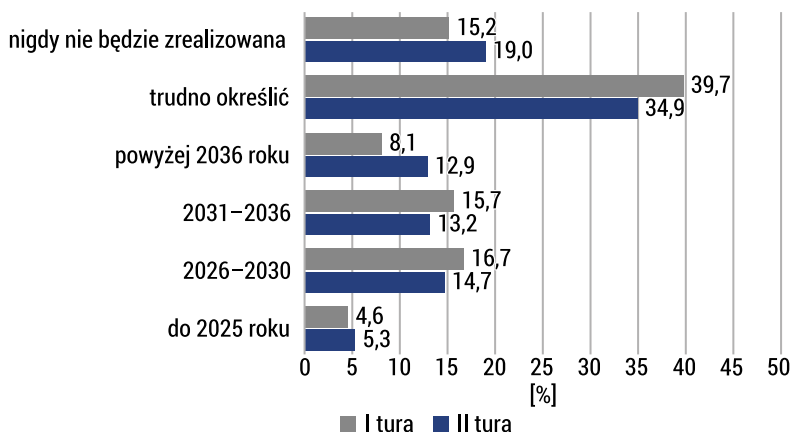
Znaczenie tezy oceniono jako umiarkowanie istotne, o czym świadczy fakt, że 23,5% ekspertów w pierwszej i 25,6% w drugiej turze uznało jej wagę za średnią. Wysokie lub bardzo wysokie znaczenie przypisało jej 26,4% badanych w pierwszej turze oraz 26,6% w drugiej, co sugeruje przekonanie o istniejącym potencjale takiego rozwiązania, jednak wciąż ze świadomością pewnych ograniczeń. Przyczyny takiej oceny można szukać w niewielkim do tej pory stopniu wdrożenia tego typu technologii w przedsiębiorstwach oraz w niedostatecznej wiedzy na temat ich funkcjonalności w praktyce. Jednocześnie 33,1% ekspertów w pierwszej turze i 30,1% w drugiej stwierdziło, że podana teza ma niskie lub nawet bardzo niskie znaczenie, co może wynikać z postrzegania przez nich interaktywnych tablic jako elementu niezwiązanego bezpośrednio z najważniejszymi potrzebami osób z niepełnosprawnościami.



RYSUNEK 4.9. Ocena znaczenia tezy T5_S: Zastosowanie interaktywnych tablic umożliwiających monitorowanie nastroju i kondycji fizycznej pracowników zapewni osobom z niepełnosprawnościami odpowiednie wsparcie ze strony współpracowników

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Na rysunku 4.10 zaprezentowano rozkład odpowiedzi dotyczących przewidywanego czasu realizacji tezy T5_S.



RYSUNEK 4.10. Przewidywany czas realizacji tezy T5_S: Zastosowanie interaktywnych tablic umożliwiających monitorowanie nastroju i kondycji fizycznej pracowników zapewni osobom z niepełnosprawnościami odpowiednie wsparcie ze strony współpracowników

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Potencjalny czas realizacji tezy większość badanych oceniła jako trudny do określenia. Stwierdziło tak 39,7% respondentów w pierwszej turze i 34,9% w drugiej, co obrazuje niepewność wśród ekspertów odnośnie do tempa wdrażania technologii w przedsiębiorstwach. Perspektywa wdrożenia w okresie 2026-2030 została

uznana za najbardziej realną przez 16,7% ekspertów w pierwszej turze i 14,7% w drugiej, natomiast tylko 4,6% badanych w pierwszej turze oraz 5,3% w drugiej uznało, że teza ta zostanie zrealizowana do 2025 roku. Taka pesymistyczna ocena wynika prawdopodobnie ze świadomości braku odpowiednich inwestycji i przygotowania organizacyjnego, co ogranicza możliwość szybkiego wdrożenia tablic interaktywnych. Około 15% ekspertów w pierwszej turze i 19% w drugiej oceniło, że teza nigdy nie zostanie zrealizowana, co może świadczyć o sceptycyzmie wobec technologicznego zaangażowania w tym obszarze.

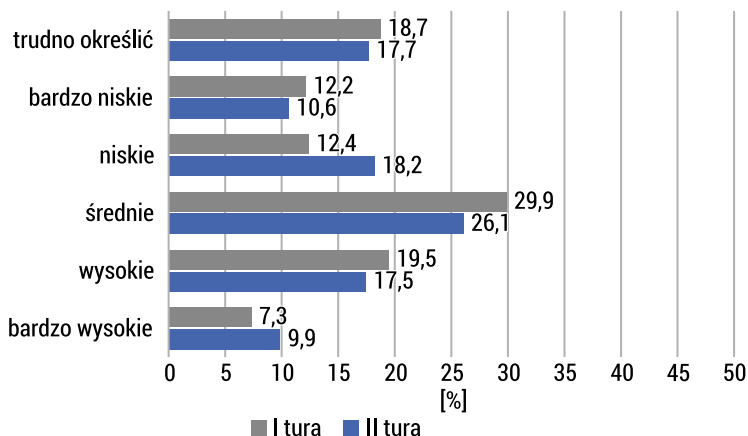
Znaczenie interaktywnych tablic monitorujących nastroj i kondycję pracowników oceniono jako umiarkowanie istotne, co wskazuje na dostrzeżenie ich potencjalnej użyteczności przez badanych, lecz brak jednoznacznego uznania za kluczowe narzędzie wsparcia osób z niepełnosprawnościami. Część ekspertów dostrzega możliwości wynikające z ich zastosowania, jednak podzielone opinie mogą być wynikiem ograniczonej świadomości odnośnie do praktycznych korzyści, które można uzyskać, oraz marginalnego stopnia wdrożenia tej technologii w przedsiębiorstwach, co skutkuje niewielką wiedzą na temat ich działania wśród badanych. Umiarkowany entuzjizm w ocenie tablic może także odzwierciedlać trudność w dopasowaniu ich funkcji do specyficznych potrzeb pracowników z różnymi rodzajami niepełnosprawności.

Sama implementacja technologii została oceniona jako niepewna, co wynika zapewne z braku wyraźnie sformułowanych strategii w tym kontekście oraz podejmowania niedostatecznej liczby inwestycji, które mogłyby przyspieszyć proces jej wdrażania. Eksperci wskazują, że perspektywa realizacji tezy w dłuższym okresie, szczególnie po 2026 roku, wydaje się bardziej prawdopodobna. Jedynie niewielki odsetek respondentów ocenia wdrożenie tablic w krótkim terminie jako prawdopodobny, co świadczy o potrzebie wprowadzenia znaczących zmian organizacyjnych i technologicznych w tym zakresie. Z kolei rosnący sceptycyzm w ocenach pomiędzy turami badań może być wynikiem zidentyfikowania w międzyczasie barier organizacyjnych oraz dostrzeżenia ograniczonego zaangażowania w rozwój takich technologii w środowiskach pracy.

Na rysunku 4.11 zaprezentowano rozkład odpowiedzi dotyczących oceny znaczenia tezy T6_S: *Zastosowanie elementów grywalizacji na stanowisku pracy (wskazanie postępu, nagrody i wyraźne pochwały za każdym razem, gdy użytkownik ukończy dane zadanie) będzie formą motywacji pracowników z niepełnosprawnością do poprawnego wykonywania powierzonych zadań w ramach pierwszej oraz drugiej tury badania delfickiego.*

Znaczenie wprowadzenia elementów grywalizacji na stanowiskach pracy zostało ocenione jako średnie przez 29,9% badanych w pierwszej turze i 26,1% w drugiej, a jako wysokie lub bardzo wysokie odpowiednio przez 26,8% i 27,4%. Wynik ten sugeruje, że eksperci dostrzegają potencjał grywalizacji w motywowaniu pracowników z niepełnosprawnościami, jednak zauważają także prawdopodobnie bariery związane z wdrożeniem tej metody. Możliwe przyczyny umiarkowanego entuzjazmu badanych to istnienie jedynie ograniczonych dowodów skuteczności takiego podejścia oraz perspektywa potencjalnych trudności w dopasowaniu wdrożonych elementów grywalizacji do specyficznych potrzeb osób z różnymi rodzajami niepełnosprawności. Jednocześnie 24,6%

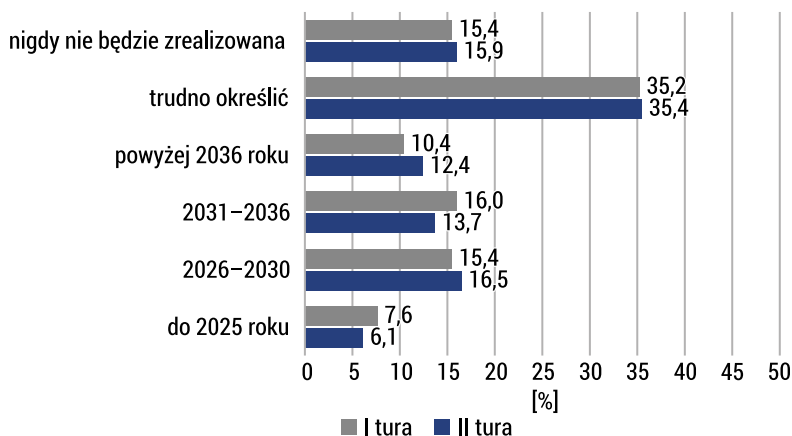
wskazań na niski lub bardzo niski poziom znaczenia tezy w pierwszej turze i 28,8% w drugiej może być efektem niedostatecznej znajomości omawianej koncepcji wśród respondentów wynikającej z jej marginalnego zastosowania w praktyce.



RYSUNEK 4.11. Ocena znaczenia tezy T6_S: Zastosowanie elementów grywalizacji na stanowisku pracy (wskazanie postępu, nagrody i wyraźne pochwały za każdym razem, gdy użytkownik ukończy dane zadanie) będzie formą motywacji pracowników z niepełnosprawnością do poprawnego wykonywania powierzonych zadań

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Na rysunku 4.12 przedstawiono rozkład odpowiedzi ekspertów w odniesieniu do przewidywanego czasu realizacji tezy T6_S.



RYSUNEK 4.12. Przewidywany czas realizacji tezy T6_S: Zastosowanie elementów grywalizacji na stanowisku pracy (wskazanie postępu, nagrody i wyraźne pochwały za każdym razem, gdy użytkownik ukończy dane zadanie) będzie formą motywacji pracowników z niepełnosprawnością do poprawnego wykonywania powierzonych zadań

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

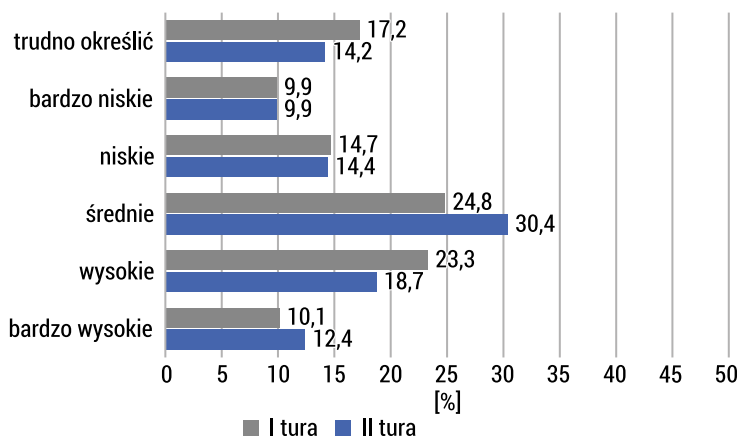
Przewidzenie czasu realizacji tezy również okazało się wyzwaniem, ponieważ aż 35,2% ekspertów w pierwszej turze i 35,4% w drugiej uznało go za trudny do określenia. Według badanych najbardziej prawdopodobnym okresem wdrożenia elementów grywalizacji wydają się lata 2026-2030, na co wskazało 15,4% badanych w pierwszej turze i 16,5% w drugiej. Tylko 7,6% ekspertów w pierwszej turze i 6,1% w drugiej uznało realizację omawianej tezy za możliwą do 2025 roku, co prawdopodobnie wynika z faktu, że w tym celu konieczne jest odpowiednie przygotowanie technologii, opracowanie szkoleń dla pracowników i zmiana kultury pracy. Warto zauważyć, że 15,4% ekspertów w pierwszej turze i 15,9% w drugiej stwierdziło, iż teza nigdy nie zostanie wdrożona. Taka ocena może odzwierciedlać ich obawy dotyczące potencjalnej efektywności nowej technologii oraz niewspółmiernych do niej kosztów jej wdrożenia.

Zastosowanie elementów grywalizacji na stanowiskach pracy jako narzędzia motywacyjnego dla pracowników z niepełnosprawnościami zostało ocenione przez ekspertów jako umiarkowanie istotne, co sugeruje, iż dostrzegają oni potencjał tego rozwiązania, ale nie uznają go jednoznacznie za kluczowy element wsparcia tej grupy. Eksperti wskazują na możliwe korzyści wynikające z wdrożenia tej technologii, takie jak np. zwiększenie zaangażowania pracowników, jednak jednocześnie mogą nie być świadomi skuteczności zastosowania elementów grywalizacji oraz obawiać się trudności w jej dostosowaniu do specyficznych potrzeb osób z różnymi rodzajami niepełnosprawności. Ponadto niski odsetek wskazań wysokiego znaczenia grywalizacji może być efektem jej marginalnego wdrożenia w praktyce, a tym samym braku szerokiego zastosowania w organizacjach.

Czas implementacji elementów grywalizacji na stanowisku pracy pozostaje trudny do określenia, co wiąże się także z brakiem wyraźnych planów implementacyjnych oraz niedostatecznym przygotowaniem organizacyjnym i technologicznym w przedsiębiorstwach. Większość ekspertów wskazuje na okres 2026-2030 jako najbardziej realistyczny do wdrożenia omawianej tezy, co pokazuje, że niezbędny jest dłuższy czas przeznaczony na rozwój odpowiednich narzędzi i ich integrację w środowisku pracy. Niski odsetek osób oceniających możliwość realizacji tezy do 2025 roku uwiadamia, że szybkie wdrożenie grywalizacji jest mało prawdopodobne.

Zauważalny sceptycyzm w odniesieniu do pełnej realizacji tezy dotyczącej grywalizacji może wynikać z obaw respondentów związanych z potencjalnie wysokimi kosztami wdrożenia, możliwymi trudnościami w dostosowaniu tego rozwiązania do zróżnicowanych potrzeb osób z niepełnosprawnościami oraz niepewnością co do jego długoterminowej efektywności.

Kolejna teza, T7_S, zakłada, że *wdrożenie rozwiązań zapewniających wsparcie psychologiczne i społeczne (np. platformy online, asystent wspierający, konsultacje psychologiczne) dla pracowników z niepełnosprawnościami zapewni większą skuteczność wykonywania przez nich zadań*. Poniżej zaprezentowano rozkład odpowiedzi dotyczących oceny jej znaczenia (rysunek 4.13).



RYSUNEK 4.13. Znaczenie tezy T7_S: Wdrożenie rozwiązań zapewniających wsparcie psychologiczne i społeczne (np. platformy online, asystent wspierający, konsultacje psychologiczne) dla pracowników z niepełnosprawnościami zapewni większą skuteczność wykonywanych zadań

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

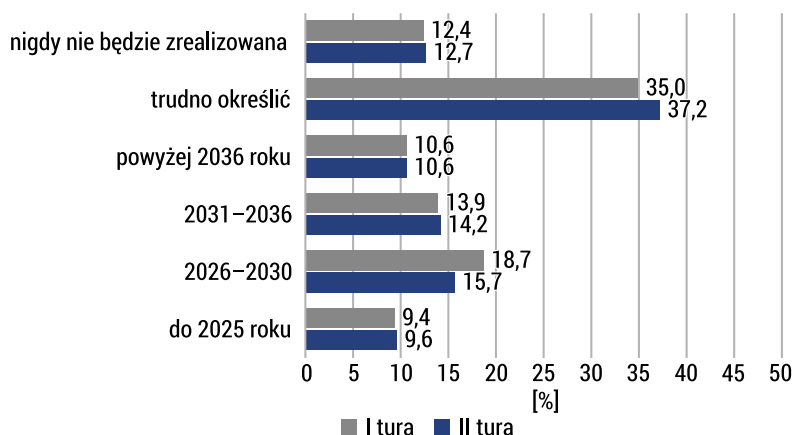
Znaczna część ekspertów uznała wsparcie psychologiczne i społeczne za znaczące, chociaż najwięcej z nich określiło znaczenie omawianej tezy jako średnie (24,8% w pierwszej turze i 30,4% w drugiej turze). Nieco mniej liczna była grupa, która oceniła to znaczenie jako wysokie lub bardzo wysokie (33,4% w pierwszej turze i 31,1% w drugiej). Ocenę tę można tłumaczyć wzrastającą świadomością na temat psychologicznych potrzeb pracowników oraz wpływu na efektywność pracy. Jednakże 24,6% ekspertów w pierwszej turze oraz 24,3% w drugiej turze wskazało na niski i bardzo niski poziom znaczenia, co może wynikać z postrzegania tego rodzaju wsparcia jako trudnego do wdrożenia lub mniej istotnego w kontekście innych rozwiązań.

Na rysunku 4.14 przedstawiono ocenę ekspertów w zakresie przewidywanego czasu realizacji tezy T7_S.

Realizacja tezy w większości oceniona została przez ekspertów jako prawdopodobna w latach 2026-2030 (18,7% w pierwszej turze oraz 15,7% w drugiej), natomiast krótki okres realizacji tezy, czyli do 2025 roku, wybrało jedynie nieco powyżej 9% ekspertów w obydwu turach. Wynika to prawdopodobnie ze świadomości dotyczącej konieczności rozwoju odpowiednich platform, systemów wsparcia oraz zwiększenia zaangażowania organizacyjnego w zakresie zdrowia psychicznego. Aż 35,0% badanych w pierwszej turze i 37,2% w drugiej uznało czas realizacji tezy za trudny do określenia, co wskazuje prawdopodobnie na brak jednoznacznych planów działania w tej dziedzinie.

Wdrożenie rozwiązań zapewniających wsparcie psychologiczne i społeczne dla pracowników z niepełnosprawnościami zostało ocenione jako istotne, co podkreśla rosnące zrozumienie ich potencjalnego wpływu na efektywność oraz zaangażowanie pracowników. Ekspertsi podkreślają znaczenie takich działań w kontekście uwrażliwienia na potrzeby psychologiczne i społeczne, co odgrywa kluczową rolę w budowaniu

skutecznych i inkluzywnych środowisk pracy. Niemniej jednak część mniej pozytywnych opinii wskazuje prawdopodobnie na przekonanie wśród niektórych respondentów, że istnieją pewne ograniczenia w realizacji tego typu rozwiązań, wynikające najprawdopodobniej z trudności organizacyjnych, braku wystarczającej infrastruktury technologicznej oraz ograniczonej priorytetyzacji tych działań w strategiach przedsiębiorstw.



RYSUNEK 4.14. Przewidywany czas realizacji tezy T7_S: *Wdrożenie rozwiązań zapewniających wsparcie psychologiczne i społeczne (np. platformy online, asystent wspierający, konsultacje psychologiczne) dla pracowników z niepełnosprawnościami zapewni większą skuteczność wykonywanych zadań*

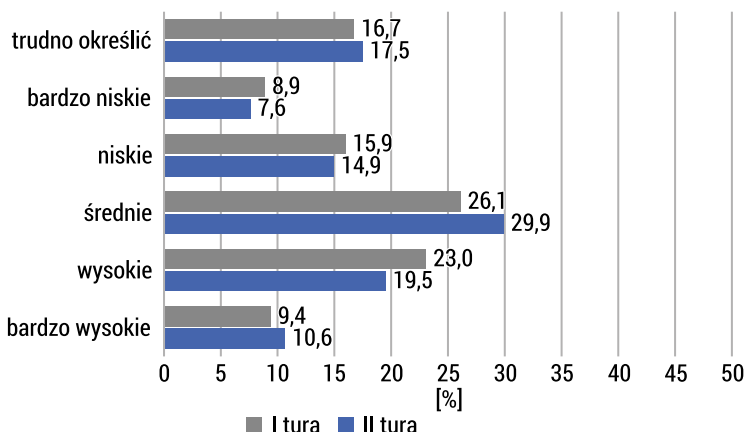
ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Niepewność co do potencjalnego czasu realizacji tezy może świadczyć o braku wypracowanych strategii wdrożeniowych oraz niedostatecznym przygotowaniu technologicznym i organizacyjnym w przedsiębiorstwach. Wdrożenie wsparcia psychologicznego wymaga długofalowego podejścia obejmującego rozwój odpowiednich narzędzi technologicznych, edukację pracodawców i pracowników oraz przekształcenia w kulturze organizacyjnej. Przesłanki te sugerują, że szybkie wprowadzenie omawianych rozwiązań jest mało prawdopodobne, gdyż ich implementacja wymaga odpowiednich nakładów czasowych i finansowych.

Ostatnia z tez społecznych, T8_S, zakładała, że *wprowadzenie programów mentorstwa społecznego, łączących doświadczonych pracowników z niepełnosprawnościami z nowo zatrudnionymi, będzie ich wspierać w procesie adaptacji i rozwijania kariery* (rysunek 4.15). Na poniższym wykresie zobrazowano rozkład odpowiedzi dotyczących oceny jej znaczenia.

Programy mentorstwa zostały ocenione jako umiarkowanie znaczące, co wynika z przewagi oceny ich istotności jako średniej (26,1% w pierwszej turze i 29,9% w drugiej) i wysokiej (23% w pierwszej turze i 19,5% w drugiej). Bardzo wysokie znaczenie tezie przypisało 9,4% ekspertów w pierwszej turze i 10,6% w drugiej, co wskazuje

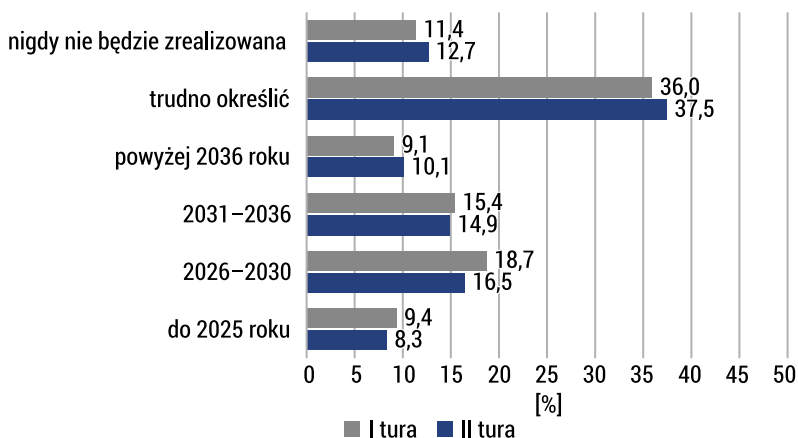
na rosnące zainteresowanie tego typu programami, choć ich wdrożenie w przedsiębiorstwach wciąż pozostaje ograniczone. Przyczyną takiego stanu rzeczy może być brak odpowiedniej infrastruktury wspierającej mentorów oraz ograniczone doświadczenie organizacji w zakresie społecznego wsparcia adaptacji nowych pracowników z niepełnosprawnościami.



RYSUNEK 4.15. Ocena znaczenia tezy T8_S: *Wprowadzenie programów mentorstwa społecznego, łączących doświadczonych pracowników z niepełnosprawnościami z nowo zatrudnionymi, będzie ich wspierać w procesie adaptacji i rozwijania kariery*

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Na rysunku 4.16 zaprezentowano przewidywany czas realizacji tezy T8_S.



RYSUNEK 4.16. Przewidywany czas realizacji tezy T8_S: *Wprowadzenie programów mentorstwa społecznego, łączących doświadczonych pracowników z niepełnosprawnościami z nowo zatrudnionymi, będzie ich wspierać w procesie adaptacji i rozwijania kariery*

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Z opinii badanych wynika, że najbardziej prawdopodobnym czasem realizacji tezy T8_S pozostaje okres 2026-2030, wskazany przez 18,7% ekspertów w pierwszej turze i 16,5% w drugiej. Wdrożenie do 2025 roku ocenione zostało jako realne tylko przez 9,4% badanych w pierwszej turze i 8,3% w drugiej, co prawdopodobnie związane jest z tym, że wymaga stworzenia odpowiednich narzędzi, programów szkoleniowych oraz zmiany podejścia w organizacjach. Czas realizacji jako trudny do określenia oceniło 36% badanych w pierwszej turze i 37,5% w drugiej. Może to świadczyć o niepewności ekspertów co do priorytetów organizacyjnych w zakresie wsparcia mentorstwa.

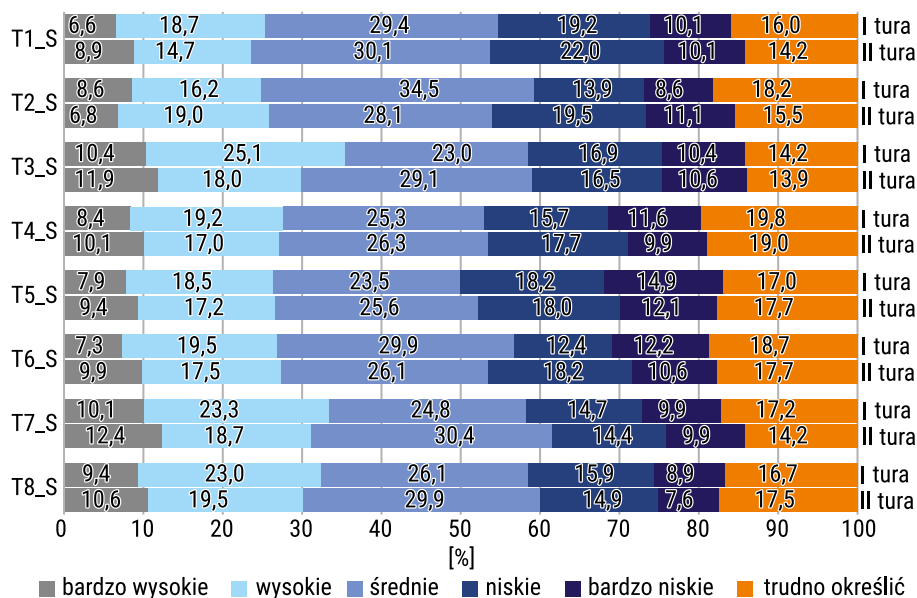
Programy mentorstwa społecznego, łączące doświadczonych pracowników z niepełnosprawnościami z nowo zatrudnionymi, są postrzegane jako rozwiązanie o umiarkowanym znaczeniu, jednak z wyraźnym potencjałem do wspierania procesu adaptacji i rozwoju zawodowego. Ich wartość w budowaniu relacji społecznych jest kluczowa, gdyż ułatwiają integrację oraz wspierają inkluzywne praktyki w środowisku pracy. Rosnące zainteresowanie tego rodzaju inicjatywami, widoczne w zwiększającej się liczbie ekspertów przypisujących im wysokie lub bardzo wysokie znaczenie, sugeruje, że programy te mogą w przyszłości odgrywać istotniejszą rolę w strategiach zarządzania zasobami ludzkimi. Niemniej jednak pojawienie się niemałej liczby ocen znaczenia tej tezy jako niskiego wskazuje na istnienie barier, takich jak chociażby brak odpowiedniej infrastruktury, doświadczenia organizacyjnego czy zasobów wspierających mentorów, co ogranicza możliwości pełnej implementacji omawianej innowacji.

Niepewność co do przewidywanego czasu realizacji programów mentorstwa społecznego uwidacznia się w istotnej grupie ekspertów, którzy uznali określenie harmonogramu wdrożenia tezy za trudne. Większość badanych oceniła okres 2026-2030 jako najbardziej realistyczny dla wprowadzenia takich rozwiązań, co związane jest z koniecznością opracowania w tym celu odpowiednich narzędzi, struktur organizacyjnych oraz programów szkoleniowych. Perspektywa krótkoterminowej realizacji, do 2025 roku, jest postrzegana jako mało prawdopodobna. Widoczna jest więc potrzeba większego i długofalowego zaangażowania w rozwój struktur wspierających i w przemianę kultury organizacyjnej sprzyjające mentorstwu.

Zbiorcze wyniki badania delfickiego w zakresie znaczenia ośmiu tez społecznych poruszających zagadnienie implementacji innowacyjnych rozwiązań wspierających osoby z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego zaprezentowano na rysunku 4.17.

W przypadku większości tez najwięcej respondentów oceniło ich znaczenie jako średnie (24-34% wskazań). Wyjątek stanowiła teza T3_S dotycząca cyklicznych szkoleń na temat potrzeb i funkcjonowania osób z niepełnosprawnościami. Charakteryzowała się ona nieznacznie wyższym odsetkiem odpowiedzi wskazujących na jej wysokie znaczenie w opinii badanych (w pierwszej turze badania). Była to także teza, która w pierwszej turze uzyskała najwyższe oceny odnośnie do jej istotności (suma ocen „wysokie” i „bardzo wysokie znaczenie”). Jest to teza zakładająca dążenie do wypracowania postaw otwartości i wrażliwości wśród wszystkich pracowników,

co stanowi pierwszy, wyjściowy dla dalszych działań krok na drodze do zmian i silniejszego wsparcia osób z niepełnosprawnościami. Stąd też może wynikać przekonanie ekspertów biorących udział w badaniu o jej dużym znaczeniu.



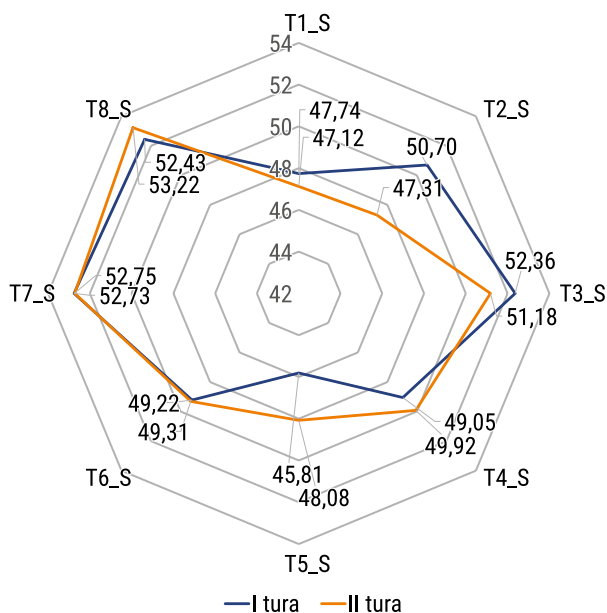
RYСУNEK 4.17. Porównanie znaczenia ośmiu tez społecznych w pierwszej i drugiej rundzie badania

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Biorąc pod uwagę wyniki drugiej tury, najwyższy łączny odsetek wskazań znaczenia tezy jako wysokiego i bardzo wysokiego odnotować można w przypadku nie tylko tezy T3_S, ale również T7_S, odnoszącej się do wdrożenia rozwiązań zapewniających wsparcie psychologiczne i społeczne dla pracowników z niepełnosprawnościami, oraz T8_S, poruszającej aspekt wprowadzenia programów mentorstwa społecznego (ponad 30% wspomnianych wskazań w każdej z trzech tez). Tezy T7_S i T8_S odnoszą się do tematu poprawy skuteczności zadań wykonywanych przez osoby z niepełnosprawnościami, co w kontekście pracy w przedsiębiorstwie przetwórstwa przemysłowego mogło wpłynąć na przekonanie o ich istotnym znaczeniu.

W ramach podsumowania rozważań w zakresie znaczenia innowacji społecznych, dla poszczególnych tez wyliczono wskaźniki istotności (rysunek 4.18).

Najwyższe wartości wskaźnika istotności odnotowano dla tezy T7_S (wsparcie psychologiczne i społeczne) oraz T8_S (mentoring społeczny), które osiągnęły bardzo zbliżone wyniki w pierwszej (52,75 dla T7_S i 52,43 dla T8_S) i drugiej turze (52,73 dla T7_S i 53,22 dla T8_S). Obie utrzymały się powyżej 52 punktów w obu turach, co wskazuje na ich kluczowe znaczenie w kontekście wspierania osób z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego.



RYSUNEK 4.18. Wskaźniki istotności dla tez społecznych

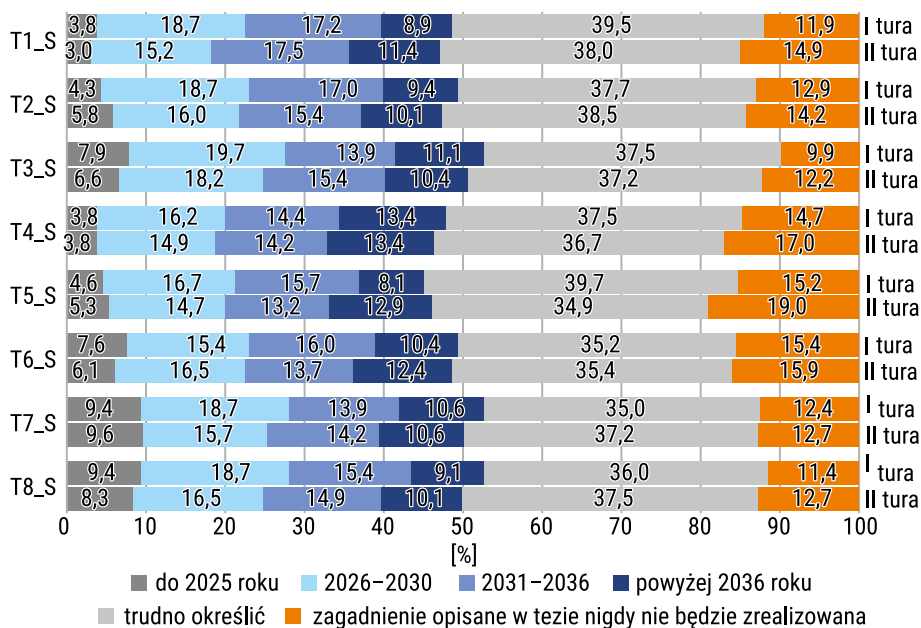
ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Tezy T3_S, T4_S, T6_S, T7_S, T8_S osiągnęły wartości omawianego wskaźnika w przedziale 49-52 punkty, co odzwierciedla ich umiarkowane, ale stabilne znaczenie. Warto zwrócić uwagę, że teza T3_S (cykliczne szkolenia) wyróżnia się pod względem zwiększenia wartości wskaźnika między pierwszą (52,36) a drugą turą (51,18), co może wskazywać na wzrost uznania ekspertów dla tego rozwiązania.

Najniższe wartości wskaźnika istotności odnotowano dla tezy T5_S (interaktywne tablice), która osiągnęła poziom 45,81 w pierwszej turze i 48,08 w drugiej. Choć widoczny jest jego niewielki wzrost pomiędzy rundami, teza ta pozostaje najniżej ocenianym rozwiązaniem w obu turach badania. Może to wynikać z postrzegania jej jako rozwiązania mniej innowacyjnego lub mniej istotnego w porównaniu do innych propozycji.

Ogólny trend wskazuje na utrzymanie stabilności ocen pomiędzy pierwszą a drugą turą badania, choć w kilku przypadkach (np. T1_S, T2_S, T3_S) zaobserwowano nieznaczny spadek wartości wskaźnika, co może świadczyć o bardziej realistycznej ocenie znaczenia tych rozwiązań po ponownej refleksji. Struktura wykresu radarowego pokazuje, że tezy T7_S i T8_S dominują pod względem oceny ich istotności, podczas gdy pozostałe tworzą bardziej regularny, symetryczny kształt z wartościami oscylującymi wokół 50 punktów. Taki rozkład sugeruje, że eksperci postrzegają wsparcie psychologiczne i społeczne oraz mentoring jako priorytetowe działania, podczas gdy inne rozwiązania mają w ich opinii bardziej wyrównane i umiarkowane znaczenie.

Z kolei syntetyczne zestawienie przewidywanego czasu realizacji ośmiu tez społecznych wskazuje na znaczną ostrożność ekspertów co do terminów wdrożenia proponowanych rozwiązań (rysunek 4.19).



RYSUNEK 4.19. Zestawienie przewidywanego czasu realizacji tez w pierwszej i drugiej rundzie badania

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Analiza odpowiedzi dotyczących przewidywanego czasu realizacji ośmiu tez społecznych wskazuje na znaczną ostrożność ekspertów co do próby określenia terminów wdrożenia zaproponowanych rozwiązań. W przypadku większości tez najczęstszą odpowiedzią było „trudno określić” (35-40% wskazań), co prawdopodobnie świadczy o wątpliwościach ekspertów odnośnie do możliwości i tempa ich implementacji.

Najbardziej optymistyczne przewidywania dotyczyły tez związanych z wdrożeniem wsparcia psychologicznego i społecznego (T7_S), programów mentorstwa społecznego (T8_S) oraz cyklicznych szkoleń (T3_S). W przypadku tych rozwiązań od 7 do 10% ekspertów oceniło, że realizacja może nastąpić do 2025 roku, a dodatkowe 16-20% przewidywało realizację w latach 2026-2030. Takie nastawienie może wynikać z faktu, że wspomniane tezy bazują na działaniach organizacyjnych, a te wymagają mniejszych nakładów technologicznych.

Realizację w średnim horyzoncie czasowym (2026-2030) szacowano m.in. dla tez T5_S (interaktywne tablice) i T6_S (elementy grywalizacji). Rozwiązania te są co prawda bardziej zaawansowane technologicznie, jednakże przy odpowiednim wsparciu organizacyjnym i finansowym w opinii respondentów możliwe do wdrożenia w najbliższej dekadzie.

Najbardziej odległe perspektywy realizacji przypisano tezie T4_S (roboty współpracujące uwzględniające wrażliwość sensoryczną), w przypadku której znacząca część ekspertów oceniła jej wdrożenie jako możliwe dopiero po 2036 roku. Wynika

to prawdopodobnie z konieczności prowadzenia dalszych badań i poniesienia wysokich kosztów związanych z implementacją tych rozwiązań.

W przypadku każdej tezy odnotowano pewien odsetek odpowiedzi sugerujących, że ich realizacja nigdy nie nastąpi (12-19%). Najwyższe wartości w tej kategorii dotyczyły tezy T5_S, co może świadczyć o postrzeganiu idei wprowadzenia interaktywnych tablic umożliwiających monitorowanie nastroju i kondycji fizycznej pracowników jako zbyt kosztownej lub mało praktycznej w kontekście przemysłowym.

W drugiej turze zauważalne były tendencja do wydłużania przewidywanego czasu realizacji większości tez oraz wzrost odsetka odpowiedzi „nigdy nie będzie zrealizowana”. Może to sugerować zmianę podejścia ekspertów na bardziej realistyczne i ostrożne po ponownej refleksji.

Podsumowując, wyniki badania sugerują, że pełna realizacja społecznych rozwiązań wspierających osoby z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego będzie procesem długotrwałym, zaś niektóre z proponowanych rozwiązań mogą nigdy nie zostać wdrożone z powodu barier technologicznych, organizacyjnych lub finansowych.

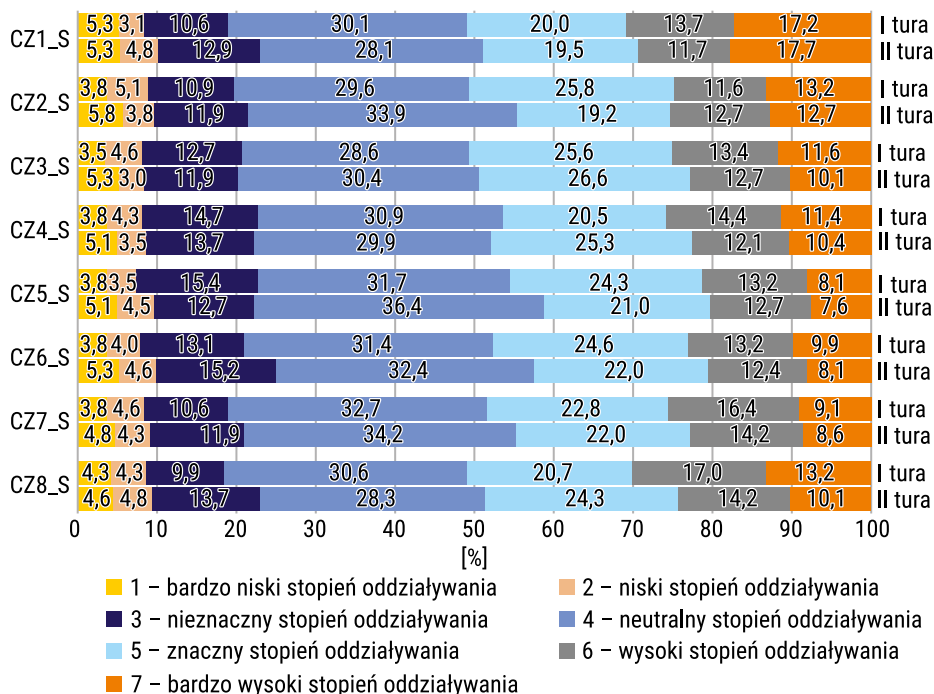
4.2. Czynniki sprzyjające realizacji tez delfickich odnoszących się do innowacji społecznych

Eksperci zostali także poproszeni o wyrażenie opinii na temat czynników sprzyjających realizacji postawionych przez badaczy tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego.

Przegląd literatury przedmiotu oraz rezultaty prac przeprowadzonych w ramach warsztatów eksperckich pozwoliły na opracowanie listy czynników sprzyjających realizacji tych tez. Ocenie poddano następujące czynniki sprzyjające:

- CZ1_S: Programy finansowe lub podatkowe zachęcające do zatrudniania osób z niepełnosprawnościami.
- CZ2_S: Upowszechnienie kultury pracy opartej na szacunku, empatii i równości.
- CZ3_S: Orientacja kadry menedżerskiej na inkluzję i różnorodność w miejscu pracy.
- CZ3_S: Wsparcie ze strony zespołów HR i menedżerów.
- CZ5_S: Współpraca z instytucjami akademickimi i biurami karier w celu identyfikacji i wspierania talentów osób neuroróżnorodnych.
- CZ6_S: Wykorzystanie mediów społecznościowych i sieci zawodowych do promowania innowacyjnych rozwiązań odnośnie do osób z niepełnosprawnościami.
- CZ7_S: Potrzeby osób z niepełnosprawnościami dotyczące zwiększenia zakresu samostanowienia i niezależności od innych osób podczas wykonywania pracy zawodowej.
- CZ8_S: Szkolenia i kampanie edukacyjne zwiększające świadomość i akceptację istotności roli osób z niepełnosprawnościami w miejscu pracy.

Na rysunku 4.20 zaprezentowano ocenę stopnia oddziaływania poszczególnych czynników na realizację tez w pierwszej i drugiej turze badania.



RYSUNEK 4.20. Ocena stopnia oddziaływania poszczególnych czynników na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego

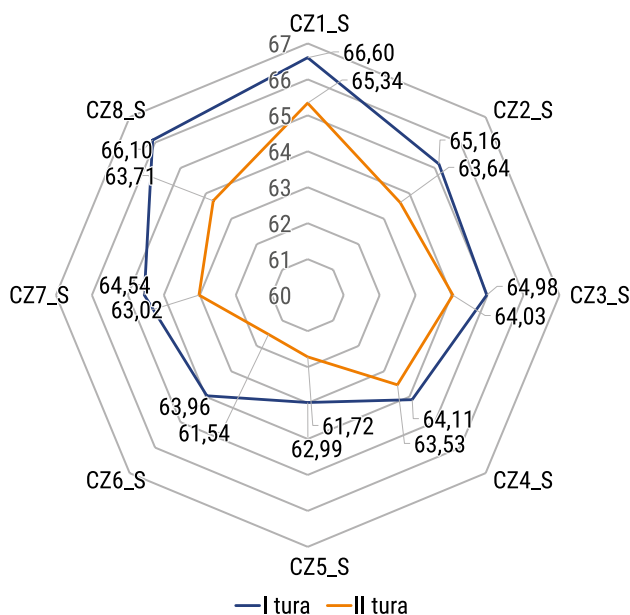
ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Z opracowanych danych wynika, że zdaniem ekspertów zidentyfikowane czynniki oddziałują neutralnie na realizację sformułowanych tez odnoszących się do innowacji społecznych. Uzasadnieniem takiej oceny może być niewystarczająca wiedza ekspertów na ten temat wynikająca z faktu, że tego typu innowacje nie są jeszcze powszechnie wdrażane w polskich przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego. Należy podkreślić, że eksperci uznali czynniki CZ7_S i CZ3_S za mające najistotniejszy wpływ. Pierwszy z nich, odnoszący się do potrzeb osób z niepełnosprawnościami dotyczących zwiększenia zakresu samostanowienia i niezależności od innych podczas wykonywania pracy zawodowej, 22,8% respondentów oceniło jako oddziałujący w stopniu znacznym, co stanowiło najwyższy możliwy poziom, zaś 16,4% jako oddziałujący w wysokim stopniu. Drugiemu z nich, odnoszącemu się do orientacji kadry menedżerskiej na inkluzję i różnorodność w miejscu pracy, 25,3% badanych przypisało znaczne oddziaływanie, natomiast 13,4% wysokie.

Czynnikiem, który w opinii ekspertów ma bardzo wysoki stopień oddziaływania na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych, jest CZ1_S dotyczący programów finansowych lub podatkowych zachęcających do zatrudniania osób z niepełnosprawnościami. Jako bardzo ważny oceniło go 17,2% respondentów. Należy jednocześnie podkreślić, że w drugiej turze badania eksperci uznali stopień oddziaływania tego czynnika na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych za jeszcze wyższy – wskazało tak 17,7% z nich. Czynniki ten został więc zdecydowanie wyżej oceniony przez respondentów niż pozostałe, w związku z czym można uznać, że zdaniem badanych wsparcie finansowe stanowi istotną determinantę powodzenia wdrażania innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego.

Jednocześnie w drugiej rundzie badania eksperci uznali, że najniższy stopień oddziaływania na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego ma czynnik CZ6_S, czyli wykorzystanie mediów społecznościowych i sieci zawodowych do promowania innowacyjnych rozwiązań odnośnie do osób z niepełnosprawnościami. Prawie jedna czwarta osób biorących udział w badaniu oceniła go jako mający bardzo niski, niski lub neutralny wpływ na realizację tez.

Na kolejnym etapie badania dokonano oceny istotności oddziaływania poszczególnych czynników na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego (rysunek 4.21).



RYSUNEK 4.21. Wskaźniki istotności oddziaływania poszczególnych czynników na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

W analizowanej grupie czynników najwyższy wskaźnik istotności, zarówno w pierwszej, jak i w drugiej turze badania, odnotowano w odniesieniu do czynnika CZ1_S (wskaźnik istotności wyniósł odpowiednio 66,60 i 65,34) dotyczącego programów finansowych lub podatkowych zachęcających do zatrudniania osób z niepełnosprawnościami. Wynik ten podkreśla silne przekonanie ekspertów co do tego, że bez odpowiednich programów finansowych i podatkowych obniżających koszty zatrudnienia osób z niepełnosprawnościami ich integracja na rynku pracy będzie bardzo trudna.

Najniższy wskaźnik istotności odnotowano natomiast dla czynnika CZ5_S (wskaźnik istotności wyniósł 62,99 w pierwszej turze i 61,72 w drugiej) związanego ze współpracą z instytucjami akademickimi i biurami karier w celu identyfikacji i wspierania talentów osób neuroroznorodnych. Taka ocena może sugerować, że eksperci dysponują niewystarczającą wiedzą na temat możliwości podejmowania tego typu wspólnych działań lub nie uznają ich za kluczowe w kontekście wsparcia osób z niepełnosprawnościami w pracy w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego.

Niemniej jednak należy podkreślić niewielką różnicę w wartościach wskaźników istotności w odniesieniu do najwyższej i najniższej ocenionej czynnika.

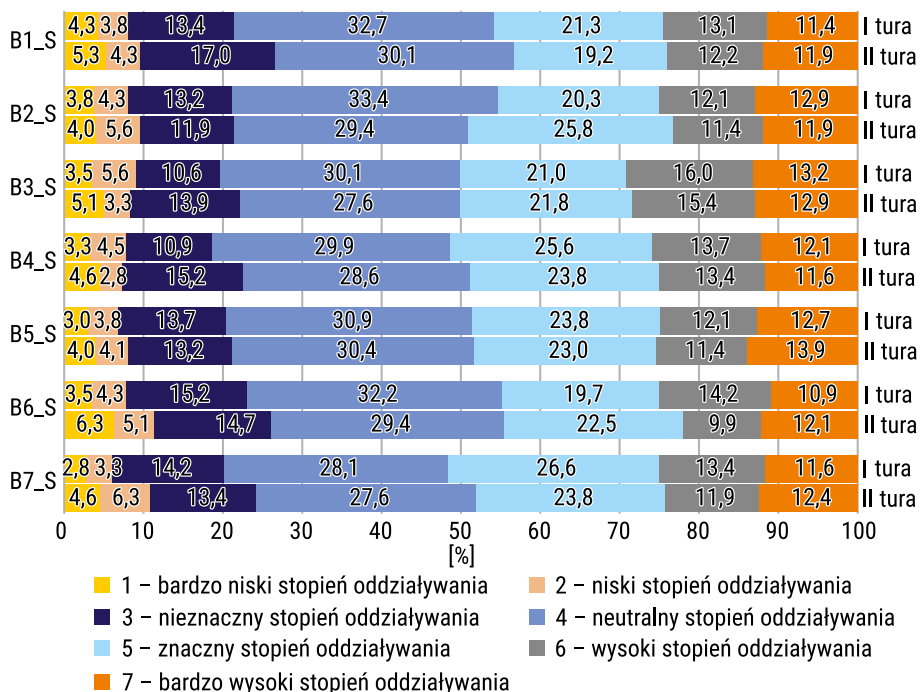
4.3. Bariery realizacji tez delfickich odnoszących się do innowacji społecznych

Eksperti zostali poproszeni także o wyrażenie swojego zdania na temat barier utrudniających realizację postawionych przez badaczy tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego.

W odniesieniu do innowacji społecznych ocenie poddano takie bariery ich wdrożenia, jak:

- B1_S: Niesprzyjające prawo pracy.
- B2_S: Bariery prawne i regulacyjne, które mogą utrudniać lub opóźniać wdrożenie innowacji.
- B3_S: Stereotypy i uprzedzenia społeczne dotyczące osób z niepełnosprawnościami.
- B4_S: Brak dostosowanych procedur rekrutacji i selekcji.
- B5_S: Długi czas szkolenia i przygotowania osoby z niepełnosprawnością do podjęcia pracy na danym stanowisku.
- B6_S: Zbyt niska liczba kampanii edukacyjnych i społecznych promujących akceptację różnorodności w miejscu pracy, podkreślających korzyści płynące z zatrudniania osób z niepełnosprawnościami oraz korzystania z innowacji społecznych i technologicznych.
- B7_S: Opór ze strony pracowników i kadry zarządzającej (niechęć do zmian w rutynie pracy lub/i nauki obsługi nowych narzędzi).

Na rysunku 4.22 zaprezentowano ocenę stopnia oddziaływania siedmiu barier na realizację tez.



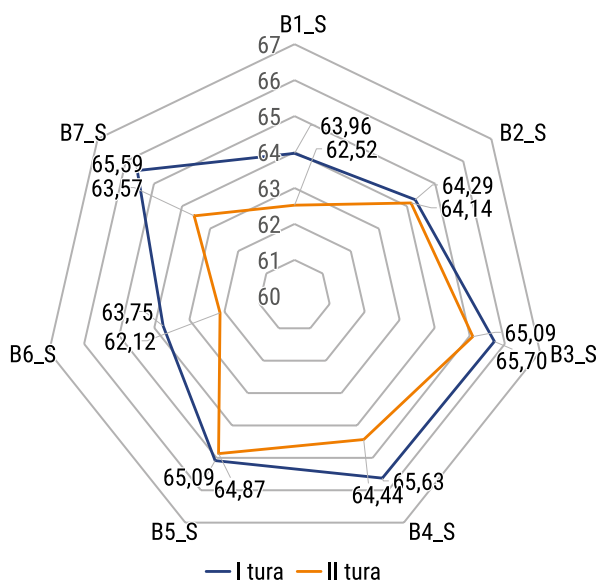
RYSUNEK 4.22. Ocena stopnia oddziaływania poszczególnych barier na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Na podstawie wizualizacji danych należy stwierdzić, że zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania eksperci byli dosyć zgodni w swoich ocenach i prawie jedna trzecia z nich uznała, że zidentyfikowane bariery mają neutralny wpływ na powodzenie realizacji sformułowanych tez. Trzeba także podkreślić, że zdaniem respondentów największe oddziaływanie mają w tym kontekście bariery B7_S, dotycząca oporu ze strony pracowników i kadry zarządzającej (niechęć do zmian w rutynach pracy lub/i nauki obsługi nowych narzędzi), oraz B4_S, związana z brakiem dostosowanych procedur rekrutacji i selekcji. Odpowiednio 26,6% i 25,6% respondentów przypisało im znaczny stopień oddziaływania, a 13,4% i 13,7% wysoki.

Barierą, która w opinii ekspertów ma bardzo wysoki stopień oddziaływania na realizację sformułowanych tez, jest B3_S, odnosząca się do stereotypów i uprzedzeń społecznych dotyczących osób z niepełnosprawnościami. W pierwszej turze badania 13,2%, a w drugiej 12,9% przedstawicieli przedsiębiorstw oceniło, że ma ona bardzo wysoki stopień oddziaływania na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego.

Eksperci uznali także, że najniższy stopień oddziaływania na realizację tez ma bariera BT1_S wskazująca na niesprzyjające prawo pracy (21,5% respondentów w pierwszej turze i 26,6% w drugiej wskazało, że ta bariera ma bardzo niski, niski lub nieznaczny stopień oddziaływania). Równie niskie znaczenie ma ich zdaniem bariera BT6_S dotycząca zbyt małej liczby kampanii edukacyjnych i społecznych promujących akceptację różnorodności w miejscu pracy, podkreślających korzyści płynące z zatrudniania osób z niepełnosprawnościami oraz korzystania z innowacji społecznych i technologicznych. W pierwszej turze 20,3% respondentów, a w drugiej 26,1% wskazało, że ma ona bardzo niski, niski lub nieznaczny stopień oddziaływania. Warto w tym miejscu podkreślić również konieczność wprowadzenia zmian legislacyjnych we wspomnianym zakresie i upowszechniania tej problematyki wśród pracodawców.



RYSUNEK 4.23. Wskaźniki istotności oddziaływania poszczególnych barier na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

W kolejnej części badania dokonano oceny istotności oddziaływania poszczególnych barier na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego (rysunek 4.23). Spośród analizowanych barier najwyższy wskaźnik istotności, zarówno w pierwszej, jak i w drugiej turze badania, odnotowano w odniesieniu do bariery BT3_S (wskaźnik istotności wyniósł odpowiednio 65,70 i 65,09) odnoszącej się do stereotypów i uprzedzeń społecznych dotyczących osób z niepełnosprawnościami.

Najniższy wskaźnik istotności odnotowano dla bariery BT6_S (63,75 w pierwszej turze i 62,12 w drugiej) dotyczącej zbyt małej liczby kampanii edukacyjnych i społecznych promujących akceptację różnorodności w miejscu pracy, podkreślających korzyści płynące z zatrudniania osób z niepełnosprawnościami oraz korzystania z innowacji społecznych i technologicznych. Może to wskazywać na fakt, że w przypadku tej bariery eksperci mieli największe wątpliwości co do jej faktycznego wpływu, na przykład z powodu niewystarczającej wiedzy na temat tego typu kampanii. Może to jednak oznaczać także, że nie jest to kwestia uznawana przez respondentów za kluczową, zaś jako trudniejsze do zlikwidowania są przez nich postrzegane inne bariery.

Należy mimo wszystko podkreślić bardzo niewielką różnicę w wartościach wskaźników istotności w odniesieniu do najwyższej i najniższej ocenionej bariery.

Analizując dane dotyczące oceny istotności oddziaływania poszczególnych czynników na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego, można stwierdzić, że współpraca z instytucjami akademickimi oraz biurami karier w celu identyfikowania i wspierania talentów osób neuroróżnorodnych nie jest postrzegana przez ekspertów jako kluczowy element integracji osób z niepełnosprawnościami na rynku pracy, szczególnie w sektorze przetwórstwa przemysłowego. Niski wskaźnik istotności tego czynnika może wynikać z niewystarczającej wiedzy ekspertów na temat dostępnych możliwości współpracy lub z przekonania, że tego typu działania nie mają istotnego wpływu na wsparcie osób z niepełnosprawnościami w omawianym kontekście. Wskazuje to na konieczność dalszej edukacji oraz zwiększenia świadomości w zakresie korzyści płynących z tej formy współpracy w procesie integracji zawodowej osób neuroróżnorodnych.

Jeśli chodzi o ocenę istotności oddziaływania poszczególnych barier na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach, należy stwierdzić, że z pewnością istnieje konieczność zwiększenia liczby kampanii edukacyjnych i promujących akceptację oraz wykorzystanie innowacyjnych rozwiązań wspierających osoby z niepełnosprawnościami w miejscu pracy. Warto także dodać, że programy finansowe i podatkowe są uznawane za bardzo ważne narzędzia wspierające zatrudnianie osób z niepełnosprawnościami, a ich rola, w opinii ekspertów, jest w tym zakresie kluczowa.

4.4. Tezy społeczne – dyskusja wyników

Wyniki badań uzyskanych metodą delficką wskazują na istotny potencjał zastosowania technologii i inicjatyw wspierających inkluzywność w miejscu pracy w kontekście pracowników z niepełnosprawnościami. Analiza wyników oraz odniesienie ich do już istniejących badań pozwalają na identyfikację kluczowych wyzwań oraz kierunków dalszego rozwoju tych rozwiązań.

Zastosowanie narzędzi VR do symulacji niepełnosprawności jest postrzegane jako innowacyjne rozwiązanie, wymagające jednak znaczących nakładów i wprowadzenia zmian organizacyjnych. Doświadczenia przedsiębiorstw jednoznacznie potwierdzają natomiast potencjał narzędzi wirtualnej rzeczywistości oraz korzyści wynikających z ich zastosowania w celu zwiększenia zrozumienia i empatii wśród menedżerów i współpracowników wobec osób z niepełnosprawnościami¹²⁴. Symulując rzeczywiste scenariusze w bezpiecznym środowisku, technologia VR sprzyja wzbudzaniu empatii, zachęca do zmian w zachowaniu i poprawia interakcje w miejscu pracy^{125,126}. Jednakże, jak wskazują wyniki badań, skuteczne wdrożenie narzędzi wykorzystujących VR wymaga zmian organizacyjnych i starannego rozważenia związanych z tym implikacji etycznych¹²⁷.

Dostosowanie procesów rekrutacyjnych do potrzeb osób neurodywergentnych stanowi istotne wyzwanie dla organizacji w erze Przemysłu 4.0 i 5.0. Wzrastająca świadomość znaczenia neuroroznorodności w miejscu pracy wymusza jednak konieczność wprowadzenia zmian w procesach rekrutacji, selekcji oraz integracji. Dostosowanie procesów rekrutacji związane jest nie tylko z modyfikacją procedur, ale wymaga także fundamentalnych zmian kulturowych w organizacjach¹²⁸.

Adekwatne programy szkoleń promujących postawy otwartości i wrażliwości wśród menedżerów i pracowników inteligentnych fabryk są kluczowym warunkiem transformacji kulturowej przedsiębiorstw¹²⁹. Bezpośredni kontakt z osobami niepełnosprawnymi oraz posiadanie wiedzy na temat ich potrzeb i doświadczeń wpływa na ich empatyczne postrzeganie przez współpracowników oraz kształtowanie pozytywnych postaw wśród menedżerów¹³⁰.

¹²⁴ C. Wilding i in., *Virtual reality to foster empathy in disability workers: A feasibility study during COVID-19*, „IEEE transactions on visualization and computer graphics” 2021, nr 27(6), s. 3079–3090.

¹²⁵ H.O. Barros i in., *Virtual reality immersion: an important tool for diagnostic analysis and rehabilitation of people with disabilities*, [w:] A. Marcus (red.), *Design, user experience, and usability. User experience in novel technological environments, DUXU 2013. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 8014, Springer Berlin, Heidelberg 2013, s. 337–344.

¹²⁶ I. Koniou, E. Douard, M.J. Lanovaz, *Brief report: virtual reality to raise awareness about autism*, „Journal of Autism and Developmental Disorders” 2023.

¹²⁷ T. Chowdhury, S. Ferdous, J. Quarles, *VR disability simulation reduces implicit bias towards persons with disabilities*, „IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics” 2019, nr 27(6), s. 3079–3090.

¹²⁸ M.H. Khan, M.K. Grabarski, S. Buckmaster, *Insights into creating and managing an inclusive neurodiverse workplace for positive outcomes: A multistaged theoretical framework*, „Group & Organization Management” 2022, nr 48(5).

¹²⁹ A. Gur, R. Koch, *Attitudes toward persons with disabilities among community centers’ management staff members: A brief report*, „Rehabilitation Counseling Bulletin” 2019, nr 63(3).

¹³⁰ A.L. Marques i in., *Managers’ conceptions and their effects on the perception of employees with disabilities*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2020, nr 17(19), 7039.

Uwzględnienie wrażliwości sensorycznej w projektowaniu stanowisk z robotami współpracującymi stanowi innowacyjne podejście do integracji technologii z potrzebami pracowników z niepełnosprawnościami, jednak wiąże się także z wyzwaniami technologicznymi, organizacyjnymi i ekonomicznymi w procesie wdrażania w przedsiębiorstwach. Badania jednoznacznie potwierdzają, że robotyka współpracująca zwiększa możliwości zatrudnienia osób z niepełnosprawnościami na podstawowym rynku pracy¹³¹, a pracownicy niepełnosprawni dobrze akceptują współpracę z robotami¹³². W celu optymalizacji tej współpracy należy pamiętać o projektowaniu stanowisk skoncentrowanych na człowieku, uwzględniających ergonomię i indywidualne możliwości pracowników¹³³, oraz systemów adaptacyjnych, które samodzielnie dostosowują się do indywidualnych wymagań, bez potrzeby wprowadzania szerokich modyfikacji^{134,135}. W dłuższej perspektywie, wraz z rozwojem technologii i rosnącą świadomością potrzeb osób z niepełnosprawnościami, rozwiązania uwzględniające wrażliwość sensoryczną mogą stać się integralnym elementem projektowania zautomatyzowanych stanowisk pracy.

Znaczenie interaktywnych tablic monitorujących nastroj i kondycję pracowników, które zostało ocenione jako umiarkowane, wskazuje na ich potencjalną rolę w poprawie zdrowia psychicznego pracowników w miejscu pracy¹³⁶. Narzędzia te, wyposażone w technologie obliczeń afektywnych, mogą umożliwiać bowiem wczesne wykrywanie stresu i problemów emocjonalnych, co jest zgodne z wynikami badań przeprowadzonych przez Karleskiego i Isbister (2016), którzy podkreślają znaczenie projektowania systemów wspierających samoregulację emocjonalną¹³⁷.

Podobne wnioski dotyczą grywalizacji jako narzędzia motywacyjnego. Grywalizacja (inaczej gamifikacja) polega na zastosowaniu mechanizmów oraz metod projektowania gier w obszarach niezwiązanych z grami. Jej głównym celem jest zwiększenie zaangażowania oraz motywowania ludzi do podejmowania określonych działań.. Ekspertki wskazali na umiarkowane znaczenie tego rozwiązania, co może wynikać z trudności w dostosowaniu elementów grywalizacyjnych do zróżnicowanych potrzeb

¹³¹ N. Mandischer i in., *Toward adaptive human-robot collaboration for the inclusion of people with disabilities in manual labor tasks*, „Electronics” 2023, nr 12(5), 1118.

¹³² S. Drolshagen i in., *Acceptance of industrial collaborative robots by people with disabilities in sheltered workshops*, „Frontiers in Robotics and AI” 2021, nr 7, 541741.

¹³³ A. Colim i in., *Human-centered approach for the design of a collaborative robotics workstation*, [w:] P.M. Arezes i in. (red.), *Occupational and environmental safety and health II*, Springer, Cham 2020, s. 379–387.

¹³⁴ S. Drolshagen i in., *Acceptance of industrial collaborative...*

¹³⁵ N. Mandischer i in., *Toward adaptive human...*

¹³⁶ L. Lopes i in., *From monitoring to assisting: A systematic review towards healthier workplaces*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2022, nr 19.

¹³⁷ M. Karlesky, K. Isbister, *Understanding fidget widgets: Exploring the design space of embodied self-regulation*, [w:] NordiCHI '16: *Proceedings of the 9th Nordic Conference on Human-Computer Interaction*, Association for Computing Machinery, Nowy Jork 2016; NordiCHI '16.

pracowników¹³⁸. Torresan i Hinterhuber (2023) podkreślają jednak, że grywalizacja, projektowana z uwzględnieniem teorii motywacji wewnętrznej, może wspierać procesy uczenia się i zwiększać produktywność¹³⁹.

Wsparcie psychologiczne i społeczne dla pracowników z niepełnosprawnościami zostało ocenione jako istotne. Podobne wnioski płyną z wyników badań Deforche'a i in. (2018), którzy wskazują, że nawet krótkie interwencje psychologiczne mogą pozytywnie wpływać na budowanie strategii radzenia sobie ze stresem i poprawę dobrostanu psychicznego pracowników¹⁴⁰. Bellou i in. (2024) podkreślają natomiast, że świadomość istnienia wsparcia organizacyjnego znacząco wpływa na poziom satysfakcji i wyniki zadań realizowanych przez pracowników¹⁴¹.

Programy mentorstwa społecznego, łączące doświadczonych pracowników z niepełnosprawnościami z nowo zatrudnionymi, swój potencjał ukazują w budowaniu integracji zawodowej i społecznej. Badania Lindsay i in. (2019) potwierdzają, że elektroniczne formy mentorstwa mogą zwiększać autodeterminację i wsparcie społeczne¹⁴². Dodatkowo Fisher i in. (2020) zwracają uwagę na znaczenie teorii autodeterminacji (ang. *self-determination theory*) w projektowaniu programów mentorskich wspierających inkluzję społeczną¹⁴³.

Podsumowując, wyniki badania delfickiego wskazują na znaczący potencjał rozważanych inicjatyw, jednak ich pełne wdrożenie wymaga stworzenia długoterminowych strategii, a także zwiększenia zaangażowania organizacyjnego oraz inwestycji w infrastrukturę i zasoby. Wnioski z innych przytoczonych w tej części badań również potwierdzają, że skuteczne wykorzystanie tych narzędzi i programów może przyczynić się do budowy bardziej inkluzywnego i wspierającego środowiska pracy.

¹³⁸ J. Ikhide, A. Timur, O. Ogunmokun, *The potential and constraint of work gamification for employees' creative performance*, „The Service Industries Journal” 2022, nr 42, s. 360–382.

¹³⁹ S. Torresan, A. Hinterhuber, *Continuous learning at work: the power of gamification*, „Management Decision” 2023, nr 61(13), s. 386–412

¹⁴⁰ B. Deforche i in., *Evaluation of a brief intervention for promoting mental health among employees in social enterprises: A cluster randomized controlled trial*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2018, nr 15.

¹⁴¹ A. Bellou, D. Papakonstantinou, K. Papadopoulos, *Workplace social support for people with physical disability*, „Journal of Vocational Rehabilitation” 2024, nr 61(1).

¹⁴² S. Lindsay i in., *A 12-week electronic mentoring employment preparation intervention for youth with physical disabilities: Pilot feasibility randomized controlled trial*, „JMIR Pediatrics and Parenting” 2019, nr 2.

¹⁴³ M. Fisher i in., *Applying the self-determination theory to develop a school-to-work peer mentoring programme to promote social inclusion*, „Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities” 2020, nr 33(2).

Rozdział 5

Innowacje technologiczne wspierające osoby z niepełnosprawnościami w przemyśle przetwórczym

5.1. Opinie ekspertów na temat ważności oraz horyzontu wdrażania tez delfickich odnoszących się do innowacji technologicznych

Postępowanie badawcze zaprezentowane w podrozdziale 3.2 niniejszej monografii, wnioski z przeglądu literatury, rezultaty uzyskane w trakcie wywiadów eksperckich oraz dyskusje przeprowadzone w zespole badawczym pozwoliły ostatecznie na wypracowanie dziewięciu tez delfickich odnoszących się do innowacji technologicznych (tabela 5.1).

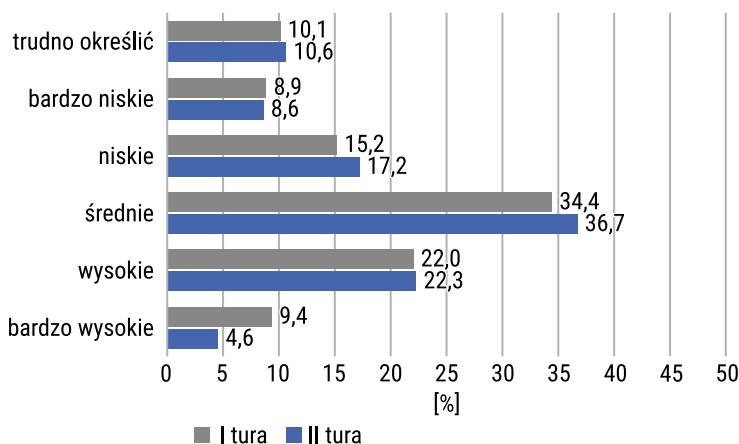
TABELA 5.1. Tezy delfickie odnoszące się do innowacji technologicznych

Numer tezy	Nazwa tezy
Teza T1_T	Popyt na pracę osób neuroróżnorodnych (np. w spektrum autyzmu, z ADHD i in.), które ze względu na swoje unikalne mocne strony poznawcze są w stanie skutecznie wykonywać zadania wymagające wysokiej precyzji, będzie wzrastał
Teza T2_T	Zastosowanie czujników wyposażonych w technologię internetu rzeczy pozwalającą monitorować i regulować warunki środowiskowe (np. oświetlenie, temperaturę i jakość powietrza), umożliwi dostosowanie miejsc pracy do konkretnych potrzeb osób z wrażliwością sensoryczną
Teza T3_T	Zastosowanie czujników postawy pozytywnie wpłynie na zwiększenie zatrudnienia osób z niepełnosprawnością ruchową przy zadaniach produkcyjnych
Teza T4_T	Zastosowanie egzoszkieleatów pozytywnie wpłynie na podniesienie komfortu pracy osób z niepełnosprawnością ruchową przy zadaniach produkcyjnych
Teza T5_T	Przedsiębiorstwa Przemysłu 4.0 i 5.0 będą zobligowane zapewnić technologie wspomagające , dostosowane do profili niepełnosprawności pracowników (aparaty słuchowe, czytniki ekranu, aplikacje konwertujące tekst na mowę i odwrotnie itp.), jako standardowe udogodnienia w miejscu pracy

Numer tezy	Nazwa tezy
Teza T6_T	Zastosowanie rozszerzonej rzeczywistości (np. ekranu z instrukcjami, wirtualnego asystenta) na stanowisku montażowym usprawni pracę osób neurodywergencych
Teza T7_T	Zastosowanie kobotów wspierających osoby z niepełnosprawnościami przy zadaniach produkcyjnych w przedsiębiorstwach Przemysłu 4.0 oraz 5.0 stanie się powszechne
Teza T8_T	Zastosowanie nowoczesnych technologii komunikacyjnych (takich jak komunikacja głosowa, wideokonferencje czy praca zdalna) pozwoli na pozyskanie i utrzymanie utalentowanych pracowników z niepełnosprawnością
Teza T9_T	Zastosowanie inteligentnych rękawiczek , które stabilizują ruchy dłoni, umożliwi bardziej precyzyjne wykonywanie zadań osobom z drżeniami ręki lub ograniczeniami w koordynacji

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Eksperti w pierwszej kolejności zostali poproszeni o ocenę znaczenia tez dotyczących wsparcia osób z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego. Na rysunku 5.2 zaprezentowano rozkład odpowiedzi oceniających znaczenie tezy T1_T: *Popyt na pracę osób neuroróżnorodnych (np. w spektrum autyzmu, z ADHD i in.), które ze względu na swoje unikalne mocne strony poznawcze są w stanie skutecznie wykonywać zadania wymagające wysokiej precyzji, będzie wzrastał* w ramach pierwszej oraz drugiej tury badania delfickiego.

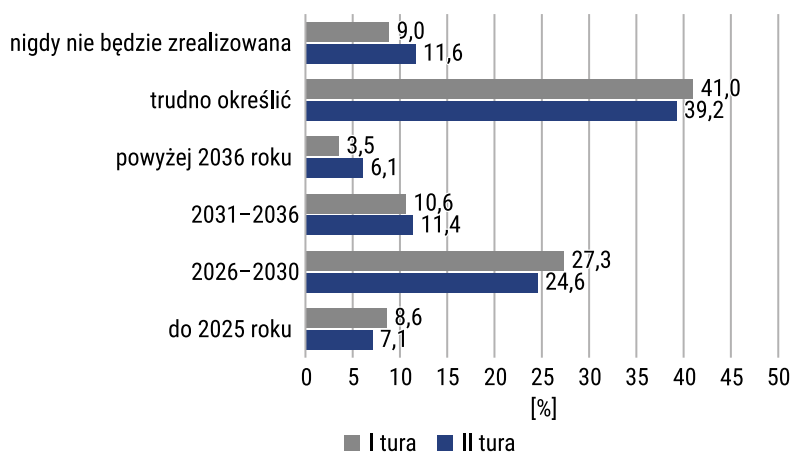


RYСУNEK 5.2. Ocena znaczenia tezy T1_T: *Popyt na pracę osób neuroróżnorodnych (np. w spektrum autyzmu, z ADHD i in.), które ze względu na swoje unikalne mocne strony poznawcze są w stanie skutecznie wykonywać zadania wymagające wysokiej precyzji, będzie wzrastał*

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Analizując graficzne przedstawienie danych, można zauważyć, że zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania najwięcej ekspertów oceniło, że teza ta ma średnie znaczenie (odpowiednio 34,4% oraz 36%). Wysokie bądź bardzo wysokie znaczenie tezy wybrało 31,4% ekspertów w pierwszej rundzie badania, jednak w drugiej odsetek wskazań bardzo wysokiego znaczenia tezy spadł do poziomu 4,6%. Znaczenie tezy jako bardzo niskie bądź niskie w pierwszej turze określiło odpowiednio 8,9% oraz 15,2% ekspertów, przy czym w drugiej odsetek ten został utrzymany (8,6% wskazań bardzo niskiego znaczenia tezy), a odsetek wskazań niskiego znaczenia wzrósł do poziomu 17,2%. Podobnie w pierwszej, jak i drugiej turze badania w opinii około 10% ekspertów znaczenie tej tezy dla wsparcia osób z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego było trudne do określenia.

Na rysunku 5.3 zaprezentowano szacowany czas realizacji tezy T1_T.



RYSUNEK 5.3. Przewidywany czas realizacji tezy T1_T: *Popyt na pracę osób neuroróżnorodnych (np. w spektrum autyzmu, z ADHD i in.), które ze względu na swoje unikalne mocne strony poznawcze są w stanie skutecznie wykonywać zadania wymagające wysokiej precyzji, będzie wzrastał*

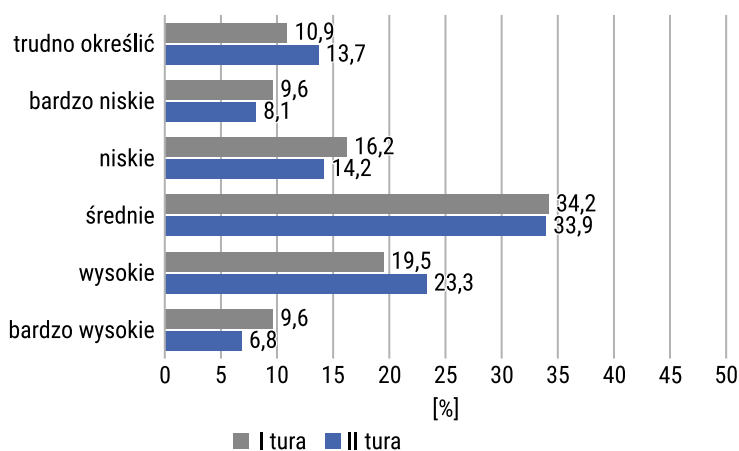
ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

W opinii około 40% ekspertów zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania czas realizacji tej tezy jest trudny do określenia. Około jedna czwarta ekspertów (27,3% ekspertów w pierwszej rundzie i 24,6% w drugiej) wskazała jako czas potencjalnej implementacji tezy lata 2026-2030. Najniższy odsetek wskazań ekspertów w tym zakresie został odnotowany w przypadku najbardziej odległej perspektywy czasowej. Niski odsetek wskazań widać także w odniesieniu do najkrótszej perspektywy czasowej, tj. do 2025 roku – jedynie 8,6% ekspertów w pierwszej rundzie badania oraz 7,1% w drugiej uznało, że omawiana teza zostanie zrealizowana w tak krótkiej perspektywie czasowej. W opinii 3,5% ekspertów w pierwszej rundzie badania oraz 6,1%

w drugiej realizacja tezy nastąpi później niż w 2036 roku. Ponadto około 10% badanych (odpowiednio 9,0% w pierwszej turze i 11,6% w drugiej) uznało, że teza ta nigdy nie zostanie zrealizowana.

Analizując zaprezentowane dane (rysunek 5.2, rysunek 5.3), można zaryzykować stwierdzenie, że część ekspertów uznała, iż specyfika przedsiębiorstw przetwórstwa przemysłowego nie stwarza jeszcze wystarczających warunków do wykorzystania unikalnych mocnych stron osób neuroróżnorodnych, stąd niezbyt wysoka ocena znaczenia tezy. Ponadto teza ta może być postrzegana jako perspektywiczna, ale wymagająca istotnych zmian systemowych, takich jak adaptacja stanowisk pracy, edukacja pracodawców czy wprowadzenie zmian w kulturze pracy, co wpływa na zróżnicowanie ocen wśród ekspertów w zależności od poziomu ich zaangażowania w te kwestie.

Rysunek 5.4 prezentuje rozkład odpowiedzi dotyczących oceny znaczenia tezy T2_T: *Zastosowanie czujników wyposażonych w technologię internetu rzeczy pozwalającą monitorować i regulować warunki środowiskowe (np. oświetlenie, temperaturę i jakość powietrza) umożliwi dostosowanie miejsc pracy do konkretnych potrzeb osób z wrażliwością sensoryczną* w ramach pierwszej oraz drugiej tury badania delfickiego.

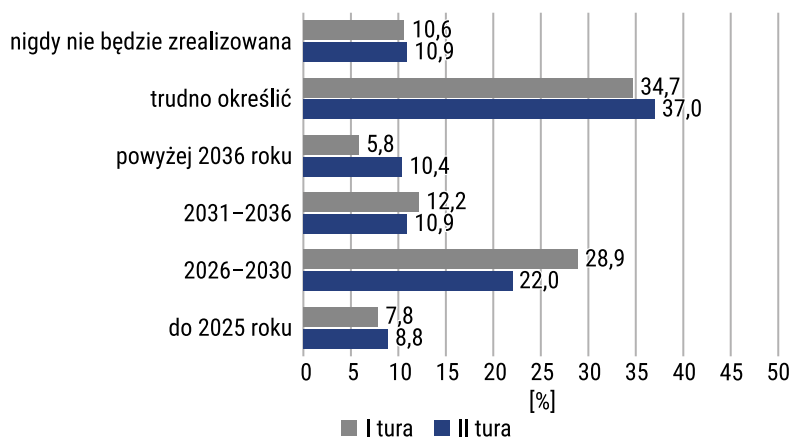


RYSUNEK 5.4. Ocena znaczenia tezy T2_T: *Zastosowanie czujników wyposażonych w technologię internetu rzeczy pozwalającą monitorować i regulować warunki środowiskowe (np. oświetlenie, temperaturę i jakość powietrza) umożliwi dostosowanie miejsc pracy do konkretnych potrzeb osób z wrażliwością sensoryczną*

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Na podstawie wizualizacji danych można zauważyć, że zarówno w pierwszej jak i drugiej turze badania najwięcej respondentów przypisało tezie średnie znaczenie (odpowiednio 34,2% i 33,9%). Wysokie bądź bardzo wysokie znaczenie tezy zostało wskazane przez 30,1% ekspertów w pierwszej rundzie badania, z kolei w drugiej odsetek ten spadł do poziomu 6,8%. Jako bardzo niskie bądź niskie znaczenie

tezy w pierwszej turze oceniło odpowiednio 9,6% i 16,2% ekspertów, z kolei w drugiej odsetek ten spadł odpowiednio do 8,1% i 14,2%. W drugiej turze badania 13,7% ekspertów w porównaniu z 10% w pierwszej określiło znaczenie tej tezy jako trudne do określenia.



RYSUNEK 5.5. Przewidywany czas realizacji tezy T2_T: Zastosowanie czujników wyposażonych w technologię internetu rzeczy pozwalającą monitorować i regulować warunki środowiskowe (np. oświetlenie, temperaturę i jakość powietrza) umożliwi dostosowanie miejsc pracy do konkretnych potrzeb osób z wrażliwością sensoryczną

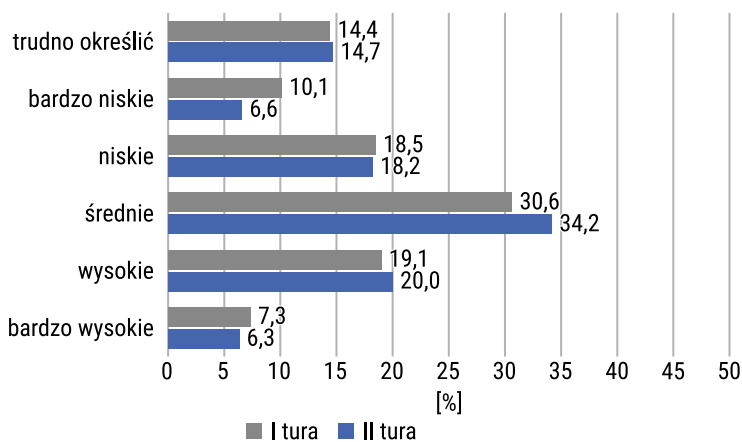
ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania około 35% ekspertów oceniło czas realizacji tej tezy jako trudny do określenia. Około jedna czwarta respondentów (28,9% ekspertów w pierwszej rundzie i 22% w drugiej) wskazała jako szacowany czas implementacji tezy lata 2026-2030. Najniższy odsetek wskazań miała odpowiedź dotycząca najbardziej odległej perspektywy czasowej. Niski odsetek wskazań wystąpił także w odniesieniu do najkrótszej z nich, tj. do 2025 roku. Jedynie 7,8% ekspertów w pierwszej rundzie i 8,8% w drugiej uznało, że omawiana teza zostanie zrealizowana w tak krótkiej perspektywie czasowej. W opinii odpowiednio 5,8% ekspertów w pierwszej rundzie badania i 10,4% w drugiej realizacja tezy nastąpi później niż w 2036 roku. Ponad 10% badanych (odpowiednio 10,6% w pierwszej turze i 10,9% w drugiej) uznało, że nie zostanie ona nigdy zrealizowana (rysunek 5.5).

Przyczyną takiego rozkładu odpowiedzi może być brak wystarczającej wiedzy lub praktycznego doświadczenia ekspertów związanych z faktycznym wdrożeniem technologii IoT (ang. *internet of things*) w celu dostosowania miejsc pracy dla osób z wrażliwością sensoryczną, co utrudnia jednoznaczną ocenę jej skuteczności. Dodatkowo część ekspertów mogła mieć na uwadze ograniczenia technologiczne, finansowe lub organizacyjne, które mogą spowodować utrudnienia w pełnym wykorzystaniu tych rozwiązań w przetwórstwie przemysłowym. Wzrost liczby odpowiedzi „trudno ocenić” w drugiej turze badania może również wynikać z dużej

różnorodności potrzeb osób z wrażliwością sensoryczną, co wymaga bardziej zaawansowanego lub spersonalizowanego podejścia. Biorąc jednak pod uwagę całociowy rozkład odpowiedzi zarówno w pierwszej, jak i w drugiej rundzie, teza ta może zostać uznana za perspektywiczną.

Rysunek 5.6 prezentuje rozkład odpowiedzi dotyczących oceny znaczenia tezy T3_T: *Zastosowanie czujników postawy pozytywnie wpłynie na zwiększenie zatrudnienia osób z niepełnosprawnością ruchową przy zadaniach produkcyjnych w ramach pierwszej i drugiej tury badania delfickiego.*



RYSUNEK 5.6. Ocena znaczenia tezy T3_T: *Zastosowanie czujników postawy pozytywnie wpłynie na zwiększenie zatrudnienia osób z niepełnosprawnością ruchową przy zadaniach produkcyjnych*

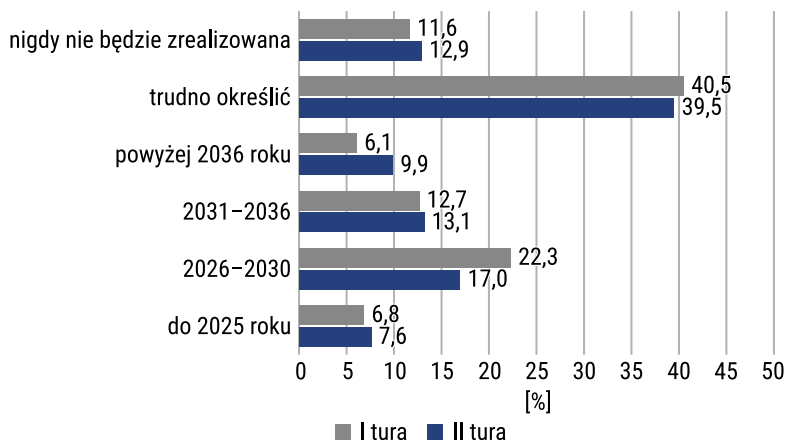
ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Na podstawie analizy odpowiedzi ekspertów można stwierdzić, że zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania najczęściej oceniano znaczenie tezy jako średnie (odpowiednio 30,6% i 34,2%). Wysokie lub bardzo wysokie znaczenie przypisało jej około 26% respondentów w obu turach. Z kolei bardzo niskie lub niskie znaczenie wybrało odpowiednio 10,1% i 18,5% ekspertów w pierwszej turze badania. W drugiej turze odsetek wskazań bardzo niskiego znaczenia tezy zmniejszył się do 6,6%, natomiast w przypadku niskiego znaczenia utrzymał się na podobnym poziomie (18,2%). W obu turach około 14% ekspertów uznało, że określenie znaczenia tej tezy dla wsparcia osób z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego jest trudne.

Na rysunku 5.7 zaprezentowano szacowany czas realizacji tezy T3_T.

Około 40% ekspertów oceniło czas realizacji omawianej tezy jako trudny do określenia, zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania, zaś około jedna piąta (22,3% w pierwszej rundzie i 17% w drugiej) jako potencjalny czas implementacji tezy wskazała lata 2026-2030. Najniższy odsetek wskazań (około 7%) został odnotowany w przypadku najkrótszej perspektywy czasowej tj. do roku 2025. Równie niski odsetek dotyczy także najdłuższej perspektywy czasowej, czyli powyżej 2036 roku

(6,1% ekspertów w pierwszej rundzie i 9,9% w drugiej). W opinii 12,7% ekspertów w pierwszej turze badania i 13,1% w drugiej realizacja tezy nastąpi w latach 2031-2036. Ponadto około 12% badanych (11,6% w pierwszej turze i 12,9% w drugiej) uważa, że teza ta nigdy nie zostanie zrealizowana.



RYSUNEK 5.7. Przewidywany czas realizacji tezy T3_T: *Zastosowanie czujników postawy pozytywnie wpłynie na zwiększenie zatrudnienia osób z niepełnosprawnością ruchową przy zadaniach produkcyjnych*

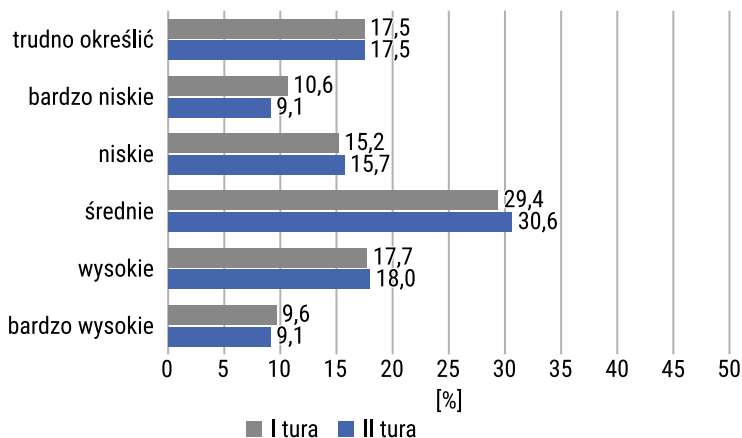
ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Mając na uwadze zaprezentowane dane (rysunek 5.6, rysunek 5.7), można stwierdzić, że w ocenie ekspertów zastosowanie czujników postawy będzie średnio istotne w kontekście zwiększenia zatrudnienia osób z niepełnosprawnością ruchową przy zadaniach produkcyjnych. Zauważalny jest również brak jednoznacznych opinii wśród respondentów dotyczących możliwości realizacji tezy oraz przewidywanego czasu jej implementacji. Przedsiębiorstwa 5.0 mogłyby rozważyć przeprowadzenie pilotażowego wdrożenia czujników postawy w przedsiębiorstwach przemysłowych, szczególnie w tych, które już zatrudniają osoby z niepełnosprawnościami, aby ocenić ich realny wpływ na poprawę warunków pracy i efektywność tych pracowników.

Na rysunku 5.8 zaprezentowano rozkład odpowiedzi dotyczących oceny znaczenia tezy T4_T: *Zastosowanie egzoszkieleatów pozytywnie wpłynie na podniesienie komfortu pracy osób z niepełnosprawnością ruchową przy zadaniach produkcyjnych* w ramach pierwszej i drugiej tury badania delfickiego.

Na podstawie analizy danych przedstawionych na rysunku 5.8 można stwierdzić, że zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania najczęściej oceniano tezę jako mającą średnie znaczenie (odpowiednio 29,4% i 30,6% odpowiedzi), co sugeruje, że eksperci uznają jej wpływ za umiarkowany. Wysokie lub bardzo wysokie znaczenie przypisało jej około 27% ekspertów w obu turach (odpowiednio 27,3% i 27,1%). Na podobnym poziomie ukształtowały się odpowiedzi oceniające znaczenie tezy jako niskie i bardzo niskie (25,8% w pierwszej turze i 24,8% w drugiej), co wskazuje

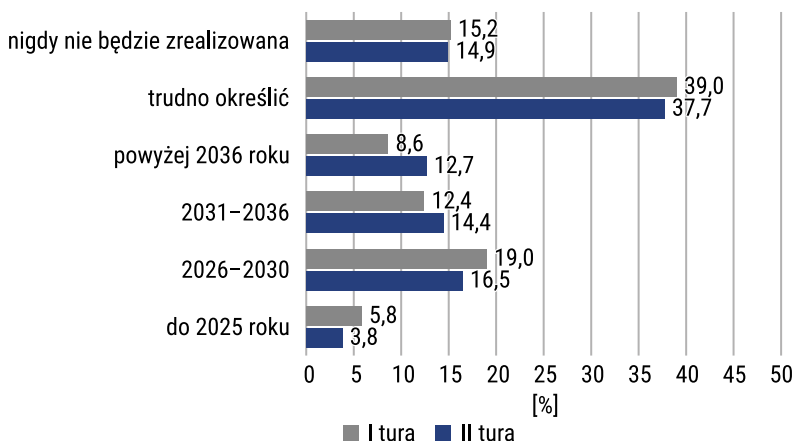
na pewną niejednoznaczność w postrzeganiu jej wagi. W obu turach 17,5% ekspertów uznało, że znaczenie tej tezy dla wsparcia osób z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego jest trudne do jednoznacznego określenia.



RYSUNEK 5.8. Ocena znaczenia tezy T4_T: Zastosowanie egzoszkieletów pozytywnie wpłynie na podniesienie komfortu pracy osób z niepełnosprawnością ruchową przy zadaniach produkcyjnych

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Przewidywany czas realizacji tezy T4_T zaprezentowano na rysunku 5.9.



RYSUNEK 5.9. Przewidywany czas realizacji tezy T4_T: Zastosowanie egzoszkieletów pozytywnie wpłynie na podniesienie komfortu pracy osób z niepełnosprawnością ruchową przy zadaniach produkcyjnych

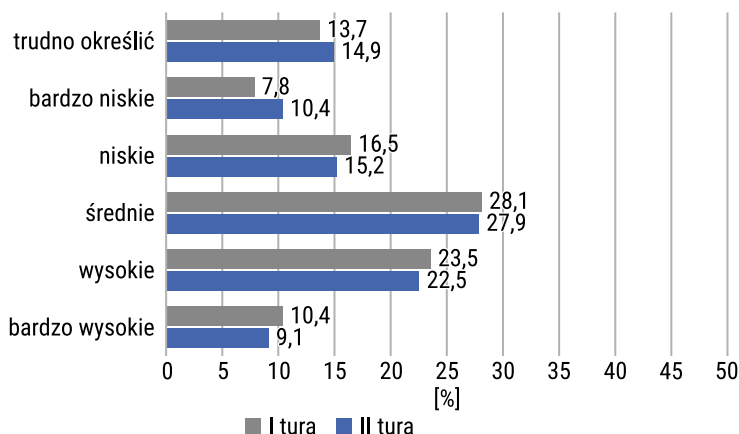
ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Niemal 40% ekspertów zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania uznało potencjalny czas realizacji tej tezy za trudny do określenia. Druga pod względem wielkości grupa respondentów stwierdziła, że omawiana teza jest możliwa do wdrożenia tezy w latach 2026-2030 (19% w turze pierwszej i 16,5% w drugiej). Najmniej ekspertów wskazało najkrótszą perspektywę czasową, tj. do 2025 roku (5,8% w pierwszej turze i 3,85 w drugiej). Relatywnie niski odsetek odpowiedzi (8,6%) dotyczy także najdłuższej perspektywy czasowej, czyli potencjalnej realizacji później niż w 2036 roku. Nieco więcej ekspertów uznało, że teza będzie zrealizowana w latach 2031-2036 (odpowiednio 12,4% i 14,4%). Ponadto około 15% badanych (odpowiednio 15,2% i 14,9%) oceniło, że teza ta nigdy nie zostanie zrealizowana.

Podsumowując zebrane oceny ekspertów, można stwierdzić, że w ich opinii teza *Zastosowanie egzoszkieleatów pozytywnie wpłynie na podniesienie komfortu pracy osób z niepełnosprawnościami ruchową przy zadaniach produkcyjnych* ma średnie znaczenie, nie określili oni także jasno potencjalnego czasu jej realizacji. Potencjał omawianej technologii jest dostrzegany przez ekspertów, jednak jej wdrożenie nie jest postrzegane jako kluczowe. Ekspertci nie są także jednomyślni co do znaczenia tezy dla wsparcia osób z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego, a to zaś może wskazywać na konieczność lepszego zrozumienia rzeczywistych potrzeb i oczekiwań pracowników z niepełnosprawnościami. Biorąc pod uwagę przewidywania respondentów dotyczące wdrożenia tezy w latach 2026-2030, należy podkreślić, że przedsiębiorstwa powinny w tym celu opracować szczegółowe strategie i plany, uwzględniając średnio- i długoterminowe inwestycje w innowacyjne rozwiązania przeznaczone dla pracowników z niepełnosprawnościami. Warto byłoby rozważyć również wprowadzenie pilotażowych projektów zastosowania egzoszkieleatów, które mogłyby przyspieszyć proces wdrażania i przynieść pierwsze rezultaty w krótkiej perspektywie, co prawdopodobnie zmniejszyłoby sceptycyzm ekspertów odnośnie do tempa wdrażania tej technologii.

Na rysunku 5.10 zaprezentowano rozkład odpowiedzi dotyczących oceny znaczenia tezy T5_T: *Przedsiębiorstwa Przemysłu 4.0 i 5.0 będą zobligowane zapewnić technologie wspomagające dostosowane do profili niepełnosprawności pracowników (aparaty słuchowe, czytniki ekranu, aplikacje konwertujące tekst na mowę i odwrotnie itp.) jako standardowe udogodnienia w miejscu pracy* w ramach pierwszej i drugiej tury badania delfickiego.

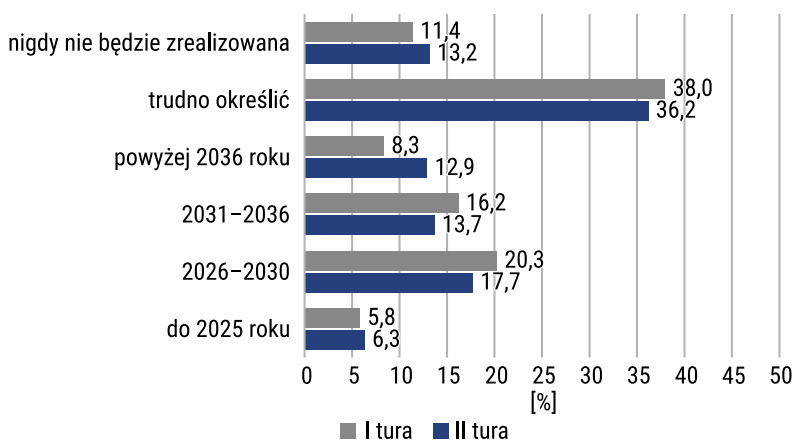
Na podstawie analizy wizualizacji danych można zauważyć, że zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania najwyższy odsetek wskazań został odnotowany dla odpowiedzi „wysokie” i „bardzo wysokie” (odpowiednio 33,9% i 31,6% ekspertów). Relatywnie duża grupa respondentów oceniła znaczenie tezy jako średnie, zarówno w pierwszej, jak i w drugiej rundzie badania (odpowiednio 28,1% i 27,9%). Bardzo niskie bądź niskie znaczenie tezy wskazało w pierwszej turze odpowiednio 7,8% i 16,5% ekspertów, zaś w drugiej turze odsetek wskazań bardzo niskiego poziomu znaczenia wzrósł do 10,4% wskazań, a niskiego spadł do poziomu 15,2%. W obu turach badania około 14% ekspertów oceniło znaczenie tej tezy dla wsparcia osób z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego jako trudne do określenia.



RYSUNEK 5.10. Ocena znaczenia tezy T5_T: *Przedsiębiorstwa Przemysłu 4.0 i 5.0 będą zobligowane zapewnić technologie wspomagające dostosowane do profili niepełnosprawności pracowników (aparaty słuchowe, czytniki ekranu, aplikacje konwertujące tekst na mowę i odwrotnie itp.) jako standardowe udogodnienia w miejscu pracy*

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Na rysunku 5.11 zaprezentowano przewidywany czas realizacji tezy T5_T.



RYSUNEK 5.11. Przewidywany czas realizacji tezy T5_T: *Przedsiębiorstwa Przemysłu 4.0 i 5.0 będą zobligowane zapewnić technologie wspomagające dostosowane do profili niepełnosprawności pracowników (aparaty słuchowe, czytniki ekranu, aplikacje konwertujące tekst na mowę i odwrotnie itp.) jako standardowe udogodnienia w miejscu pracy*

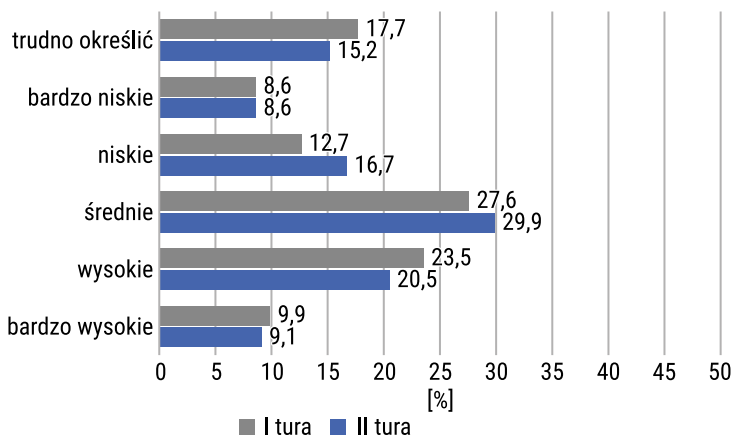
ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

W obu turach badania prawie 40% ekspertów stwierdziło, że potencjalny czas realizacji tej tezy jest trudny do określenia. Około jedna piąta z nich (20,3% w pierwszej rundzie i 17,7% w drugiej) wskazała lata 2026-2030 jako przewidywany czas

implementacji tezy. Nieco mniej respondentów wskazało w tym kontekście okres od 2031 do 2036 roku (odpowiednio 16,2% i 13,7%). Najniższy odsetek wskazań ekspertów dotyczy zaś najkrótszej perspektywy czasowej, tj. do 2025 roku. Jedynie 5,8% ekspertów w pierwszej rundzie badania i 6,3% w drugiej uznało, że teza zostanie zrealizowana tak szybko. W opinii 8,3% ekspertów w pierwszej turze i 12,9% w drugiej realizacja omawianej tezy nastąpi później niż w 2036 roku. Ponadto około 12% badanych (odpowiednio 11,4% i 13,2%) uważa, że teza ta nigdy nie zostanie zrealizowana.

Analizując zaprezentowane dane (rysunek 5.11, rysunek 5.12), można zaryzykować stwierdzenie, że większość ekspertów przyznaje, iż przedsiębiorstwa Przemysłu 4.0 i 5.0 będą zobligowane zapewnić technologie wspomagające dostosowane do profili niepełnosprawności pracowników (aparaty słuchowe, czytniki ekranu, aplikacje konwertujące tekst na mowę i odwrotnie itp.) jako standardowe udogodnienia w miejscu pracy. Widoczna jest natomiast trudność w jednoznacznym określeniu perspektywy czasowej wdrożenia tej tezy. Będzie to zapewne wymagało podjęcia szeregu działań w przedsiębiorstwie, np. przeprowadzenia audytu istniejącej infrastruktury, procesów oraz technologii w celu identyfikacji barier dla osób z różnymi rodzajami niepełnosprawności, zdiagnozowania potrzeb pracowników z niepełnosprawnościami, dostosowania oprogramowania i sprzętu, tak aby współpracowały z technologiami wspomagającymi pracowników z niepełnosprawnościami, a także przeszkolenia kadry zarządzającej oraz pracowników w zakresie korzystania z technologii wspomagających oraz pracy z osobami z niepełnosprawnościami. Konieczne będzie również regularne sprawdzanie skuteczności wprowadzonych rozwiązań.

Na rysunku 5.12 zaprezentowano rozkład odpowiedzi dotyczących oceny znaczenia tezy T6_T: *Zastosowanie rozszerzonej rzeczywistości (np. ekranu z instrukcjami, wirtualnego asystenta) na stanowisku montażowym usprawni pracę osób neurodywergentnych*.

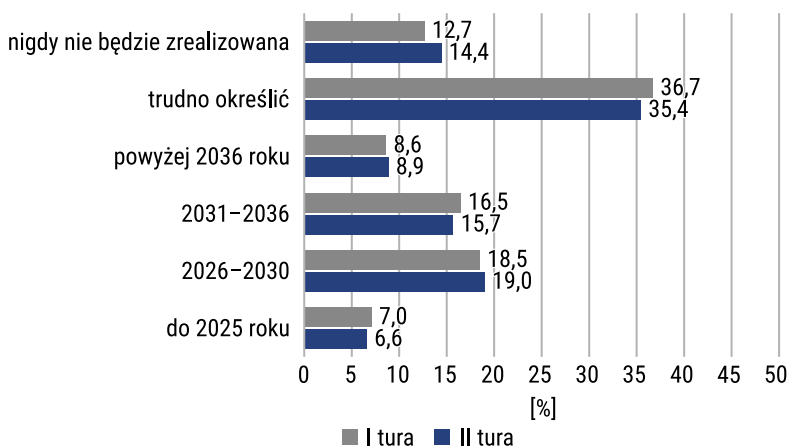


RYSUNEK 5.12. Ocena znaczenia tezy T6_T: *Zastosowanie rozszerzonej rzeczywistości (np. ekranu z instrukcjami, wirtualnego asystenta) na stanowisku montażowym usprawni pracę osób neurodywergentnych*

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Analizując zebrane dane (rysunek 5.12), można zauważyć, że najwięcej ekspertów uznało znaczenie tezy za wysokie lub bardzo wysokie zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania (odpowiednio 33,4% i 29,6%). Nieco mniejszy jest odsetek odpowiedzi oceniających znaczenie tezy jako średnie (odpowiednio 27,6% i 29,9%). Niewielka grupa badanych (8,6%) stwierdziła w obu turach, że omawiana teza ma bardzo niskie znaczenie, natomiast jej niskie znaczenie w pierwszej turze wskazało 12,7% ekspertów, a w drugiej nieco więcej, tj. 16,7%. Zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania w opinii około 16% ekspertów znaczenie tej tezy dla wsparcia osób z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego było trudne do określenia.

Na rysunku 5.13 zaprezentowano przewidywany czas realizacji tezy T6_T.



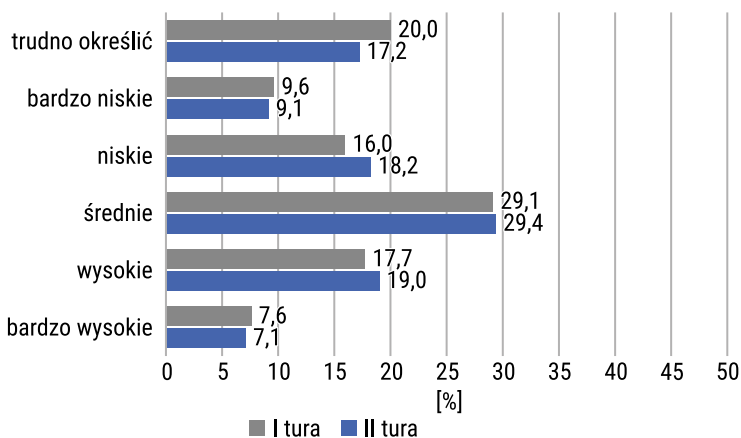
RYSUNEK 5.13. Przewidywany czas realizacji tezy T6_T: Zastosowanie rozszerzonej rzeczywistości (np. ekranu z instrukcjami, wirtualnego asystenta) na stanowisku montażowym usprawni pracę osób neurodywergentnych

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Około 36% ekspertów oceniło w obu turach, że potencjalny czas realizacji tezy jest trudny do określenia. Najwięcej ekspertów wybrało jako czas jej możliwej implementacji lata 2026-2030 (18,5% w pierwszej turze i 19% w drugiej). Nieco mniej ekspertów wskazało lata 2031-2036 jako przewidywany czas realizacji (16,5% w pierwszej turze i 15,7% w drugiej), co pokazuje, że pewna część respondentów ma obawy co do perspektywy wdrożenia omawianej tezy. Najmniej ekspertów (około 7% w pierwszej i drugiej turze) uznało, że teza zostanie zrealizowana w najbliższym czasie, czyli do roku 2025. Co ciekawe, podobny odsetek odpowiedzi (około 8% w pierwszej i drugiej turze) dotyczył najdłuższej perspektywy, tj. po 2036 roku. Ponadto około 13% badanych (odpowiednio 12,7% w pierwszej turze i 14,4% w drugiej) uznało, że teza ta nigdy nie zostanie zrealizowana.

Analizując przedstawione dane (rysunek 5.12, rysunek 5.13), można stwierdzić, że większość ekspertów uznała znaczenie tezy za wysokie lub bardzo wysokie, zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania, jednakże ich opinia odnośnie do perspektywy jej wdrożenia pozostaje niejednoznaczna. Można zatem wnioskować, że eksperci widzą potrzebę implementacji nowoczesnych rozwiązań wspierających osoby neurodywergentne, takich jak zastosowanie rozszerzonej rzeczywistości na stanowisku montażowym, jednak jednocześnie obawiają się, czy istnieją wystarczające możliwości jej wdrożenia w najbliższej przyszłości. W celu sprawdzenia skuteczności proponowanego rozwiązania i przyspieszenia wdrożenia tezy przedsiębiorstwa mogłyby przeprowadzić testy lub pilotaże, które pozwoliłyby na szybkie wyciągnięcie wniosków i wprowadzenie działań korygujących.

Na rysunku 5.14 zaprezentowano rozkład odpowiedzi dotyczących oceny znaczenia tezy T7_T: *Zastosowanie kobotów wspierających osoby z niepełnosprawnościami przy zadaniach produkcyjnych w przedsiębiorstwach Przemysłu 4.0 oraz 5.0 stanie się powszechne*.



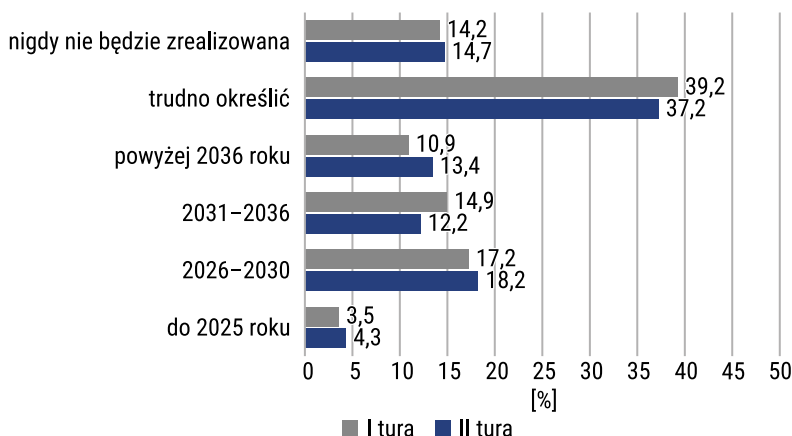
RYSUNEK 5.14. Ocena znaczenia tezy T7_T: *Zastosowanie kobotów wspierających osoby z niepełnosprawnościami przy zadaniach produkcyjnych w przedsiębiorstwach Przemysłu 4.0 oraz 5.0 stanie się powszechne*

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Na podstawie wizualizacji danych można stwierdzić, że zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania najwyższy odsetek wskazań dotyczył oceny znaczenia tezy jako średniego (odpowiednio 29,1% i 29,4%). Odsetki odpowiedzi wskazujących wysokie lub bardzo wysokie znaczenie tezy, a także niskie lub bardzo niskie ukształtowały się za to na zbliżonym poziomie. Wysokie bądź bardzo wysokie znaczenie tezy zostało wskazane przez 25,3% ekspertów w pierwszej rundzie badania, zaś w drugiej przez 26,1%, czyli nieznacznie więcej. Podobnie, znaczenie tezy zostało w pierwszej turze ocenione jako bardzo niskie lub niskie przez 25,6% ekspertów, natomiast w drugiej turze przez nieco większą grupę, otrzymując 27,3% wskazań. Należy także

zauważyć, że istotna grupa ekspertów wskazała, iż znaczenie tej tezy dla wsparcia osób z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego jest trudne do określenia (odpowiednio 20% i 17%).

Na rysunku 5.15 zaprezentowano przewidywany czas realizacji tezy T7_T.



RYSUNEK 5.15. Przewidywany czas realizacji tezy T7_T: Zastosowanie kobotów wspierających osoby z niepełnosprawnościami przy zadaniach produkcyjnych w przedsiębiorstwach Przemysłu 4.0 oraz 5.0 stanie się powszechne

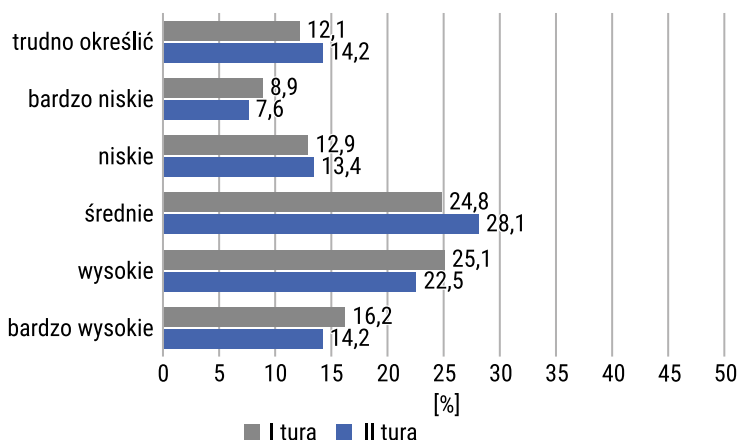
ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Największa grupa ekspertów, tj. około 38%, zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania wskazała, że potencjalny czas realizacji omawianej tezy jest trudny do określenia. Druga pod względem wielkości jest natomiast grupa respondentów, którzy jako czas implementacji tezy wskazali lata 2026-2030 (17,2% w pierwszej rundzie i 18,2% w drugiej). Jedynie około 4% ekspertów uznało, że implementacja tezy nastąpi w najbliższej perspektywie czasowej, tj. do 2025 roku. Należy natomiast również zauważyć, że na podobnym poziomie kształtuje się odsetek wskazań odległych perspektyw czasowych, czyli lat 2031-2036 (odpowiednio 14,9% i 12,2%) oraz powyżej 2036 roku (odpowiednio 10,9% i 13,4%). Ponadto około 14% badanych stwierdziło, że teza ta nigdy nie zostanie zrealizowana.

Ekspertci mają zróżnicowane opinie na temat istotności i perspektywy powszechnego zastosowania kobotów wspierających osoby z niepełnosprawnościami w przemyśle, co w ogólnej ocenie może sugerować umiarkowaną wiarę w potencjał tego rozwiązania. W przedsiębiorstwach Przemysłu 5.0, gdzie istotny nacisk kładzie się na personalizację, współpracę człowieka z technologią i inkluzyjność, koboty mogą odegrać kluczową rolę, jednak ich wdrożenie wymaga przeprowadzenia dalszych analiz i lepszego promowania korzyści płynących z takiego rozwiązania. Najbardziej realną perspektywą implementacji tej technologii według ekspertów

wydają się lata 2026–2030, co pokazuje, że kobiety mogą stać się powszechne wtedy, gdy staną się rozwiązaniem bardziej dostępnym i dojrzalszym.

Na rysunku 5.16 zaprezentowano rozkład odpowiedzi dotyczących znaczenia tezy T8_T: *Zastosowanie nowoczesnych technologii komunikacyjnych (takich jak komunikacja głosowa, wideokonferencje czy praca zdalna) pozwoli na pozyskanie i utrzymanie utalentowanych pracowników z niepełnosprawnością.*



RYSUNEK 5.16. Ocena znaczenia tezy T8_T: *Zastosowanie nowoczesnych technologii komunikacyjnych (takich jak komunikacja głosowa, wideokonferencje czy praca zdalna) pozwoli na pozyskanie i utrzymanie utalentowanych pracowników z niepełnosprawnością*

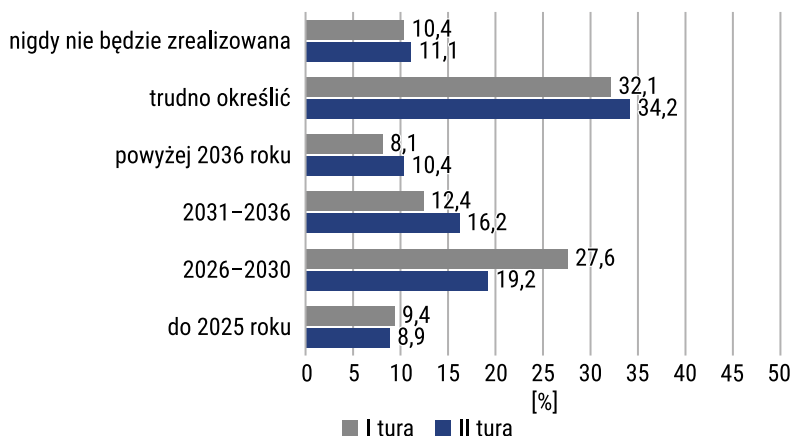
ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Analizując przedstawione dane (rysunek 5.16), można zauważyć, że zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania najwięcej ekspertów oceniło znaczenie tezy jako wysokie lub bardzo wysokie. W pierwszej turze było to aż 41,3% respondentów, zaś w drugiej odsetek ten był nieco mniejszy i wyniósł 36,7%. Według około jednej czwartej badanych omawiana teza ma średnie znaczenie (odpowiednio 24,8% i 28,1%), natomiast udział odpowiedzi ekspertów wskazujących niskie i bardzo niskie znaczenie tezy jest nieco niższy i wynosi 21,8% w pierwszej turze i 21% w drugiej. Należy zauważyć, że najniższy odsetek odwiedzi odnotowano dla bardzo niskiego znaczenia tezy (8,9% w pierwszej turze i 7,6% w drugiej). Około 13% ekspertów wskazało zaś, że znaczenie tej tezy dla wsparcia osób z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego jest trudne do określenia.

Na rysunku 5.17 zaprezentowano przewidywany czas realizacji tezy T8_T.

Około jedna trzecia ekspertów zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania oceniła, że szacowany czas realizacji tej tezy jest trudny do określenia (32,1% w pierwszej turze i 34,2% w drugiej). Znaczna część ekspertów uznała za prawdopodobną stosunkowo bliską perspektywę, a mianowicie lata 2026-2030 (27,6% ekspertów w pierwszej rundzie i 19,2% w drugiej). Należy jednocześnie zauważyć, że na podobnie niskim poziomie (około 9%) kształtują się odsetki wskazań w odniesieniu do najkrótszej

perspektywy czasowej, tj. do 2025 roku, a także perspektywy najbardziej odległej, czyli po 2036 roku. Perspektywa 2031-2036 wskazana została przez 12,4% ekspertów w pierwszej turze i 16,2% w drugiej. Około 11% badanych oceniło, że teza ta nigdy nie zostanie zrealizowana.



RYSUNEK 5.17. Przewidywany czas realizacji tezy T8_T: *Zastosowanie nowoczesnych technologii komunikacyjnych (takich jak komunikacja głosowa, wideokonferencje czy praca zdalna) pozwoli na pozyskanie i utrzymanie utalentowanych pracowników z niepełnosprawnością*

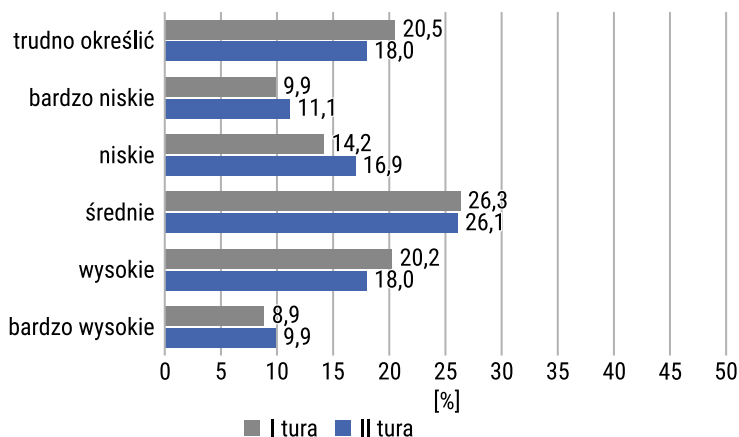
ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Istotny odsetek odpowiedzi ekspertów oceniających znaczenie tezy jako wysokie lub bardzo wysokie wskazuje na ich silne przekonanie o rosnącej roli nowoczesnych technologii komunikacyjnych w pozyskiwaniu i utrzymaniu pracowników z niepełnosprawnościami. Wyniki badań pokazują jednak, że potencjalny czas realizacji tezy pozostaje dla respondentów trudny do określenia. Może to wskazywać na ich niepewność co do tempa rozwoju technologii oraz dostosowania organizacji do wdrożenia pracy zdalnej i komunikacji online. Przedsiębiorstwa powinny rozważyć zastosowanie różnych narzędzi komunikacyjnych w zależności od specyficznych potrzeb osób z niepełnosprawnościami, co pozwoli na lepsze dopasowanie sposobów pracy do indywidualnych wymagań tej grupy pracowników, a także zwiększy ich komfort i efektywność pracy.

Na rysunku 5.18 zaprezentowano rozkład odpowiedzi dotyczących oceny znaczenia tezy T9_T: *Zastosowanie inteligentnych rękawiczek, które stabilizują ruchy dłoni, umożliwi bardziej precyzyjne wykonywanie zadań osobom z drżeniami ręki lub ograniczeniami w koordynacji* w ramach pierwszej i drugiej tury badania delfickiego.

W obu turach badania najwięcej ekspertów oceniło znaczenie tezy jako średnie (26,3% w pierwszej turze i 26,1% w drugiej). Wysokie bądź bardzo wysokie znaczenie tezy wybrało 29,1% ekspertów w pierwszej rundzie badania (20,2% wysokie i 8,9% bardzo wysokie), natomiast w drugiej łączny odsetek tych wskazań nieznacznie spadł do 27,9% (18% wysokie i 9,9% bardzo wysokie). Bardzo niskie bądź niskie znaczenie

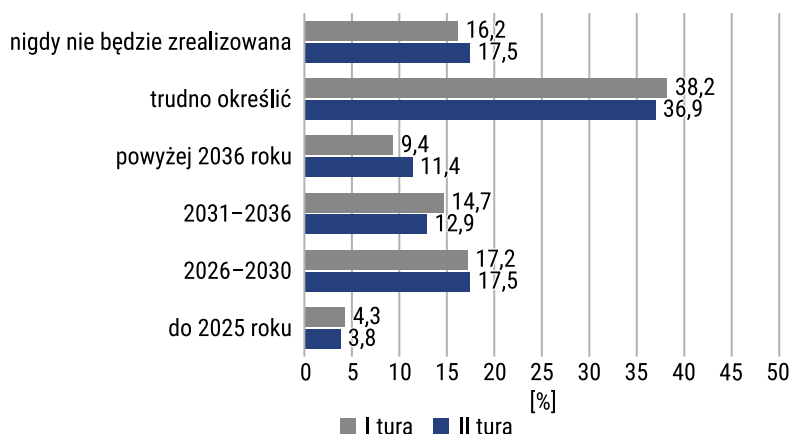
tezy zostało natomiast wskazane w pierwszej turze przez odpowiednio 9,9% i 14,2% ekspertów, zaś w drugiej ten odsetek wzrósł do poziomu 28% (11,1% bardzo niskie i 16,9% niskie). Około 20% ekspertów w pierwszej turze i 18% w drugiej turze miało trudność w określeniu znaczenia tej tezy.



RYSUNEK 5.18. Ocena znaczenia tezy T9_T: Zastosowanie inteligentnych rękawiczek, które stabilizują ruchy dłoni, umożliwi bardziej precyzyjne wykonywanie zadań osobom z drżeniami ręki lub ograniczeniami w koordynacji

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Na rysunku 5.19 zaprezentowano odpowiedzi dotyczące potencjalnego czasu realizacji tezy T9_T.



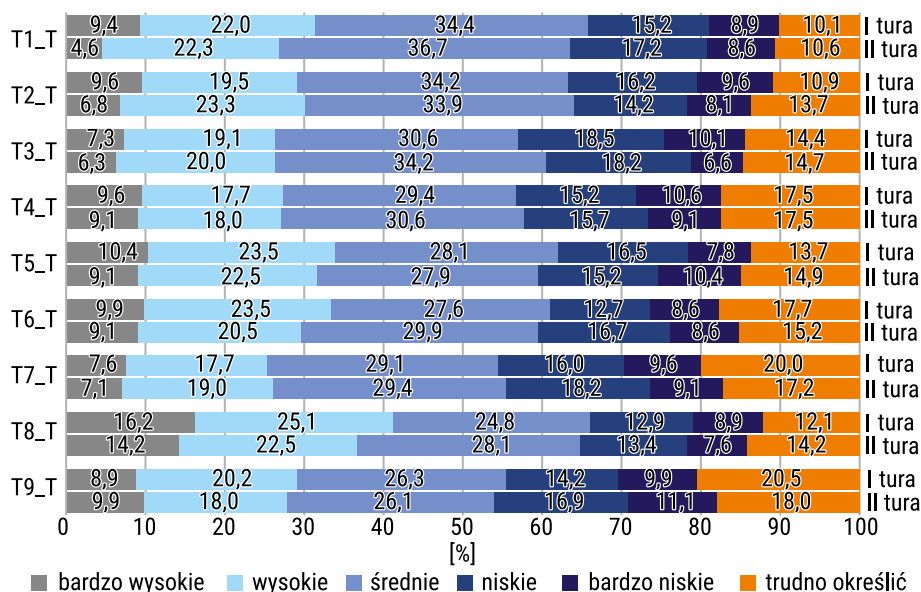
RYSUNEK 5.19. Przewidywany czas realizacji tezy T9_T: Zastosowanie inteligentnych rękawiczek, które stabilizują ruchy dłoni, umożliwi bardziej precyzyjne wykonywanie zadań osobom z drżeniami ręki lub ograniczeniami w koordynacji

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

W opinii około 38% ekspertów w pierwszej turze badania i około 37% w drugiej potencjalny czas realizacji tej tezy jest trudny do określenia. Około jedna szóstka ekspertów (17,2% w pierwszej rundzie i 17,5% w drugiej) wskazała lata 2026-2030 jako prawdopodobny czas implementacji tezy. Najniższy odsetek wskazań ekspertów odnośnie do czasu realizacji tezy został odnotowany w przypadku najkrótszej perspektywy czasowej – do 2025 roku (4,3% w pierwszej turze i 3,8% w drugiej). Realizację w latach 2031-2036 przewiduje z kolei około 13-15% ekspertów. Znaczący jest również odsetek oceniających, że teza ta nigdy nie zostanie zrealizowana (16,2% w pierwszej turze i 17,5% w drugiej).

Analizując powyższe dane, można stwierdzić, że eksperci są nastawieni umiarkowanie optymistycznie wobec zastosowania inteligentnych rękawiczek stabilizujących. Wysoki odsetek odpowiedzi „trudno określić” oraz „nigdy nie będzie zrealizowana” może wskazywać na obawy związane z technologiczną wykonalnością i kosztami implementacji takiego rozwiązania. Potencjalne korzyści z zastosowania inteligentnych rękawiczek w kontekście Przemysłu 4.0 i 5.0 mogłyby jednak znacząco zwiększyć możliwości zatrudnienia osób z zaburzeniami motorycznymi, co czyni tę technologię wartą rozwijania i prowadzenia dalszych badań.

Analiza wyników badania delfickiego w zakresie znaczenia dziewięciu tez technologicznych wskazuje na umiarkowany optymizm ekspertów wobec implementacji innowacyjnych rozwiązań wspierających osoby niepełnosprawne w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego (rysunek 5.20).

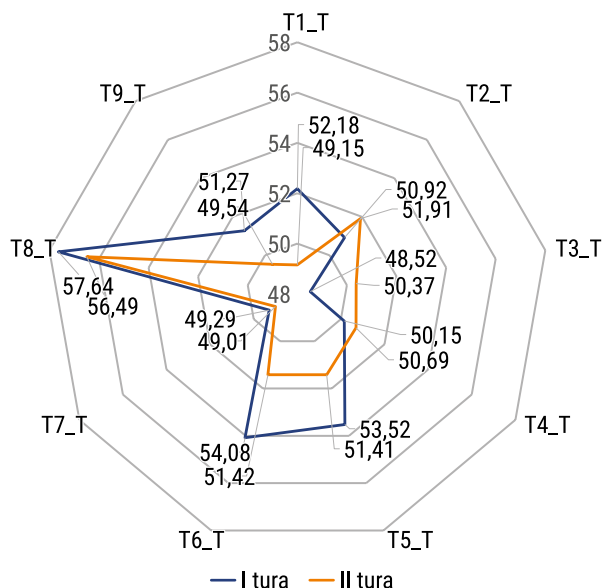


RYSUNEK 5.20. Porównanie znaczenia dziewięciu tez technologicznych w pierwszej oraz drugiej turze badania

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

W przypadku wszystkich tez dominowała ocena ich znaczenia jako średniego (26-36% wskazań), przy czym najwyższe łączne oceny (wysokie i bardzo wysokie) uzyskała teza T8_T dotycząca nowoczesnych technologii komunikacyjnych (około 40% wskazań w obu turach). Jest to zrozumiałe, gdyż rozwiązania te są już częściowo zaimplementowane i sprawdzone w praktyce. Relatywnie wysokie oceny w tym aspekcie uzyskały również tezy dotyczące technologii wspomagających dostosowanych do profili niepełnosprawności (teza T5_T) oraz zatrudniania osób neuroróżnorodnych (teza T1_T). Niższe oceny otrzymały tezy związane z bardziej zaawansowanymi technologicznie rozwiązaniami, takimi jak egzoszkielety (teza T4_T) czy inteligentne rękawiczki (teza T9_T), co może wynikać z obaw o koszty ich wdrożenia i dojrzałość tych technologii. Warto zauważyć, że w drugiej turze badania nastąpił niewielki spadek ocen znaczenia jako wysokiego i bardzo wysokiego w odniesieniu do większości tez, co sugeruje zmianę podejścia respondentów na bardziej realistyczne po pierwszej rundzie konsultacji. Odsetek odpowiedzi „trudno określić” utrzymywał się na poziomie 10-20% dla wszystkich tez, co wskazuje na pewną dozę niepewności ekspertów co do faktycznego wpływu proponowanych rozwiązań na wsparcie osób z niepełnosprawnościami w kontekście rozwoju Przemysłu 4.0 i 5.0.

W celu pokazania większego zróżnicowania wyników, w nawiązaniu do metodyki badania zaprezentowanej w podrozdziale 3.2, na rysunku 5.21 zaprezentowano wskaźniki znaczenia tez technologicznych.



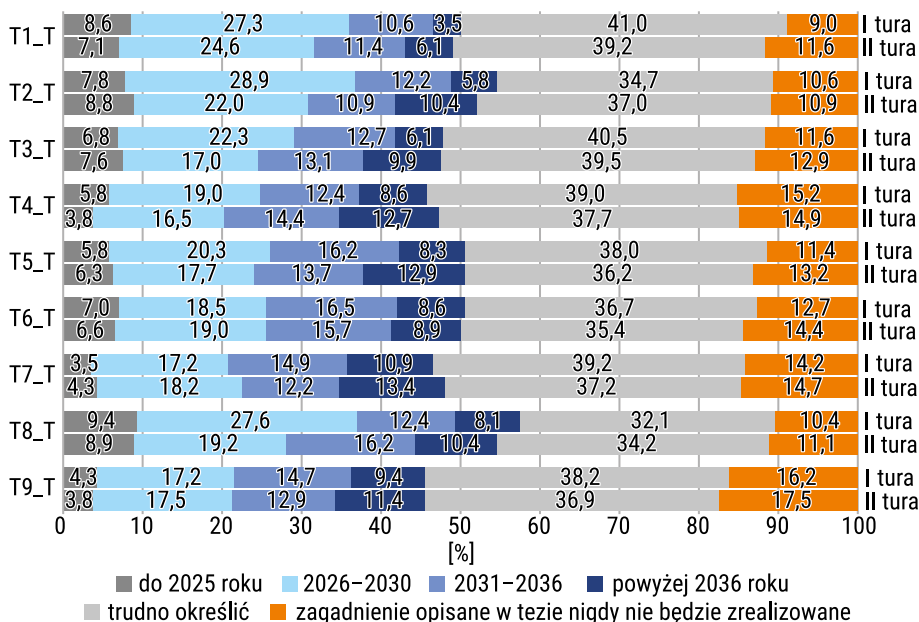
RYSUNEK 5.21. Wskaźniki znaczenia tez technologicznych

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Najwyższe wartości wskaźnika odnotowano dla tezy T8_T (technologie komunikacyjne) zarówno w pierwszej (57,64), jak i drugiej turze badania (56,49). Jest to jedyna teza, która utrzymała wartość wskaźnika powyżej 55 punktów w obu turach, co świadczy o jej kluczowym znaczeniu w kontekście wspierania osób z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego. Większość tez (T2_T, T4_T, T5_T, T6_T i T8_T) utrzymała się w przedziale 50-55 punktów w obu turach badania, co wskazuje na ich umiarkowane, ale stabilne znaczenie. Szczególnie tezy T6_T (rozszerzona rzeczywistość) i T5_T (technologie wspomagające) wykazały niewielkie wahania między turami. Zaobserwowano ogólny trend spadkowy wartości wskaźnika między pierwszą a drugą turą dla większości tez, co może sugerować bardziej realistyczną ocenę znaczenia tych technologii po pierwszej rundzie konsultacji. Najbardziej widoczny spadek dotyczył tezy T1_T (praca osób neuro różnorodnych) – z 52,18 do 49,15 punktów. Najniższe wartości wskaźnika odnotowano dla tez T3_T (czujniki postawy) i T7_T (koboty), które w obu turach osiągnęły wartości poniżej 50 punktów. Szczególnie teza T7_T wykazała stabilnie niskie wartości (49,29 w pierwszej turze i 49,01 w drugiej). Kształt wykresu radarowego wskazuje na wyraźną asymetrię w kierunku tezy T8_T, podczas gdy pozostałe osie tworzą relatywnie regularny wielokąt z wartościami oscylującymi wokół 50 punktów. Taka struktura sugeruje, że eksperci postrzegają technologie komunikacyjne jako wiodące rozwiązanie, podczas gdy pozostałe innowacje technologiczne mają w ich opinii porównywalne, umiarkowane znaczenie.

Na rysunku 5.22 zaprezentowano podsumowanie dotyczące szacowanego czasu realizacji tez odnoszących się do innowacji technologicznych.

Analiza przewidywanego czasu realizacji tez technologicznych ujawnia znaczącą niepewność ekspertów co do terminu implementacji proponowanych rozwiązań – dla wszystkich tez najczęstszą odpowiedzią było „trudno określić” (34-41% wskazań). Najbardziej optymistyczne szacunki czasowe dotyczyły tez związanych z już istniejącymi technologiami, takimi jak nowoczesne technologie komunikacyjne (teza T8_T) i technologie wspomagające (teza T5_T), w przypadku których około 25-30% ekspertów wskazało na możliwą realizację w latach 2026-2030. Znacząco bardziej odległe perspektywy czasowe przypisano tezom wymagającym zaawansowanych rozwiązań technologicznych, jak inteligentne rękawiczki (teza T9_T) czy koboty (teza T7_T). Niepokojący jest relatywnie wysoki odsetek wskazań „nigdy nie będzie zrealizowana” (utrzymujący się w przedziale 10-17% dla różnych tez), co może sugerować istnienie istotnych barier technologicznych, ekonomicznych lub organizacyjnych. W drugiej turze badania zaobserwowano tendencję do wydłużania przewidywanego czasu realizacji większości tez oraz niewielki wzrost odsetka odpowiedzi „nigdy nie będzie zrealizowana”, co wskazuje na ostrożniejsze podejście ekspertów po pierwszej rundzie konsultacji. Otrzymane wyniki sugerują, że pełna implementacja większości rozwiązań technologicznych wspierających osoby niepełnosprawne w kontekście Przemysłu 4.0 i 5.0 będzie procesem długotrwałym, najprawdopodobniej wykraczającym poza najbliższą dekadę.



RYSUNEK 5.22. Zestawienie przewidywanego czasu realizacji tez odnoszących się do innowacji technologicznych w pierwszej i drugiej rundzie badania

ŹRÓDŁO: opracowanie własne

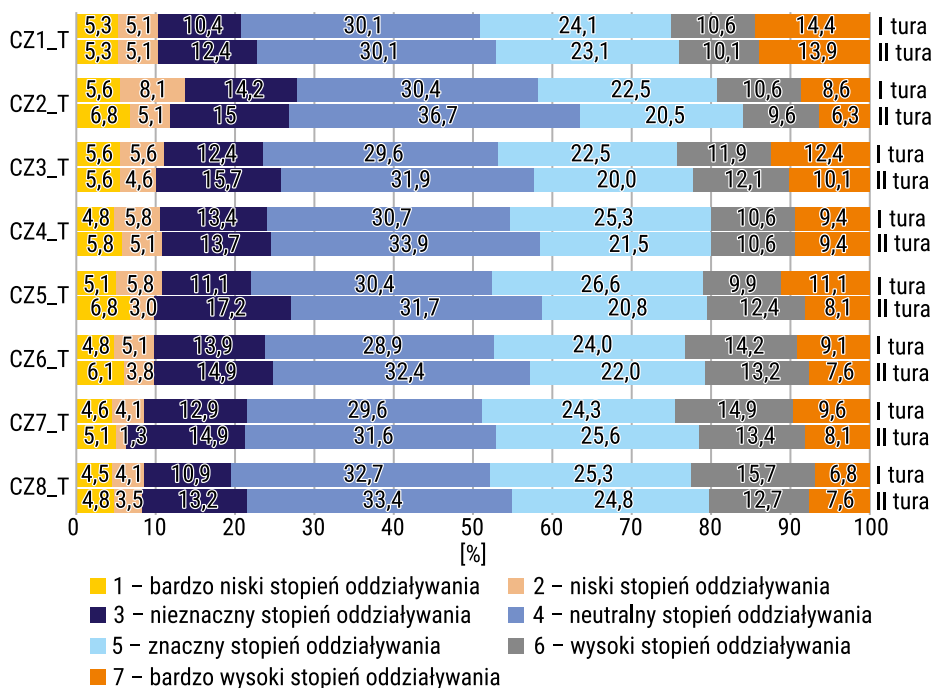
5.2. Czynniki sprzyjające realizacji tez delfickich odnoszących się do innowacji technologicznych

Eksperti zostali także poproszeni o wyrażenie opinii na temat czynników sprzyjających realizacji postawionych przez badaczy tez odnoszących się do innowacji technologicznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego (rysunek 5.23).

Przegląd literatury przedmiotu oraz rezultaty prac przeprowadzonych w ramach warsztatów eksperckich pozwoliły na opracowanie listy czynników sprzyjających realizacji tez delfickich odnoszących się do innowacji technologicznych. Ocenie poddano następujące czynniki sprzyjające:

- CZ1_T: Programy finansowe lub podatkowe zachęcające do zatrudniania osób z niepełnosprawnościami.
- CZ2_T: Gotowość do wprowadzania zmian w dostosowaniu obiektów i procesów do potrzeb osób z niepełnosprawnościami.
- CZ3_T: Finansowanie badań nad narzędziami, aplikacjami i urządzeniami ułatwiającymi pracę osobom z niepełnosprawnościami.
- CZ4_T: Włączenie pracowników z niepełnosprawnościami do procesu tworzenia i dostosowywania innowacji.

- CZ5_T: Potrzeby pracodawców w zakresie zwiększenia bezpieczeństwa pracowników produkcyjnych, szczególnie przy powtarzalnych i wymagających fizycznie zadaniach.
- CZ6_T: Potrzeby pracodawców w zakresie odciążenia i zminimalizowania przemęczenia pracowników produkcyjnych.
- CZ7_T: Rozwój technologii rzeczywistości rozszerzonej/wirtualnej.
- CZ8_T: Rozwój technologii internetu rzeczy.



RYSUNEK 5.23. Ocena stopnia oddziaływania poszczególnych czynników na realizację tez odnoszących się do innowacji technologicznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

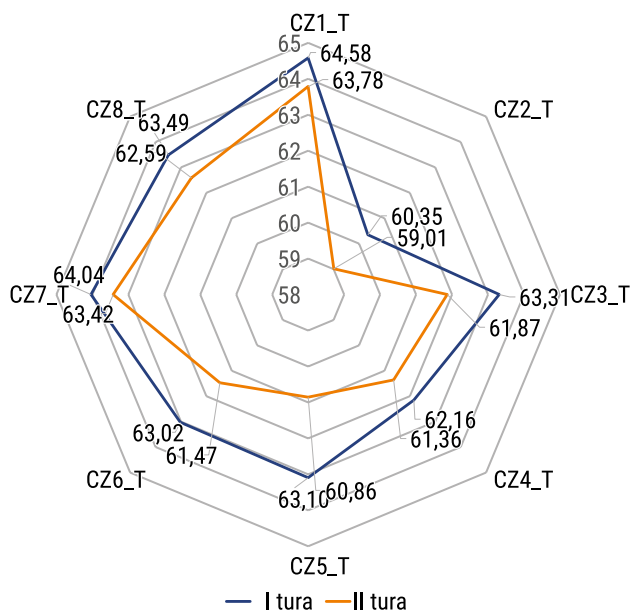
Na rysunku 5.23 zaprezentowano ocenę stopnia oddziaływania poszczególnych czynników na realizację tez w pierwszej i drugiej turze badania. Z danych tych wynika, że w opinii ekspertów zidentyfikowane czynniki oddziałują w neutralnym stopniu na sformułowane tezy odnoszące się do innowacji technologicznych – uznała tak około jedna trzecia respondentów. Uzasadnieniem takich ocen może być niewystarczająca wiedza ekspertów w tym zakresie oraz fakt, że badane innowacje technologiczne nie są jeszcze powszechnie wdrożone w polskich przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego. Należy wskazać, że zdaniem respondentów najwyższy, znaczny (24,1% respondentów) i wysoki (10,6%) stopień oddziaływania ma czynnik

CZ1_T odnoszący się do programów finansowych lub podatkowych zachęcających do zatrudniania osób z niepełnosprawnościami.

Czynnikiem, który w opinii ekspertów również ma bardzo wysoki stopień oddziaływania na realizację tez odnoszących się do innowacji technologicznych, jest CZ7_T dotyczący rozwoju technologii rzeczywistości rozszerzonej/wirtualnej. Jako czynnik o znacznym stopniu oddziaływania wskazało go odpowiednio 24,3% i 25,6% ekspertów w pierwszej i drugiej turze.

W drugiej rundzie badania eksperci uznali także, że najniższy stopień oddziaływania na realizację tez odnoszących się do innowacji technologicznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego ma czynnik CZ2_T związany z gotowością do wprowadzania zmian w dostosowaniu obiektów i procesów do potrzeb osób z niepełnosprawnościami.

Wskaźniki znaczenia czynników sprzyjających zaprezentowano na rysunku 5.24.



RYSUNEK 5.24. Wskaźniki znaczenia czynników sprzyjających

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Najwyższe wartości wskaźnika odnotowano dla czynnika CZ1_T zarówno w pierwszej (63,78), jak i drugiej turze badania (64,58). Czynnik ten odnosi się do programów finansowych lub podatkowych zachęcających do zatrudniania osób z niepełnosprawnościami. Wysokie wartości wskaźnika w obu turach odnotowano w odniesieniu do czynnika CZ7_T odnoszącego się do rozwoju rzeczywistości wirtualnej/rozszerzonej. Najniższą wartość wskaźnika w obu rundach badania odnotowano w odniesieniu do czynnika CZ2_T, czyli gotowości do wprowadzania zmian w dostosowaniu obiektów i procesów do potrzeb osób z niepełnosprawnościami.

5.3. Bariery realizacji tez delfickich odnoszących się do innowacji technologicznych

Eksperci zostali również poproszeni o wyrażenie zdania na temat barier utrudniających realizację postawionych przez badaczy tez odnoszących się do innowacji technologicznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego.

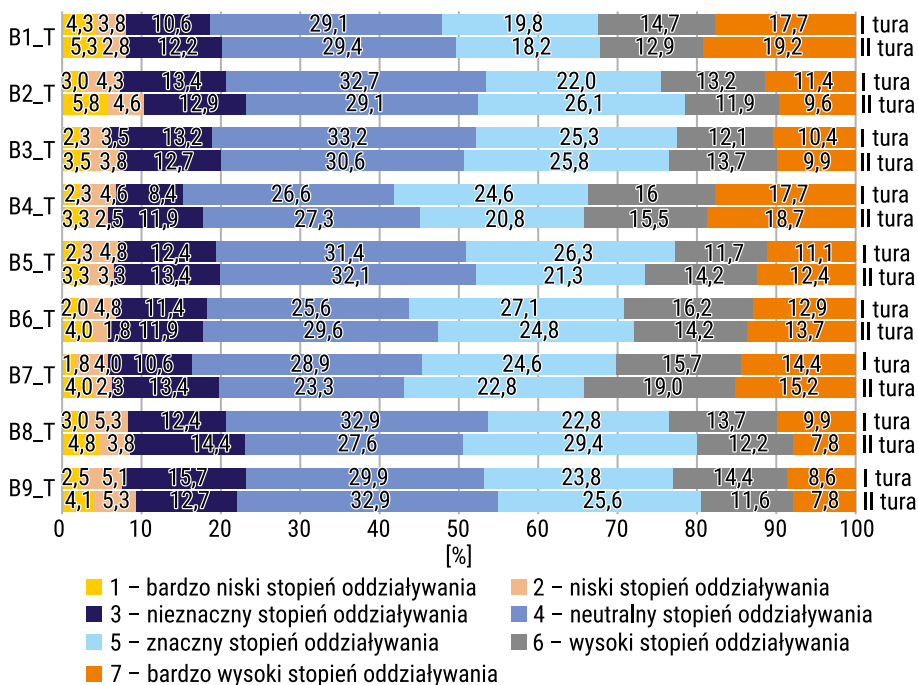
W odniesieniu do innowacji technologicznych ocenie poddano takie bariery, jak:

- B1_T: Wysokie koszty zaawansowanych systemów robotycznych.
- B2_T: Obawy związane z bezpieczeństwem człowieka we współpracy z robotem.
- B3_T: Ograniczenia technologiczne obecnych interfejsów mózg-komputer (ang. *brain-computer interface*, BCI).
- B4_T: Wysokie koszty dostosowania obiektów do potrzeb osób z niepełnosprawnościami.
- B5_T: Brak lub ograniczony dostęp osób z niepełnosprawnościami do odpowiedniego oprogramowania i narzędzi do pracy zdalnej.
- B6_T: Niewystarczające finansowanie badań nad narzędziami, aplikacjami i urządzeniami ułatwiającymi pracę osobom z niepełnosprawnościami.
- B7_T: Niedostosowana infrastruktura w przedsiębiorstwie.
- B8_T: Obawa przed inwazyjnością innowacyjnych rozwiązań opartych na wykorzystaniu rozszerzonej rzeczywistości.
- B9_T: Obawa przed inwazyjnością innowacyjnych rozwiązań opartych na wykorzystaniu interfejsu mózg-komputer.

Na rysunku 5.25 zaprezentowano ocenę stopnia oddziaływania dziewięciu barier na realizację sformułowanych wcześniej tez w pierwszej i drugiej turze badania.

Na podstawie analizy wizualizacji danych można stwierdzić, że zarówno w pierwszej, jak i drugiej turze badania eksperci byli dosyć zgodni w swoich ocenach i prawie jedna trzecia z nich uznała, że zidentyfikowane bariery mają neutralny wpływ na powodzenie realizacji sformułowanych tez. Warto zaznaczyć, że eksperci uznali także, że znaczny (27,1% respondentów) i wysoki (16,2%) stopień oddziaływania ma bariera B6_T odnosząca się do niewystarczającego finansowania badań nad narzędziami, aplikacjami i urządzeniami ułatwiającymi pracę osobom z niepełnosprawnościami.

Barierami, które w opinii ekspertów mają bardzo wysoki stopień oddziaływania na tezy, są: bariera B1_T odnosząca się do wysokich kosztów zaawansowanych systemów robotycznych (17,7% ekspertów), bariera B4_T związana z wysokimi kosztami dostosowania obiektów do potrzeb osób z niepełnosprawnościami (17,7%) oraz bariera B7_T dotycząca niedostosowanej infrastruktury w przedsiębiorstwie (14,4%). Należy jednocześnie podkreślić, że w drugiej turze badania eksperci uznali stopień oddziaływania tych trzech barier na realizację tez odnoszących się do innowacji technologicznych za jeszcze wyższy (odpowiednio: 19,2%, 18,7% i 15,2%). Można zatem uznać, że największymi trudnościami, z jakimi borykają się przedsiębiorstwa w tym zakresie, są bariery finansowe.



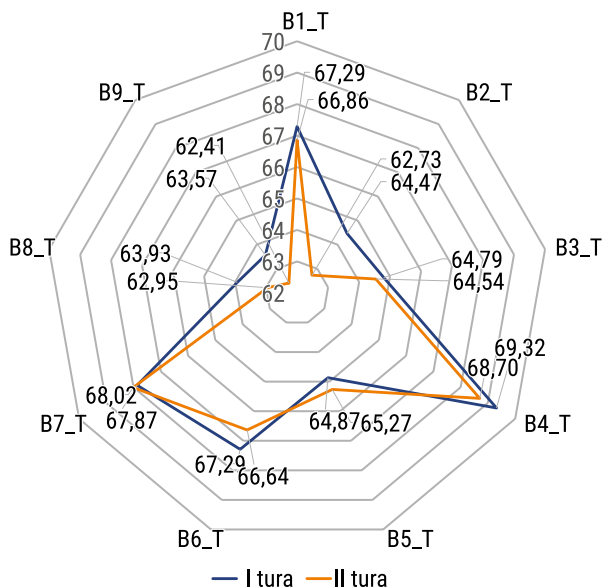
RYSUNEK 5.25. Ocena stopnia oddziaływania poszczególnych barier na realizację też odnoszących się do innowacji technologicznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Eksperci uznali także, że najniższy stopień oddziaływania na realizację też odnoszących się do innowacji technologicznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego mają: bariera B2_T odnosząca się do obaw związanych z bezpieczeństwem człowieka we współpracy z robotem, bariera B8_T związana z obawami przed inwazyjnością innowacyjnych rozwiązań opartych na wykorzystaniu rozszerzonej rzeczywistości oraz bariera B9_T dotycząca obawy przed inwazyjnością innowacyjnych rozwiązań opartych na wykorzystaniu interfejsu mózg-komputer.

W dalszej kolejności dokonano oceny istotności oddziaływania poszczególnych barier na realizację też odnoszących się do innowacji technologicznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego (rysunek 5.26).

W analizowanej grupie barier najwyższy wskaźnik istotności, zarówno w pierwszej, jak i w drugiej turze badania, odnotowano w odniesieniu do bariery B4_T (wskaźnik istotności wyniósł odpowiednio 69,32 i 68,70) dotyczącej wysokich kosztów dostosowania obiektów do potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Wysoki wskaźnik istotności odnotowano również dla bariery B7_T (wskaźnik istotności wyniósł odpowiednio 67,87 i 68,02) związanej z niedostosowaną infrastrukturą w przedsiębiorstwie. Wskazuje to na duże oczekiwania ekspertów co do konieczności eliminowania trudności infrastrukturalnych w tym zakresie.



RYSUNEK 5.26. Wskaźniki istotności oddziaływania poszczególnych barier na realizację tez odnoszących się do innowacji technologicznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

Najniższy wskaźnik istotności odnotowano dla bariery B9_T (wskaźnik istotności wyniósł 63,57 w pierwszej turze i 62,41 w drugiej) dotyczącej obaw przed inwazyjnością innowacyjnych rozwiązań opartych na wykorzystaniu interfejsu mózg-komputer. Z jednej strony może to sugerować, że eksperci mieli największe wątpliwości przy ocenie tej bariery, z drugiej natomiast może oznaczać, że eksperci mają niewystarczającą wiedzę na temat interfejsów komputer-mózg, a tego typu rozwiązania wciąż nie są powszechnie wdrażane w przedsiębiorstwach przemysłowych w celu wsparcia pracy osób z niepełnosprawnościami. Należy jednak podkreślić niewielką różnicę w wartościach wskaźników istotności w odniesieniu do najwyższej i najniższej ocenionej bariery.

W odniesieniu do analiz istotności oddziaływania barier na realizację tez odnoszących się do innowacji technologicznych można stwierdzić, że wysokie koszty związane z technologią, dostosowaniem obiektów oraz infrastrukturą stanowią główne bariery we wdrażaniu innowacji technologicznych, co może wpływać na opóźnienia w implementowaniu innowacyjnych rozwiązań wspierających osoby z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego. Warto również zauważyć, że technologie takie jak interfejsy mózg-komputer, mimo swojego potencjału, nie są jeszcze szeroko stosowane w przemyśle, szczególnie w kontekście wsparcia osób z niepełnosprawnościami. Może to sugerować niedostateczną wiedzę oraz brak odpowiednich inwestycji w badania nad tymi technologiami. Dodatkowo rozwiązania te mogą wymagać dalszego rozwoju, zanim staną się powszechnie wykorzystywane i staną się realnym wsparciem w miejscach pracy dla osób z niepełnosprawnościami.

Syntetyczne zestawienie przewidywanego czasu realizacji dziewięciu tez technologicznych wskazuje z kolei na znaczną ostrożność ekspertów co do potencjalnych terminów wdrożenia zaproponowanych rozwiązań.

5.4. Dyskusja wyników – tezy technologiczne

Wyniki badania delfickiego wykazały znaczący, choć złożony, wpływ innowacji technologicznych Przemysłu 4.0 i 5.0 na zatrudnienie osób z niepełnosprawnościami. Eksperci najwyżej ocenili potencjał nowoczesnych technologii komunikacyjnych, już stosowanych w praktyce, jako kluczowych dla inkluzyjności w miejscu pracy. Inne technologie wspomagające, takie jak rozszerzona rzeczywistość, egzoszkielety czy koboty, uznano za umiarkowanie istotne, ale wymagające dalszego rozwoju. Zidentyfikowano jednak poważne bariery implementacji omawianych technologii, w tym wysokie koszty ich adaptacji, brak finansowania badań oraz brak odpowiednich strategii i procedur wdrożeniowych w przedsiębiorstwach. Eksperci zwrócili także uwagę na potrzebę transformacji kulturowej w przedsiębiorstwach, w szczególności w zakresie budowania inkluzyjności i świadomości dotyczącej potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Pomimo wskazania potencjału innowacyjnych rozwiązań, takich jak inteligentne rękawiczki i symulatory VR, ich wdrożenie w krótkim terminie oceniono jako niepewne. Analiza ujawniła również niepewność dotyczącą perspektyw czasowych pełnego wdrożenia zaawansowanych rozwiązań.

Obserwacje te są zbieżne z wynikami badań innych autorów. Jak zauważają Bonello, Francalanza i Refalo (2024), technologie wspomagające osoby z niepełnosprawnościami rozwijają się szybko, ale wymagają znacznego czasu inkubacji, zanim zostaną skutecznie przyjęte w praktyce¹⁴⁴. Rozbieżności między tempem wdrażania a rosnącymi oczekiwaniami interesariuszy sygnalizowali również Jetha i współautorzy (2023), zwracając uwagę na bariery finansowe¹⁴⁵. Hachana (2024) wskazywał z kolei na istotne znaczenie uwarunkowań kulturowych dla powodzenia wdrażania innowacji¹⁴⁶. Wyniki niniejszego badania delfickiego potwierdzają te obserwacje, wnosząc dodatkowo perspektywę reprezentantów polskich przedsiębiorstw przetwórczych.

Respondenci uznali, że w krótkim czasie będą występowały trudności z wdrożeniem bardziej zaawansowanych narzędzi, takich jak symulatory wirtualnej rzeczywistości czy inteligentne rękawiczki, które nadal wymagają testów pilotażowych i odpowiedniego przystosowania procesów produkcyjnych. Jest to spójne z badaniami

¹⁴⁴ A. Bonello, E. Francalanza, P. Refalo, *Smart and sustainable human-centred workstations for operators with disability in the age of Industry 5.0: A systematic review*, „Sustainability” 2024, nr 16, s. 281.

¹⁴⁵ A. Jetha i in., *The future...*, s. 82.

¹⁴⁶ R. Hachana, *Shadows and lights: disabled workers' use of digital technologies in the workplace*, „Equality, Diversity and Inclusion: An International Journal” 2024 (w druku).

Margherity i Bracciniego (2023) odnoszącymi się do dynamicznego charakteru innowacji w Przemysle 4.0 i złożoności poprawnej integracji tych rozwiązań w codziennej działalności¹⁴⁷.

Praktyczne wskazania płynące z badań dotyczyły skupienia się przedsiębiorstw na technologiach komunikacyjnych, które można wdrażać niemal od razu. Jest to zbieżne z badaniami Cooka, Polgar i Encarnação (2020) którzy podkreślają, że nowoczesne technologie komunikacyjne mają duży potencjał do natychmiastowego wykorzystania¹⁴⁸. Wykorzystanie systemów komunikacyjnych w kontekście zatrudnienia osób z niepełnosprawnościami może nie tylko pozwolić na szybsze uzyskanie widocznych efektów, ale także ułatwić akceptację bardziej rozbudowanych perspektywicznie innowacji. Należy jednak pamiętać, że sama implementacja rozwiązań technologicznych nie zapewni pełnej inkluzji pracowników z niepełnosprawnościami. Według Manzoor i Vimarlund (2018) konieczne jest bowiem uwzględnienie również innych aspektów dotyczących zatrudnienia, edukacji i legislacji¹⁴⁹, a według Wu i współautorów (2023) również indywidualnego doradztwa i odpowiednich zmian organizacyjnych¹⁵⁰.

Ograniczeniem niniejszego badania delfickiego było skupienie się wyłącznie na polskich przedsiębiorstwach przetwórczych, co utrudnia pełne odniesienie do innych sektorów czy krajów. Chociaż uzyskane wyniki nie wskazują na szybkie upowszechnienie najbardziej zaawansowanych narzędzi, to podkreślają potrzebę kontynuowania badań nad integracją technologii w procesach pracy w kontekście wspierania osób z niepełnosprawnościami.

Podsumowując, badanie oprócz potwierdzenia wniosków płynących z literatury przedmiotu, wnosi również nową wiedzę do dyskusji o technologiach Przemysłu 4.0 i 5.0, wskazując, że rozwój technologiczny i zmiana podejścia do zatrudnienia osób z niepełnosprawnościami muszą przebiegać równolegle, tak aby tworzyć miejsca pracy przyjazne i dostępne dla wszystkich.

¹⁴⁷ E.G. Margherita, A.M. Braccini, *Industry 4.0 technologies in flexible manufacturing for sustainable organizational value: Reflections from a multiple case study of Italian manufacturers*, „Information System Frontiers” 2023, nr 25, s. 995–1016.

¹⁴⁸ A.M. Cook, J.M. Polgar, P. Encarnação, *Technologies that assist people who have disabilities*, [w:] A.M. Cook, J.M. Polgar, P. Encarnação (red.), *Assistive technologies*, wyd. 5, Mosby, 2020, s. 16–30.

¹⁴⁹ M. Manzoor, V. Vimarlund, *Digital technologies for social inclusion of individuals with disabilities*, „Health and Technology” 2018, nr 8(5), s. 377–390.

¹⁵⁰ J.R. Wu i in., *Employer practices for integrating people with disabilities into the workplace: A scoping review*, „Rehabilitation Research, Policy & Education” 2023, nr 37(1).

Wnioski i rekomendacje

Współczesne wyzwania społeczno-gospodarcze wymagają wdrażania innowacyjnych rozwiązań uwzględniających potrzeby różnych grup społecznych na rynku pracy, w tym osób z niepełnosprawnościami. Problem badawczy podjęty w niniejszej monografii dotyczy możliwości implementacji innowacji społecznych i technologicznych w przemyśle przetwórczym, które mogłyby wspierać zatrudnienie oraz funkcjonowanie osób z niepełnosprawnościami w miejscu pracy.

Wyniki badań przeprowadzonych metodą delficką wśród ekspertów z zakresu przetwórstwa przemysłowego wskazują, że wdrożenie wybranych innowacji społecznych i technologicznych może znacząco przyczynić się do zwiększenia zatrudnienia osób z niepełnosprawnościami. Jednocześnie eksperci podkreślają konieczność eliminacji barier ekonomicznych, organizacyjnych i mentalnych oraz wdrażania strategii inkluzywności w miejscu pracy.

W zakresie innowacji społecznych kluczowe znaczenie dla wspierania osób z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego mają wsparcie psychologiczne, społeczne oraz mentoring. Eksperci wskazują, że istotnym czynnikiem determinującym skuteczność wdrażania innowacji społecznych w przemyśle przetwórczym jest funkcjonowanie programów finansowych i podatkowych zachęcających do zatrudniania osób z niepełnosprawnościami.

Jednocześnie współpraca z instytucjami akademickimi oraz biurami karier w celu identyfikowania i wspierania talentów osób neuro różnorodnych nie jest postrzegana przez ekspertów jako kluczowy element integracji osób z niepełnosprawnościami na rynku pracy, szczególnie w sektorze przetwórstwa przemysłowego. Niski wskaźnik istotności tego czynnika może wynikać z niewystarczającej wiedzy ekspertów na temat dostępnych możliwości współpracy lub z przekonania, że tego typu działania nie mają istotnego wpływu na wsparcie osób z niepełnosprawnościami w omawianym kontekście. Wskazuje to na konieczność dalszej edukacji oraz zwiększania świadomości w zakresie korzyści płynących z tej formy współpracy w procesie integracji zawodowej osób neuro różnorodnych.

Badania wykazały również, że brak wiedzy pracodawców, utrwalone stereotypy i istniejące uprzedzenia społeczne dotyczące osób z niepełnosprawnościami stanowią istotne bariery we wdrażaniu takich rozwiązań. Może to wskazywać na konieczność zwiększenia liczby kampanii edukacyjnych i promujących akceptację oraz wykorzystanie innowacyjnych rozwiązań wspierających osoby z niepełnosprawnościami w miejscu pracy.

Wyniki badania w zakresie oceny istotności innowacji technologicznych pokazują natomiast, że kluczowe znaczenie mają nowoczesne technologie komunikacyjne, takie jak komunikacja głosowa, wideokonferencje czy praca zdalna, mogące znacząco ułatwić pozyskanie i utrzymanie utalentowanych pracowników z niepełnosprawnością. Pozostałe technologie wspierające, takie jak na przykład egzoszkielety, systemy sterowania głosem, narzędzia rozszerzonej rzeczywistości bądź pętle indukcyjne, według ekspertów mają umiarkowane zastosowanie w usprawnianiu obowiązków zawodowych osób z niepełnosprawnościami. Wyniki badań sugerują, że pełna implementacja rozwiązań technologicznych wspierających osoby z niepełnosprawnościami w kontekście Przemysłu 4.0 i 5.0 będzie procesem długotrwałym, rozciągającym się na kolejne dekady.

Eksperti podkreślają również konieczność ścisłej współpracy sektora publicznego, prywatnego oraz organizacji pozarządowych w celu skutecznego wdrażania innowacji technologicznych, m.in. poprzez rozwój rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej oraz wdrażanie programów finansowych i podatkowych wspierających zatrudnienie osób z niepełnosprawnościami.

Analiza istotności oddziaływania barier na realizację tez odnoszących się do innowacji technologicznych wykazała, że wysokie koszty związane z technologią, dostosowaniem obiektów oraz infrastrukturą stanowią główne przeszkody we wdrażaniu innowacji technologicznych, co może wpływać na opóźnienia w implementowaniu innowacyjnych rozwiązań wspierających osoby z niepełnosprawnościami w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego. Warto również zauważyć, że technologie takie jak interfejsy mózg-komputer, mimo swojego potencjału, nie są jeszcze szeroko stosowane w przemyśle, szczególnie w kontekście wsparcia osób z niepełnosprawnościami. Może to sugerować niedostateczną wiedzę oraz brak odpowiednich inwestycji w badania nad tymi technologiami. Dodatkowo, rozwiązania te mogą wymagać dalszego rozwoju, zanim staną się powszechnie wykorzystywane i zapewnią realne wsparcie w miejscu pracy dla osób z niepełnosprawnościami.

Podsumowując, wyniki badań wskazują, że zarówno innowacje społeczne, jak i technologiczne stanowią kluczowy element poprawy warunków zatrudnienia osób z niepełnosprawnościami w przemyśle przetwórczym. Wdrożenie skutecznych rozwiązań wymaga jednak kompleksowego podejścia obejmującego dostosowanie polityki zatrudnienia, rozwój programów edukacyjnych oraz szeroką popularyzację dobrych praktyk w zakresie dostępności technologicznej i społecznej. Kluczowym aspektem efektywnego wdrażania innowacji jest integracja działań różnych sektorów oraz budowanie świadomości na temat korzyści płynących z zatrudniania osób z niepełnosprawnościami.

Ostatecznie wdrożenie nowoczesnych rozwiązań opartych na synergii innowacji społecznych i technologicznych może prowadzić do stworzenia bardziej inkluzyjnego rynku pracy oraz poprawy warunków zatrudnienia osób z niepełnosprawnościami. Istnieje potrzeba dalszego rozwijania publicznych polityk wspierających

zatrudnienie osób z niepełnosprawnościami oraz inwestowania w badania nad efektywnością wdrażanych innowacji, co pozwoli na kształtowanie bardziej zrównoważonego i dostępnego rynku pracy.

Autorzy, opierając się na wynikach badań, opracowali rekomendacje mające na celu wspieranie wdrażania innowacji społecznych i technologicznych w przedsiębiorstwach. Z jednej strony proponują działania wzmacniające, takie jak szkolenia, kampanie edukacyjne, programy finansowe i podatkowe, a także budowanie kultury pracy opartej na szacunku, empatii i równości. Podkreślają również znaczenie inkluzji i różnorodności w zarządzaniu. Z drugiej strony wskazują na konieczność ograniczania barier, takich jak opór pracowników i kadry, stereotypy dotyczące osób z niepełnosprawnościami, wysokie koszty dostosowania obiektów oraz niedostateczne finansowanie badań.

Uwzględniając różnorodne grupy interesariuszy, zaproponowano trzy kategorie rekomendacji skierowanych do przedsiębiorstw zatrudniających osoby z niepełnosprawnościami, instytucji otoczenia biznesu, w tym szkoleniowo-edukacyjnych, oraz instytucji stanowiących systemowe rozwiązania prawno-finansowe.

Rekomendacje kierowane do przedsiębiorstw sformułowano następująco:

- wdrażanie **programów mentorstwa społecznego** – wdrożenie systemu mentorów dla nowo zatrudnionych pracowników z niepełnosprawnościami w celu poprawy ich adaptacji i integracji;
- budowanie **sieci współpracy** między przedsiębiorstwami zatrudniającymi osoby z niepełnosprawnościami;
- cykliczne **szkolenia dla kadry zarządzającej i pracowników** zwiększające świadomość potrzeb osób z niepełnosprawnościami oraz promujące inkluzywne podejście;
- wprowadzenie **alternatywnych form rozmów kwalifikacyjnych** (np. testy praktyczne zamiast tradycyjnych rozmów);
- **eliminacja niepotrzebnych bodźców** w przestrzeniach rekrutacyjnych (np. ciche pokoje rekrutacyjne dla osób wrażliwych sensorycznie);
- **standaryzacja procedur adaptacyjnych** w miejscu pracy dla osób z ASD (spektrum autyzmu) czy ADHD;
- projektowanie **stanowisk pracy uwzględniających wrażliwość sensoryczną** pracowników;
- wdrażanie **technologii uwzględniających stan psychiczny pracowników** z niepełnosprawnościami, np. instalacja systemów rozpoznawania emocji na podstawie danych biometrycznych (z poszanowaniem prywatności) czy automatyczne powiadomienia dla działu HR w przypadku wykrycia wysokiego poziomu stresu u pracownika;
- wdrażanie **systemu nagradzania/motywowania** do działań ukierunkowanych na wdrażanie innowacji społecznych i technologicznych poprawiających inkluzywność w środowisku pracy;
- zapewnienie **stałego dostępu do konsultacji psychologicznych** oraz sesji wsparcia społecznego dla osób z niepełnosprawnościami.

Rekomendacje dla instytucji otoczenia biznesu, w tym szkoleniowo-edukacyjnych, są następujące:

- podejmowanie inicjatyw związanych z **zarządzaniem talentami osób neuro różnorodnych** poprzez poszukiwanie, rekrutowanie, rozwój, docenianie oraz umacnianie pozycji osób o ponadprzeciętnym poziomie umiejętności i potencjału intelektualnego;
- realizowanie **kampanii edukacyjnych i promujących akceptację** oraz wykorzystanie innowacyjnych rozwiązań wspierających osoby z niepełnosprawnościami w miejscu pracy (przykładem mogą być **National Disability Employment Awareness Month w USA**, czyli coroczna kampania prowadzona w październiku, mająca na celu podnoszenie świadomości na temat kwestii związanych z zatrudnianiem osób z niepełnosprawnościami oraz świętowanie ich wkładu w amerykańską gospodarkę, oraz **The Valuable 500**, czyli kampania ogólnosiwiatowa, której celem jest zaangażowanie pięciuset największych przedsiębiorstw na świecie w kwestie związane z niepełnosprawnością – inicjatywa promuje włączanie tematów niepełnosprawności do agendy zarządów organizacji oraz tworzenie bardziej dostępnych i inkluzyjnych miejsc pracy);
- włączenie do programów edukacyjnych, zaczynając od szkoły podstawowej, **treści odnoszących się do inkluzywności** i potrzeb osób z niepełnosprawnościami;
- wprowadzenie **obowiązkowych modułów edukacyjnych** (treści/przedmioty) na poziomie szkolnictwa wyższego dotyczących technologii wspierających zatrudnienie osób z niepełnosprawnościami;
- rozwój **specjalistycznych programów edukacyjnych** i kursów z zakresu inkluzyjnego zarządzania i poprawy dostępności dla osób z niepełnosprawnościami na rynku pracy, a także rozwój szkoleń technologicznych z obsługi technologii wspierających pracę osób z niepełnosprawnościami;
- rozwój **oferty kursów online** dostosowanych do osób z deficytami sensorycznymi (np. audiodeskrypcja, tłumaczenie na język migowy);
- wdrożenie **certyfikowanych kursów** (opartych na mikropoświadczeniach) potwierdzających umiejętności współpracy z osobami z niepełnosprawnościami, obsługi konkretnych rozwiązań technologicznych itp.;
- organizowanie **targów pracy** dla osób z niepełnosprawnościami, promocja rozwiązań technologicznych i organizacyjnych dotyczących włączania osób z niepełnosprawnościami na rynku pracy;
- organizowanie **wydarzeń hackathony**, czyli konkursów, w trakcie których programiści otrzymują zadanie polegające na znalezieniu rozwiązania określonego problemu, ukierunkowanych na rozwiązywanie problemów osób z niepełnosprawnościami w środowisku pracy;
- **organizacja i promocja konkursów** na innowacyjne technologie wspierające inkluzywność na różnych poziomach: lokalnym, regionalnym, organizacyjnym, narodowym czy międzynarodowym;

- wdrażanie rozwiązań zapewniających **wsparcie psychologiczne i społeczne** (np. platformy online, asystent wspierający, konsultacje psychologiczne) dla pracowników z niepełnosprawnościami.

Rekomendacje dla instytucji stanowiących systemowe rozwiązania prawno-finance obejmują:

- wdrażanie **programów finansowych i podatkowych** wspierających zatrudnianie osób z niepełnosprawnościami;
- wdrażanie specjalnych **programów finansowania badań naukowych** nad rozwojem nowych technologii poprawiających inkluzywność miejsca pracy;
- wdrażanie **programów finansowania rozwoju i dostosowania infrastruktury** w środowisku pracy do potrzeb osób z niepełnosprawnościami;
- system grantów dla firm wdrażających **programy mentorstwa społecznego**;
- promowanie **programu finansowania badań naukowych Horyzont Europa** w zakresie poprawy dostępu i włączenia osób z niepełnosprawnościami;
- **wypracowanie formalnych (prawnych) wymogów** dotyczących technologii wspierających zatrudnienie osób z niepełnosprawnościami w sektorze przemysłowym;
- wypracowanie założeń **programów stażowych i praktyk zawodowych** przygotowujących do pracy w sektorze przemysłowym dla osób z niepełnosprawnościami;
- uwzględnianie kryteriów związanych z inkluzywnością w procedurach przyznawania dofinansowania na rozwój przedsiębiorstw i wdrażanie innowacji;
- uwzględnienie w ramach **raportowania ESG** działań w zakresie dostosowywania miejsc pracy do osób z niepełnosprawnościami.

Autorzy wyrażają nadzieję, że zaprezentowane rekomendacje przyczynią się do stworzenia bardziej inkluzyjnego i wspierającego środowiska pracy dla osób z niepełnosprawnościami. Uważają, że wdrożenie tych działań umożliwi lepszą adaptację pracowników z tej grupy oraz zwiększy świadomość odnośnie do ich potrzeb wśród pracodawców i instytucji edukacyjnych. Liczą także, że współpraca wszystkich grup interesariuszy doprowadzi do trwałych zmian na rynku pracy, co wpłynie na poprawę jakości życia zawodowego osób z niepełnosprawnościami.

Bibliografia

1. Abney A., Denison V., Tanguay Ch., Ganz M., *Understanding the unseen invisible disabilities in the workplace*, „The American Archivist” 2022, nr 85(1).
2. Barros H.O., Soares M.M., Filho E.L.R., Correia W., Campos F., *Virtual reality immersion: An important tool for diagnostic analysis and rehabilitation of people with disabilities*, [w:] A. Marcus (red.) *Design, user experience, and usability. User experience in novel technological environments. DUXU 2013. Lecture notes in computer science*, t. 8014, Springer Berlin, Heidelberg 2013.
3. *Be My Eyes*, <https://www.bemyeyes.com> (dostęp: 13.01.2025).
4. Bellou A., Papakonstantinou D., Papadopoulos K., *Workplace social support for people with physical disability*, „Journal of Vocational Rehabilitation” 2024, nr 61(1).
5. Bocian, K., Błachowiak, M., Bukowski, M., *Na rozdrożu. Szanse i wyzwania transformacji polskiego sektora stalowego*, WiseEuropa, Warszawa 2024.
6. Bonello A., Francalanza E., Refalo P., *Smart and sustainable human-centred workstations for operators with disability in the age of Industry 5.0: A systematic review*, „Sustainability” 2024, nr 16, s. 281.
7. Borski M., *Obowiązki państwa w kontekście zatrudniania osób niepełnosprawnych – kilka refleksji na tle wybranych regulacji konstytucyjnych*, „Studia z Zakresu Prawa Pracy i Polityki Społecznej” 2017, nr 2.
8. Boyles M., *Innovation in business: What it is & why it's important*, Harvard Business School Online: Business Insights Blog, 2022. <https://online.hbs.edu/blog/post/importance-of-innovation-in-business> (dostęp: 13.01.2025).
9. Całek G. i Niedbalski J., Raclaw M., Sałkowska M., Sztobryn-Giercuskiewicz J., Żuchowska-Skiba D., *Osoba z niepełnosprawnościami na rynku pracy w obliczu wyzwań współczesnego świata*, [w:] G. Całek, J. Niedbalski, M. Raclaw, M. Sałkowska, J. Sztobryn-Giercuskiewicz, D. Żuchowska-Skiba (red.), *Niepełno-sprawność i praca. Wymiary, konteksty, perspektywy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2024.

10. Chowdhury T., Ferdous S., Quarles J., *VR disability simulation reduces implicit bias towards persons with disabilities*. „IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics” 2019, nr 27(6), s. 3079–3090.
11. Cieślak M., *Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowania*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
12. Colim A., Carneiro P., Costa N., Faria C., Rocha L., Sousa N., Silva M., Braga A.C., Bicho E., Monteiro S., Arezes P.M., *Human-centered approach for the design of a collaborative robotics workstation*, [w:] P.M. Arezes, J.S. Baptista, M.P. Barroso, P. Carneiro, P. Cordeiro, N. Costa, R.B. Melo, A.S. Miguel, G. Perestrelo (red.), *Occupational and environmental safety and health II*. Springer Cham, 2020, s. 379–387.
13. Collins J.C., Ryan J.B., Katsiyannis A., Yell M., Barrett D.E., *Use of portable electronic assistive technology to improve independent job performance of young adults with intellectual disability*, „Journal of Special Education Technology” 2014, nr 29(3), s. 15–29.
14. Cook A.M., Polgar J.M., Encarnação P., *Technologies that assist people who have disabilities*, [w:] A.M. Cook, J.M. Polgar, P. Encarnação (red.), *Assistive technologies*, wyd. 5, Mosby, 2020.
15. Daniłowska S., Gawska A., Olejnik-Malinowska E., Tatko A., *Pracuj(My). Jak kształtują swoją karierę zawodową pracujące osoby z niepełnosprawnościami*, Fundacja Aktywizacja, Warszawa 2022.
16. Deforche B., Mommen J., Hublet A., de Roover W., Huys N., Clays E., Maes L., de Bourdeaudhuij I., van Cauwenberg J., *Evaluation of a brief intervention for promoting mental health among employees in social enterprises: A cluster randomized controlled trial*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2018, nr 15.
17. Desideri L., Lancioni G., Malavasi M., Gherardini A., Cesario L., *Step-instruction technology to help people with intellectual and other disabilities perform multistep tasks: A literature review*, „Journal of Developmental and Physical Disabilities” 2021, nr 33, s. 857–886.
18. Dębkowska K., *Regionalny foresight gospodarczy. Scenariusze wzrostu gospodarczego województwa mazowieckiego*, ZPWIM, Warszawa 2013.
19. Drechsler P., *W Sopockim Centrum Seniora zatrudniono robota. Ma bardzo ważne zadanie*, <https://geekweek.interia.pl/roboty/news-w-sopockim-centrum-seniora-zatrudniono-robota-ma-bardzo-wazn,nId,7313009> (dostęp: 13.01.2025).
20. Drolshagen S., Pfingsthorn M., Gliesche P., Hein A., *Acceptance of industrial collaborative robots by people with disabilities in sheltered workshops*, „Frontiers in Robotics and AI” 2021, nr 7, 541741.

21. Dźwigoł H., *Warsztat badawczy w naukach o zarządzaniu*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie” 2015, nr 83.
22. EASPD, *The concept of social innovation in the disability field*, Bruksela 2023.
23. Europejskie Centrum Rozwoju Kształcenia Zawodowego, *Briefing note – Lifelong guidance for persons with disabilities*, <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/9186> (dostęp: 13.01.2025).
24. Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Polityki Regionalnej i Miejskiej, *Guide to social innovation*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2013, <https://data.europa.eu/doi/10.2776/72046> (dostęp: 13.01.2025).
25. European Disability Forum, *EDF 7th Human Rights Report. The right to work: The employment situation of persons with disabilities in Europe*, <https://www.edf-feph.org/publications/human-rights-report-2023-the-right-to-work> (dostęp: 09.01.2025).
26. Europejski Instytut Związków Zawodowych, *Narrowing the employment gap for people with disabilities*, <https://www.etui.org/publications/narrowing-employment-gap-people-disabilities> (dostęp: 09.01.2025).
27. Europejski Trybunał Obrachunkowy, *Sprawozdanie specjalne 20/2023 pt. „Wspieranie osób z niepełnosprawnościami – działania UE mają w praktyce ograniczone oddziaływanie” (C/2023/276)*, <https://www.eca.europa.eu/pl/publications/sr-2023-20> (dostęp: 09.01.2025).
28. Eurostat. Europejski Filar Praw Socjalnych (EPSR), *Ochrona socjalna i integracja społeczna, główne wskaźniki*, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tepsr_sp200__custom_1227223/default/table (dostęp: 15.01.2025).
29. Fisher M., Athamanah L., Sung C., Josol C., *Applying the self-determination theory to develop a school-to-work peer mentoring programme to promote social inclusion*, „Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities” 2020, nr 33(2).
30. Gąciarz B., Żuchowska-Skiba D., *Praca w sektorze nowych technologii? Kształcenie dla rynku pracy osób z niepełnosprawnościami*, [w:] G. Całek, J. Niedbalski, M. Raclaw, M. Sałkowska, J. Sztobryn-Giercuskiewicz, D. Żuchowska-Skiba (red.), *Niepełnosprawność i praca. Wymiary, konteksty, perspektywy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2024.
31. Giedrewicz-Niewińska A., *Wspieranie zatrudnienia osób niepełnosprawnych na otwartym rynku pracy*, [w:] A. Drabarz (red.), *Aksjologiczne i prawne aspekty niepełnosprawności*, Temida 2, Białystok 2020.
32. Giedrojc M., *Niepełnosprawność w Polsce w wymiarze politycznym i społecznym. Analiza wybranych zagadnień*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2020.

33. Giermanowska E., *Ekonomiczne, prawne i kulturowe uwarunkowania zmian zatrudnienia osób niepełnosprawnych. Perspektywa pracodawców i wyzwania dla polityki społecznej*, „Studia Oeconomica Posnaniensia” 2025, nr 10.
34. Główny Urząd Statystyczny, *Podstawowe dane z Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności wyrównane sezonowo w latach 2010-2024*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-bezrobotni-bierni-zawodowo-wg-bael/podstawowe-dane-z-badania-aktywnosci-ekonomicznej-ludnosci-wyrownane-sezonowo-w-latach-2010-2024,16,5.html> (dostęp: 13.01.2025).
35. Grijseels M., Zuiderent-Jerak T., Regeer B.J., *Technologies for inclusive employment: beyond the prosthetic fix—social transformation axis*, „Disability & Society” 2021, nr 38(9), s. 1534–1557.
36. Grychtoł P., *Agile i Scrum, czyli ścieżka do zwinności*, 2019, <https://przemyslprzyszlosci.gov.pl/agile-i-scrum-czyli-sciezka-do-zwinnosci> (dostęp: 10.01.2025).
37. Gur A., Koch R., *Attitudes toward persons with disabilities among community centers’ management staff members: A brief report*, „Rehabilitation Counseling Bulletin” 2019, nr 63(3).
38. Hazhiyah H.D., Kertati I., *Inclusion in industry: Advancing equality for disabled workers in manufacturing in Indonesia*, „Public Service and Governance Journal” 2025, 6(1), s. 67–81.
39. Hachana R., *Shadows and lights: disabled workers’ use of digital technologies in the workplace*, „Equality, Diversity and Inclusion: An International Journal” 2024 (w druku).
40. Hetmańczyk M., *Przemysł 4.0 teraz jeszcze bardziej potrzebny*, 2020, <https://przemyslprzyszlosci.gov.pl/przemysl-4-0-teraz-jeszcze-bardziej-potrzebny> (dostęp: 10.01.2025).
41. Ikhida J., Timur A., Ogunmokun O., *The potential and constraint of work gamification for employees’ creative performance*, „The Service Industries Journal” 2022, nr 42.
42. Janik A., *Te okulary z AI potrafią czytać z ruchu warg. Silent speech pomoże odzyskać głos tym, którzy go nie mają*, <https://android.com.pl/zdrowie/713510-okulary-z-ai> (dostęp: 13.01.2025).
43. Jetha A., Shamae A., Tompa E., Smith P., Bültmann U., Bonaccio S., Tucker L.B., Norman C., Banks C.G., Gignac M.A.M., *The future of work in shaping the employment inclusion of young adults with disabilities: a qualitative study*, „Equality, Diversity and Inclusion” 2023, nr 42(9).
44. Kalski J., Niemiec D., *Zatrudnienie osób z niepełnosprawnością a wykorzystanie nowoczesnych technologii w małopolskich przedsiębiorstwach*, Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości, Radom 2023.

45. Karlesky M., Isbister K., *Understanding fidget widgets: Exploring the design space of embodied self-regulation*, [w:] NordiCHI '16: Proceedings of the 9th Nordic Conference on Human-Computer Interaction, Association for Computing Machinery, Nowy Jork 2016; NordiCHI '16.
46. Kasiewicz S., *Zarządzanie operacyjne w dobie globalizacji*, Difin, Warszawa 2002.
47. Khan M.H., Grabarski M.K., Buckmaster S., *Insights into creating and managing an inclusive neurodiverse workplace for positive outcomes: A multistaged theoretical framework*, „Group & Organization Management” 2022, nr 48(5).
48. Kobus-Ostrowska D., *Aktywizacja zawodowa osób z niepełnosprawnością. Aspekty ekonomiczne i społeczne.*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2018.
49. Komisja Europejska, *Persons with disabilities*, https://employment-social-affairs.ec.europa.eu/policies-and-activities/social-protection-social-inclusion/persons-disabilities_en (dostęp: 13.01.2025).
50. Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Badań Naukowych i Innowacji, *ERA industrial technologies roadmap on human-centric research and innovation for the manufacturing sector*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/0266> (dostęp: 13.01.2025).
51. Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Badań Naukowych i Innowacji, *Industry 5.0, a transformative vision for Europe*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2021, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/728dcd83-5167-452d-99ab-254b31be55e4_en (dostęp: 13.01.2025).
52. Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Polityki Regionalnej i Miejskiej i Dyrekcja Generalna ds. Zatrudnienia, Spraw Społecznych i Włączenia Społecznego, *Guide to social innovations*, 2013, https://ec.europa.eu/regional-policy/sources/brochure/social_innovation/social_innovation_2013.pdf (dostęp: 10.01.2025).
53. Koniou I., Douard E., Lanovaz M.J., *Brief report: Virtual reality to raise awareness about autism*, „Journal of Autism and Developmental Disorders” 2023.
54. Kononiuk A., Nazarko J., *Scenariusze w antycypowaniu i kształtowaniu przyszłości*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2014.
55. Kowalewska A., Głuszyński J., *Zastosowanie metody Delphi w Narodowym Programie Foresight „Polska 2020”*, Pentor Research International, Warszawa 2009.
56. Kryjom P. (red.), Gwiazda A., Olender-Skóra M., Stawowiak M., *Transformacja sektora węglowego w Polsce*, Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości, Radom 2023.

57. Kwaśnicki W., *Innowacje społeczne – nowy paradygmat czy kolejny etap w rozwoju kreatywności człowieka?*, [w:] W. Misztala, G. Chimiak, A. Kościankowski (red.), *Obywatelskość wobec kryzysu: uśpieni czy innowatorzy?*, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 2015.
58. Lancioni G.E., Singh N.N., O'Reilly M.F., Sigafoos J., Oliva D., *A verbal-instruction system to help a woman with intellectual disability and blindness manage food- and drink-preparation tasks*, „Clinical Case Studies” 2011, nr 10(1), s. 79–90.
59. Lindsay S., Cagliostro E., Leck J., Stinson J., *A 12-week electronic mentoring employment preparation intervention for youth with physical disabilities: Pilot feasibility randomized controlled trial*, „JMIR Pediatrics and Parenting” 2019, nr 2.
60. Lopes L., Rodrigues A., Cabral D., Campos P., *From monitoring to assisting: A systematic review towards healthier workplaces*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2022, nr 19.
61. Łubińska A., Biernatowska A., Markuszewska K., *Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego II – branża chemiczna*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2023.
62. Malaka J., *Transformacja gospodarki w kierunku 4.0 (część 2)*, <https://elearning.przemyslprzyszlosci.gov.pl/szkolenia/transformacja-gospodarki-w-kierunku-4-0-czesc-2> (dostęp: 10.01.2025).
63. Mandischer N., Gürtler M., Weidemann C., Hüsing E., Bezrucav S.-O., Gossen D., Brünjes V., Hüsing M., Corves B., *Toward adaptive human–robot collaboration for the inclusion of people with disabilities in manual labor tasks*, „Electronics” 2023, 12(5), 1118.
64. Manzoor M., Vimarlund V., *Digital technologies for social inclusion of individuals with disabilities*, „Health and Technology” 2018, nr 8(5).
65. Margherita E.G., Braccini A.M., *Industry 4.0 technologies in flexible manufacturing for sustainable organizational value: Reflections from a multiple case study of Italian manufacturers*, „Information Systems Frontiers” 2023, nr 25.
66. Mark B.G., Hofmayer S., Rauch E., Matt D.T., *Inclusion of workers with disabilities in production 4.0: Legal foundations in Europe and potentials through worker assistance systems*, „Sustainability” 2019, nr 11(21), 5978.
67. Marques A.L., Romeo M., Matalinares M., Yepes-Baldó M., *Managers' conceptions and their effects on the perception of employees with disabilities*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2020, nr 17(19), 7039.
68. Mohan Kumar R., Radha P., Mathew G.A., Sebastian R.T., Sugan Raj M., Naveen Kumar R., *Exploring the development of diversity initiatives: Workplace diversity, leadership, and enterprise performance management within the manufacturing*

- sector, [w:] A. Hamdan, U. Braendle (red.), *Harnessing AI, machine learning, and IoT for intelligent business*, t. 1, Springer Cham, 2025, s. 341–355.
69. Moulart F., MacCallum D., *Advanced introduction to social innovation*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2019.
 70. Mulgan G., Tucker S., Ali R., Sanders B., *Social innovation: what it is, why it matters and how it can be accelerated*, Oxford University, Oxford 2007.
 71. Nazarko J., *Regionalny foresight gospodarczy. Metodologia i instrumentarium badawcze*, Związek Pracodawców Warszawy i Mazowsza, Warszawa 2013.
 72. OECD, *Recommendation of the Council on the Social and Solidarity Economy and Social Innovation*, <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0472%20> (dostęp: 10.01.2025).
 73. OECD, *Social economy and social innovation*, <https://www.oecd.org/en/topics/social-economy-and-social-innovation.html> (dostęp: 10.01.2025).
 74. Olejniczuk-Merta A., *Innowacje społeczne*, „Konsumpcja i Rozwój” 2013, nr 1(4).
 75. Opie J., Taylor M.C., *An exploratory Delphi study on the integration of disabled students into physiotherapy education*, „Physiotherapy” 2008, nr 94(4).
 76. Phillis J., Deiglmeier K., Miller D., *Rediscovering social innovation*, „Stanford Social Innovation Review” 2008, nr 6(4).
 77. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, *Czwarta rewolucja przemysłowa i jej wpływ na rynek pracy. Raport tematyczny*, Warszawa 2020, https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Czwarta-rewolucja-przemyslowa_200730.pdf.
 78. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, *Raport „Rynek pracy, edukacja, kompetencje”. Aktualne trendy i wyniki badań*, Warszawa 2023, <https://www.parp.gov.pl/component/content/article/86633:raport-rynek-pracy-edukacja-kompetencje-aktualne-trendy-i-wyniki-badan>.
 79. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, *Wprowadzenie do transformacji w zakresie cyfrowego modelu biznesowego*, szkolenie e-learningowe, <https://elearning.przemyslprzyszlosci.gov.pl/szkolenia/transformatcja-w-obszarze-modelu-biznesowego-cyfrowy-model-biznesowy/zagadnienia/etap-uswiadnianie/tematy/wprowadzenie-do-transformatcji-w-zakresie-cyfrowego-modelu-biznesowego> (dostęp: 10.01.2025).
 80. Polska Organizacja Przemysłu i Handlu Naftowego, *Raport roczny 2022. Przemysł i handel naftowy*, Warszawa 2023, <https://popihn.pl/wp-content/uploads/2023/03/RAPORT-ZA-ROK-2022.pdf>.
 81. Popper R., *How are foresight methods selected?*, „Foresight” 2008, nr 10(6).
 82. Rada Europejska, *Disability in the EU: facts and figures*, <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/disability-eu-facts-figure> (dostęp: 21.12.2024).

83. Repetowski R., *Rola i znaczenie innowacji w funkcjonowaniu przedsiębiorstw przemysłowych*, „Prace Komisji Geografii Przemysłu” 2008, nr 10.
84. *ReWalk Personal 6.0: Adaptable exoskeleton for everyday life at home and outdoors*, <https://orthexo.de/en/exoskeletons/rehab-and-aids-2/rewalk-personal> (dostęp: 13.01.2025).
85. Roszewska K., *Środki prawne służące aktywności zawodowej osób z niepełnośprawnością w obecnej strukturze rynku pracy*, „Studia Oeconomica Posnaniensia” 2015, nr 10.
86. Saunders S.G., *Scenario planning: A collage construction approach*, „Foresight” 2009, nr 11(2).
87. Schall C., Avellone L., Wehman P., *Employment interventions for people with intellectual and developmental disabilities: A Delphi study of stakeholder perspectives*, „Journal of Intellectual and Developmental Disability” 2024, nr 62(1).
88. Schuckmann S.W., Darkow I.-L., von der Gracht H.A., Gnatzy T., *Analysis of factors influencing the development of transport infrastructure until the year 2030 – A Delphi based scenario study*, „Technological Forecasting and Social Change” 2012, nr 79, s. 1373–1387.
89. Schwab K., *Czwarta rewolucja przemysłowa*, Wydawnictwo Studio Emka, Warszawa 2018.
90. Stadnicka D., Kononiuk A., Gudanowska A., Siderska J., *Innowacyjne technologie wspierające integrację i aktywność zawodową osób z niepełnosprawnościami w przemyśle produkcyjnym*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2025.
91. Staszewska E., *Ochrona pracy osób niepełnosprawnych*, [w:] A. Drabarz (red.), *Aksjologiczne i prawne aspekty niepełnosprawności*, Temida 2, Białystok 2020.
92. Steinert M., *A dissensus based online Delphi approach: An explorative research tool*, „Technological Forecasting and Social Change” 2009, nr 76.
93. Strojny P., Nowak P., Hetmańczyk M., Malaka J., Skrzek K. (red.), *Standardy kształcenia kompetencji przyszłości*, Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości, Radom 2021.
94. Surnin O., Sitnikov P., Gubinkiy A., Dorofeev A., Nikiforova T., Krivosheev A., Zemtsov V., Ivaschenko A., *Augmented reality implementation for comfortable adaptation of disabled personnel to the production workplace*, „Journal on Policy and Complex Systems” 2021, nr 7(2).
95. Szkoła Zarządzania Zmianą, *4 sposoby na zarządzanie w świecie VUCA*, <https://zmiana.edu.pl/4-sposoby-zarzadzanie-swiecie-vuca> (dostęp 09.01.2025).

96. Śledziewska K., Włoch R., *Kompetencje cyfrowe to tylko pierwszy krok w stronę cyfrowej transformacji*, 2020, <https://delab.uw.edu.pl/kompetencje-cyfrowe-to-tylko-pierwszy-krok-w-strone-cyfrowej-transformacji> (dostęp: 10.01.2025).
97. TAKpełnosprawni, *Raport z badania. Pracodawca na TAK. 10 zasad skutecznego zatrudniania osób z niepełnosprawnościami*, Poznań 2021, https://takpel-nosprawni.pl/file/articles_files/2024/09/15/raport_pracodawca_na_tak_2024-1726435506.pdf?open=1.
98. Torresan S., Hinterhuber A., *Continuous learning at work: the power of gamification*, „Management Decision” 2023, nr 61(13).
99. Walczak Z., Budzewski M., Łubińska A., Piątek K., Szatanowska A., *Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego II – branża chemiczna. Raport podsumowujący I edycję badań realizowanych w latach 2020-2021*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2021.
100. Wieczorek P., *Transformacja polskiego przemysłu przetwórczego*, „Kontrola Państwowa”, nr 2/2022.
101. Wilding C., Young K., Cummins C., Bowler C., Dean T., Lakhani A., Blackberry I., *Virtual reality to foster empathy in disability workers: A feasibility study during COVID-19*, „IEEE transactions on visualization and computer graphics” 2021, nr 27(6).
102. World Economic Forum, Centre for the New Economy and Society, *The Future of Jobs Report 2018*, Cologny/Genewa 2018, https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf.
103. Wu J.R., Iwanaga K., Grenawalt T., Mpofu N., Chan F., Lee B., Tansey T., *Employer practices for integrating people with disabilities into the workplace: A scoping review*, „Rehabilitation Research, Policy & Education” 2023, nr 37(1).
104. Villa L., Mello J., Milthon L.M., *Social innovation: definition, characteristics, and examples*, Innovar o Morir, 2024.
105. Zintegrowana Platforma Edukacyjna Ministerstwa Edukacji Narodowej, *Najlepiej rozwijające się gałęzie przemysłu w Polsce*, <https://zpe.gov.pl/a/najlepiej-rozwijajace-sie-galezie-przemyslu-w-polsce/DYtqoHcH5> (dostęp: 09.01.2025).
106. Zintegrowana Platforma Edukacyjna Ministerstwa Edukacji Narodowej, *Zmiany w przemyśle Polski*, <https://zpe.gov.pl/a/zmiany-w-przemysle-polski/DKjGKWrpH> (dostęp: 09.01.2025).

Spis tabel

Tabela 1.1. Innowacje społeczne o największym wpływie na poprawę sytuacji osób z niepełnosprawnościami na rynku pracy	16
Tabela 1.2. Luka w zatrudnieniu osób z niepełnosprawnościami w latach 2014-2023 w krajach Unii Europejskiej.....	33
Tabela 4.1. Tezy delfickie odnoszące się do innowacji społecznych.....	57
Tabela 5.1. Tezy delfickie odnoszące się do innowacji technologicznych	87

Spis rysunków

Rysunek 1.1. Innowacje technologiczne – inicjatywy cyfrowe.....	19
Rysunek 1.2. Inteligentne technologie.....	20
Rysunek 1.3. Innowacje technologiczne – kontekst kompetencyjny	21
Rysunek 1.4. Aktywność zawodowa osób z niepełnosprawnościami i osób w pełni sprawnych w wieku produkcyjnym w II kw. 2024 roku.....	32
Rysunek 2.1. Wpływ wybranych trendów na obecną lub przyszłą działalność przedsiębiorstw (ze względu na zaokrąglenia w raporcie źródłowym nie wszystkie odpowiedzi sumują się do 100).....	37
Rysunek 2.2. Koszty transformacji sektora stalowego	38
Rysunek 2.3. Scenariusz zapotrzebowania na paliwa płynne	39
Rysunek 2.4. Wydobycie węgla kamiennego wg przeznaczenia, szacunki za 2021 rok	40
Rysunek 3.1. Schemat postępowania badawczego. Objasnienie skrótów: ZB – zespół badawczy, PPP – Platforma Przemysłu Przyszłości, EKSPERCI – przedstawiciele nauki, biznesu, administracji publicznej, organizacji pozarządowych, osób niepełnosprawnych.....	47
Rysunek 3.2. Struktura ekspertów ze względu na wielkość reprezentowanego przedsiębiorstwa.....	51
Rysunek 3.3. Struktura ekspertów ze względu na płeć	51
Rysunek 3.4. Struktura ekspertów ze względu na wiek	52
Rysunek 3.5. Struktura respondentów ze względu na reprezentowaną branżę.....	53
Rysunek 3.6. Struktura respondentów ze względu na reprezentowany dział	54
Rysunek 3.7. Struktura respondentów ze względu na zajmowane stanowisko	55
Rysunek 4.1. Ocena znaczenia tezy T1_S: Wdrożenie narzędzi wirtualnej rzeczywistości (np. symulatorów niepełnosprawności) pozwoli kadrze zarządzającej i współpracownikom zrozumieć perspektywę osoby z niepełnosprawnością	58
Rysunek 4.2. Przewidywany czas realizacji tezy T1_S: Wdrożenie narzędzi wirtualnej rzeczywistości (np. symulatorów niepełnosprawności) pozwoli kadrze zarządzającej i współpracownikom zrozumieć perspektywę osoby z niepełnosprawnością	59
Rysunek 4.3. Ocena znaczenia tezy T2_S: Proces rekrutacyjny w przedsiębiorstwach zostanie dostosowany do potrzeb kandydatów neurodywergentnych i będzie opierał się na zestawie indywidualnych ćwiczeń diagnozujących kompetencje techniczne oraz społeczne, a nie na tradycyjnej rozmowie rekrutacyjnej	60

Rysunek 4.4. Przewidywany czas realizacji tezy T2_S: Proces rekrutacyjny w przedsiębiorstwach zostanie dostosowany do potrzeb kandydatów neurodywergentnych i będzie opierał się na zestawie indywidualnych ćwiczeń diagnozujących kompetencje techniczne oraz społeczne, a nie na tradycyjnej rozmowie rekrutacyjnej	61
Rysunek 4.5. Ocena znaczenia tezy T3_S: Cykliczne szkolenia na temat potrzeb i funkcjonowania osób z niepełnosprawnościami pozwolą na promowanie postaw otwartości i wrażliwości wśród menedżerów i pracowników inteligentnych fabryk	62
Rysunek 4.6. Przewidywany czas realizacji tezy T3_S: Cykliczne szkolenia na temat potrzeb i funkcjonowania osób z niepełnosprawnościami pozwolą na promowanie postaw otwartości i wrażliwości wśród menedżerów i pracowników inteligentnych fabryk	63
Rysunek 4.7. Ocena znaczenia tezy T4_S: Umieszczenie robota współpracującego na stanowisku pracy będzie uwzględniało wrażliwość sensoryczną osób z niepełnosprawnościami	64
Rysunek 4.8. Przewidywany czas realizacji tezy T4_S: Umieszczenie robota współpracującego na stanowisku pracy będzie uwzględniało wrażliwość sensoryczną osób z niepełnosprawnościami	64
Rysunek 4.9. Ocena znaczenia tezy T5_S: Zastosowanie interaktywnych tablic umożliwiających monitorowanie nastroju i kondycji fizycznej pracowników zapewni osobom z niepełnosprawnościami odpowiednie wsparcie ze strony współpracowników	66
Rysunek 4.10. Przewidywany czas realizacji tezy T5_S: Zastosowanie interaktywnych tablic umożliwiających monitorowanie nastroju i kondycji fizycznej pracowników zapewni osobom z niepełnosprawnościami odpowiednie wsparcie ze strony współpracowników	66
Rysunek 4.11. Ocena znaczenia tezy T6_S: Zastosowanie elementów grywalizacji na stanowisku pracy (wskazanie postępu, nagrody i wyrażne pochwały za każdym razem, gdy użytkownik ukończy dane zadanie) będzie formą motywacji pracowników z niepełnosprawnością do poprawnego wykonywania powierzonych zadań	68
Rysunek 4.12. Przewidywany czas realizacji tezy T6_S: Zastosowanie elementów grywalizacji na stanowisku pracy (wskazanie postępu, nagrody i wyrażne pochwały za każdym razem, gdy użytkownik ukończy dane zadanie) będzie formą motywacji pracowników z niepełnosprawnością do poprawnego wykonywania powierzonych zadań	68
Rysunek 4.13. Znaczenie tezy T7_S: Wdrożenie rozwiązań zapewniających wsparcie psychologiczne i społeczne (np. platformy online, asystent wspierający, konsultacje psychologiczne) dla pracowników z niepełnosprawnościami zapewni większą skuteczność wykonywanych zadań	70
Rysunek 4.14. Przewidywany czas realizacji tezy T7_S: Wdrożenie rozwiązań zapewniających wsparcie psychologiczne i społeczne (np. platformy online, asystent wspierający, konsultacje psychologiczne) dla pracowników z niepełnosprawnościami zapewni większą skuteczność wykonywanych zadań	71

Rysunek 4.15. Ocena znaczenia tezy T8_S: <i>Wprowadzenie programów mentorstwa społecznego, łączących doświadczonych pracowników z niepełnosprawnościami z nowo zatrudnionymi, będzie ich wspierać w procesie adaptacji i rozwijania kariery</i>	72
Rysunek 4.16. Przewidywany czas realizacji tezy T8_S: <i>Wprowadzenie programów mentorstwa społecznego, łączących doświadczonych pracowników z niepełnosprawnościami z nowo zatrudnionymi, będzie ich wspierać w procesie adaptacji i rozwijania kariery</i>	72
Rysunek 4.17. Porównanie znaczenia ośmiu tez społecznych w pierwszej i drugiej rundzie badania.....	74
Rysunek 4.18. Wskaźniki istotności dla tez społecznych	75
Rysunek 4.19. Zestawienie przewidywanego czasu realizacji tez w pierwszej i drugiej rundzie badania.....	76
Rysunek 4.20. Ocena stopnia oddziaływania poszczególnych czynników na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego.....	78
Rysunek 4.21. Wskaźniki istotności oddziaływania poszczególnych czynników na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego.....	79
Rysunek 4.22. Ocena stopnia oddziaływania poszczególnych barier na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego.....	81
Rysunek 4.23. Wskaźniki istotności oddziaływania poszczególnych barier na realizację tez odnoszących się do innowacji społecznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego.....	82
Rysunek 5.2. Ocena znaczenia tezy T1_T: <i>Popyt na pracę osób neuro różnorodnych (np. w spektrum autyzmu, z ADHD i in.), które ze względu na swoje unikalne mocne strony poznawcze są w stanie skutecznie wykonywać zadania wymagające wysokiej precyzji, będzie wzrastał</i>	88
Rysunek 5.3. Przewidywany czas realizacji tezy T1_T: <i>Popyt na pracę osób neuro różnorodnych (np. w spektrum autyzmu, z ADHD i in.), które ze względu na swoje unikalne mocne strony poznawcze są w stanie skutecznie wykonywać zadania wymagające wysokiej precyzji, będzie wzrastał</i>	89
Rysunek 5.4. Ocena znaczenia tezy T2_T: <i>Zastosowanie czujników wyposażonych w technologię internetu rzeczy pozwalającą monitorować i regulować warunki środowiskowe (np. oświetlenie, temperaturę i jakość powietrza) umożliwi dostosowanie miejsc pracy do konkretnych potrzeb osób z wrażliwością sensoryczną</i>	90
Rysunek 5.5. Przewidywany czas realizacji tezy T2_T: <i>Zastosowanie czujników wyposażonych w technologię internetu rzeczy pozwalającą monitorować i regulować warunki środowiskowe (np. oświetlenie, temperaturę i jakość powietrza) umożliwi dostosowanie miejsc pracy do konkretnych potrzeb osób z wrażliwością sensoryczną</i>	91
Rysunek 5.6. Ocena znaczenia tezy T3_T: <i>Zastosowanie czujników postawy pozytywnie wpłynie na zwiększenie zatrudnienia osób z niepełnosprawnością ruchową przy zadaniach produkcyjnych</i>	92

Rysunek 5.7. Przewidywany czas realizacji tezy T3_T: Zastosowanie czujników postawy pozytywnie wpłynie na zwiększenie zatrudnienia osób z niepełnosprawnością ruchową przy zadaniach produkcyjnych	93
Rysunek 5.8. Ocena znaczenia tezy T4_T: Zastosowanie egzoszkieleatów pozytywnie wpłynie na podniesienie komfortu pracy osób z niepełnosprawnością ruchową przy zadaniach produkcyjnych	94
Rysunek 5.9. Przewidywany czas realizacji tezy T4_T: Zastosowanie egzoszkieleatów pozytywnie wpłynie na podniesienie komfortu pracy osób z niepełnosprawnością ruchową przy zadaniach produkcyjnych	94
Rysunek 5.10. Ocena znaczenia tezy T5_T: Przedsiębiorstwa Przemysłu 4.0 i 5.0 będą zobligowane zapewnić technologie wspomagające dostosowane do profili niepełnosprawności pracowników (aparaty słuchowe, czytniki ekranu, aplikacje konwertujące tekst na mowę i odwrotnie itp.) jako standardowe udogodnienia w miejscu pracy	96
Rysunek 5.11. Przewidywany czas realizacji tezy T5_T: Przedsiębiorstwa Przemysłu 4.0 i 5.0 będą zobligowane zapewnić technologie wspomagające dostosowane do profili niepełnosprawności pracowników (aparaty słuchowe, czytniki ekranu, aplikacje konwertujące tekst na mowę i odwrotnie itp.) jako standardowe udogodnienia w miejscu pracy	96
Rysunek 5.12. Ocena znaczenia tezy T6_T: Zastosowanie rozszerzonej rzeczywistości (np. ekranu z instrukcjami, wirtualnego asystenta) na stanowisku montażowym usprawni pracę osób neurodywergentnych	97
Rysunek 5.13. Przewidywany czas realizacji tezy T6_T: Zastosowanie rozszerzonej rzeczywistości (np. ekranu z instrukcjami, wirtualnego asystenta) na stanowisku montażowym usprawni pracę osób neurodywergentnych	98
Rysunek 5.14. Ocena znaczenia tezy T7_T: Zastosowanie kobotów wspierających osoby z niepełnosprawnościami przy zadaniach produkcyjnych w przedsiębiorstwach Przemysłu 4.0 oraz 5.0 stanie się powszechne	99
Rysunek 5.15. Przewidywany czas realizacji tezy T7_T: Zastosowanie kobotów wspierających osoby z niepełnosprawnościami przy zadaniach produkcyjnych w przedsiębiorstwach Przemysłu 4.0 oraz 5.0 stanie się powszechne	100
Rysunek 5.16. Ocena znaczenia tezy T8_T: Zastosowanie nowoczesnych technologii komunikacyjnych (takich jak komunikacja głosowa, wideokonferencje czy praca zdalna) pozwoli na pozyskanie i utrzymanie utalentowanych pracowników z niepełnosprawnością	101
Rysunek 5.17. Przewidywany czas realizacji tezy T8_T: Zastosowanie nowoczesnych technologii komunikacyjnych (takich jak komunikacja głosowa, wideokonferencje czy praca zdalna) pozwoli na pozyskanie i utrzymanie utalentowanych pracowników z niepełnosprawnością	102
Rysunek 5.18. Ocena znaczenia tezy T9_T: Zastosowanie inteligentnych rękawiczek, które stabilizują ruchy dłoni, umożliwi bardziej precyzyjne wykonywanie zadań osobom z drżeniami ręki lub ograniczeniami w koordynacji	103
Rysunek 5.19. Przewidywany czas realizacji tezy T9_T: Zastosowanie inteligentnych rękawiczek, które stabilizują ruchy dłoni, umożliwi bardziej precyzyjne wykonywanie zadań osobom z drżeniami ręki lub ograniczeniami w koordynacji	103

Rysunek 5.20. Porównanie znaczenia dziewięciu tez technologicznych w pierwszej oraz drugiej turze badania	104
Rysunek 5.21. Wskaźniki znaczenia tez technologicznych	105
Rysunek 5.22. Zestawienie przewidywanego czasu realizacji tez odnoszących się do innowacji technologicznych w pierwszej i drugiej rundzie badania.....	107
Rysunek 5.23. Ocena stopnia oddziaływania poszczególnych czynników na realizację tez odnoszących się do innowacji technologicznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego	108
Rysunek 5.24. Wskaźniki znaczenia czynników sprzyjających	109
Rysunek 5.25. Ocena stopnia oddziaływania poszczególnych barier na realizację tez odnoszących się do innowacji technologicznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego.....	111
Rysunek 5.26. Wskaźniki istotności oddziaływania poszczególnych barier na realizację tez odnoszących się do innowacji technologicznych w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego.....	112

Streszczenie

W monografii przedstawiono perspektywy wdrażania innowacji społecznych i technologicznych w przemyśle przetwórczym w Polsce. Teoretyczne podstawy rozważań stanowi koncepcja Przemysłu 5.0, postrzegana jako ewolucyjna kontynuacja idei Przemysłu 4.0. Opiera się ona na trzech filarach nowoczesnych organizacji: orientacji na człowieka, odporności rynkowej oraz zrównoważonym rozwoju. Szczególną uwagę w publikacji poświęcono rozwiązaniom wspierającym zatrudnienie osób z niepełnosprawnościami. Analizie poddano zarówno innowacje społeczne, jak i technologiczne – w kontekście ich użyteczności oraz potencjalnego horyzontu wdrażania w przedsiębiorstwach. Zidentyfikowano czynniki sprzyjające implementacji oraz bariery utrudniające ten proces. W badaniach zastosowano różnorodne metody badawcze, takie jak analiza i krytyka piśmiennictwa, indywidualne wywiady pogłębione oraz metoda delficka. Opinie ekspertów posłużyły do określenia przewidywanego czasu wdrażania poszczególnych rozwiązań. Na podstawie wyników badań sformułowano rekomendacje skierowane do przedsiębiorstw, instytucji edukacyjnych oraz decydentów. Zarekomendowano między innymi tworzenie ścieżek rozwoju zawodowego dla osób z niepełnosprawnościami, wykorzystujących mikropoświadczenia i certyfikowane szkolenia. Podkreślono konieczność włączenia zagadnień inkluzyjności do polityk ESG oraz procesów raportowania przedsiębiorstwa. Zwrócono uwagę na znaczenie finansowania innowacji poprzez programy grantowe i ulgi podatkowe. Rekomendowano także organizację branżowych hackathonów oraz konkursów technologicznych wspierających inkluzję w miejscu pracy, a także potrzebę systemowego uwzględnienia neuro różnorodności w politykach HR i edukacji. Opracowanie stanowi kompendium wiedzy oraz źródło inspiracji dla decydentów, menedżerów i przedstawicieli instytucji edukacyjnych. Monografia wnosi istotny wkład w rozwój praktyk i polityk sprzyjających budowie dostępnego, zróżnicowanego rynku pracy.

Summary

The monograph presents the perspectives on implementing social and technological innovations in the manufacturing industry in Poland. The theoretical foundation of the discussion is based on the concept of Industry 5.0, perceived as an evolutionary continuation of the Industry 4.0 paradigm. It is built upon three pillars of modern organizations: human-centricity, market resilience, and sustainable development. Particular attention is devoted to solutions that support the employment of people with disabilities. Both social and technological innovations are analyzed in terms of their applicability and potential implementation timeline within enterprises. Factors facilitating implementation, as well as barriers hindering this process, have been identified. A variety of research methods were employed, including literature analysis and critique, in-depth individual interviews, and the Delphi method. Expert opinions were used to determine the expected timeframe for introducing specific solutions. Based on the research findings, recommendations were formulated for enterprises, educational institutions, and policymakers. These include, among others, the development of career pathways for people with disabilities using micro-credentials and certified training programs. The need to integrate inclusivity into ESG policies and corporate reporting processes has been emphasized. The importance of funding innovation through dedicated grant programs and tax incentives has also been highlighted. Additionally, the organization of industry-specific hackathons and technology competitions promoting workplace inclusion, as well as the systemic incorporation of neurodiversity into HR and education policies, has been recommended. The study serves as a compendium of knowledge and a source of inspiration for decision-makers, managers, and representatives of educational institutions. The monograph makes a significant contribution to the development of practices and policies aimed at building an accessible and diverse labor market.



 Politechnika
Białostocka

