

Małopolskie przedsiębiorstwa w dobie rewolucji technologicznej: automatyzacja i robotyzacja a zatrudnienie

Urząd Marszałkowski
Województwa Małopolskiego

Departament
Rozwoju Regionu

**Małopolskie
przedsiębiorstwa
w dobie rewolucji
technologicznej:
automatyzacja
i robotyzacja
a zatrudnienie**

Kraków 2023



Autorzy opracowania	Kinga Krasoń-Pilch, Barbara Surmacz
Realizacja badań ilościowych	Market Research World Anna Sojka z siedzibą: ul. Mastalerza 26/13, 44-102 Gliwice
Realizacja badań jakościowych	Infondo Sp. z o. o. (lider konsorcjum) z siedzibą: ul. Zegrzyńska, 81A/102, 05-119 Legionowo
Wydawca	Województwo Małopolskie Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego Departament Rozwoju Regionu Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego ul. Wielicka 72A, 30-552 Kraków tel. (+48) 12 29 90 900, fax (+48) 12 29 926
ISBN:	978-83-67243-24-7
Egzemplarz bezpłatny	Przy publikowaniu danych z publikacji prosimy o podawanie źródła.

Opracowanie w wersji elektronicznej dostępne na stronie www.obserwatorium.malopolska.pl.

Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014–2020.



Rzeczpospolita
Polska



MAŁOPOLSKA

Unia Europejska
Europejskie Fundusze
Strukturalne i Inwestycyjne



SPIS TREŚCI

1. Wstęp	4
2. Cele i metodologia badania	7
3. Wnioski z badania	12
4. Procesy cyfryzacji polskich przedsiębiorstw	16
5. Cyfryzacja małopolskich przedsiębiorstw	23
Strona internetowa	24
Profil w mediach społecznościowych	25
E-bankowość i/lub e-księgowość	26
E-administracja, profil zaufany firmy	26
E-commerce, sprzedaż produktów przez internet	27
Aplikacje mobilne	28
Praca w chmurze	29
Inwestowanie w nowe technologie	29
Szkolenia pracowników	30
Potrzeby badanych firm w związku z procesami cyfryzacji	31
Zmiany kadrowe	32
Pandemia COVID-19 a cyfryzacja	32
6. Procesy automatyzacji i robotyzacji w Europie i na świecie	34
7. Automatyzacja i robotyzacja w Polsce i w Małopolsce	37
Aktualny poziom automatyzacji w Małopolsce	43
Powody automatyzacji w opinii badanych przedsiębiorców	52
Dlaczego firmy nie chcą automatyzować swoich procesów?	57
Strategie działania małopolskich firm wdrażających automatyzację	61
Dzielenie się wiedzą, współpraca z innymi	64
Wpływ pandemii na procesy automatyzacji i/lub robotyzacji	68
Plany krótko- i długoterminowe przedsiębiorstw	71
Poziom zatrudnienia a automatyzacja	73
Pracownicy a zmiany związane z automatyzacją	78
Działania szkoleniowe i rozwojowe	85
Bariery – zagrożenia – wyzwania	87
8. Dobre praktyki	95
Electrolux Poland Sp. z o. o.	95
ELPLC S.A.	97
FAKRO Sp. z o.o.	101
Grupa Azoty S.A.	105
Mitsubishi Electric Europe B.V. Sp. z o.o.	109
9. Rekomendacje dla samorządu województwa	111
10. Aspekty definicyjne	118
11. Spis tabel, wykresów, map	122
12. Bibliografia	126

1. WSTĘP

Automatyzacja i robotyzacja stanowią rezultat dokonującego się **postępu technologicznego i rozwoju rynku pracy**. Dzięki zaawansowanym procesom technologicznym i innowacjom zachodzącym na przestrzeni ostatnich lat **praca człowieka i rąk ludzkich zastępowana jest coraz częściej przez maszyny i urządzenia**. Tego typu substytucja może dotyczyć wybranych pojedynczych czynności lub grup czynności, za pomocą procesów technologicznych związanych z poszczególnymi fazami produkcji dóbr i usług. Coraz powszechniej funkcjonują też złożone procesy mogące zastąpić kompleksowo dane stanowisko pracy¹.

Według najnowszych szacunków analityków ze Światowego Forum Ekonomicznego, **do 2025 roku 85 mln miejsc pracy może zostać wyparte** przez zmianę podziału pracy między ludźmi a maszynami. Jednocześnie **może pojawić się aż 97 mln nowych ról zawodowych**, lepiej przystosowanych do nowego podziału pracy między ludźmi, maszynami i algorytmami, wymagających jednak nowych kompetencji². Część zawodów może zniknąć, ale jest to naturalna kolej rzeczy w rozwoju społeczeństwa.

Innowacyjne procesy technologiczne, roboty czy możliwości sztucznej inteligencji stają się dla pracowników odciążeniem od rutynowych i powtarzalnych zadań, stawiając jednak jednocześnie szereg nowych wyzwań. **Kluczem adaptacji do zmian technologicznych powinno być stałe rozwijanie umiejętności, nauka przez całe życie i elastyczna postawa w zakresie posiadanych kompetencji i wykonywanych czynności**. Przewiduje się bowiem, że przyszłość pracy będzie wiązała się dla pracowników z koniecznością stałego podnoszenia kwalifikacji i kilkukrotnym przekwalifikowaniem w okresie aktywności zawodowej.

O algorytmach nazywanych potocznie sztuczną inteligencją i wyposażonych w nią robotach mówi się wiele zwłaszcza w kontekście automatyzacji takich branż, jak produkcja przemysłowa, transport, medycyna czy bankowość. Maszyny w znacznym stopniu wspierają procesy produkcji, jednak należy podkreślić, że **innowacyjne rozwiązania są wykorzystywane z powodzeniem także w branżach usługowych**. Jako przykład można podać działy księgowości, pracujące na zintegrowanych systemach liczących, począwszy od arkuszy kalkulacyjnych, a skończywszy na w pełni zautomatyzowanych programach. Z kolei w branży zasobów ludzkich narzędzia automatyczne wspierają specjalistów ds. rekrutacji czy kadr i płac (np. wspomagają procesy związane z wyszukaniem odpowiednich kandydatów czy obliczeniem ich wynagrodzeń). W opinii wielu ekspertów procesy te stają się szybsze i coraz bardziej precyzyjne³.

Eksperti prognozują, że w ciągu najbliższych dekad **redukcji ulegnie zapotrzebowanie na pracę fizyczną oraz na podstawowe umiejętności czytania i pisanie, liczenia i komunikacji czy proste wprowadzanie i przetwarzanie danych**. Będzie natomiast rosło zapotrzebowanie na

¹ M. Jabłoński, *Bariery i zakres automatyzacji z perspektywy treści pracy*, „Przegląd Organizacji”, Nr 3(974), 2021, s. 3–11, www.przegladorganizacji.pl; Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa (TNOiK).

² *The future of jobs. Report 2020*, World Economic Forum.

³ A. Adamiec, *Jak automatyzacja procesów zmieni rynek pracy?*, „Nowoczesny HR”, 30 sierpnia 2019, NR 8 (sierpień 2019), <https://mspmag.pl/arttykul/jak-automatyzacja-procesow-zmieni-rynek-pracy>, [dostęp: 16.01.2023].



wysokie kompetencje poznawcze, do których zalicza się m.in. **zaawansowaną umiejętność pracy i analizy tekstów, umiejętności ilościowe i statystyczne, krytyczne myślenie i podejmowanie decyzji, zarządzanie projektami oraz przetwarzanie i interpretację informacji**. Ważnymi kompetencjami będą **kompetencje społeczne i emocjonalne**: umiejętność pracy w zespołach, radzenie sobie ze zmianami czy przejmowanie odpowiedzialności i/lub przywództwa. Liczyć się będą oczywiście **wysokie kompetencje w zakresie technologii** – rozumiane jako zdolność do pracy z nowymi technologiami w zakresie obsługi oraz tworzenia i do rozumienia sposobu funkcjonowania technologii, maszyn, algorytmów⁴.

Proces automatyzacji i robotyzacji gospodarki wpłynie również na rynek pracy w Polsce, a **wpływ ten będzie z różną intensywnością odczuwany w różnych grupach społecznych** (np. mężczyźni w znacznie większym stopniu odczuwają skutki tego procesu). W 2019 roku analitycy z Polskiego Instytutu Ekonomicznego wskazywali, że w Polsce potencjał automatyzacji ma następujący odsetek miejsc pracy w przekroju na poszczególne sektory⁵: 50% w przetwórstwie przemysłowym, 48% w budownictwie, 31% w sprzedaży hurtowej i detalicznej, 21% w zawodach związanych ze zdrowiem i opieką społeczną czy 9% w edukacji.

Z drugiej strony niektórzy eksperci uważają, że Polska nie jest krajem, w którym procesy automatyzacji będą zawrotne. To wynika przede wszystkim z oparcia znacznej części wykonywanej pracy, szczególnie w obszarach usług, na niskich kwalifikacjach. W konsekwencji planowany rozwój polskiej gospodarki – mający na celu **przesunięcie z gospodarki o charakterze postindustrialnym w kierunku gospodarki opartej na wiedzy – może wyraźnie zwiększyć automatyzację pracy**.

Z perspektywy rynku pracy analiza zawodów podlegających wysokiemu ryzyku automatyzacji i robotyzacji koncentruje się głównie na produkcji, transporcie i budownictwie. Prognozy mówią, że automatyzacja ma w najbliższych latach przyspieszyć w branżach takich, jak: zakwaterowanie i gastronomia, obsługa rynku nieruchomości, finanse i ubezpieczenia, handel hurtowy i detaliczny czy telekomunikacja. Z kolei robotyzacja w: przetwórstwie przemysłowym, budownictwie, górnictwie czy usługach komunalnych. Wreszcie digitalizacja głównie w takich branżach, jak: handel hurtowy i detaliczny, telekomunikacja, administracja⁶.

Warto podkreślić, że procesy automatyzacji i/lub robotyzacji nie mogą mieć miejsca we wszystkich typach firm, o każdym profilu działalności. Jak pokazały bowiem badania Instytutu Prognoz i Analiz Gospodarczych (IPAG), przeprowadzone w latach 2018–2019⁷, za główne powody braku robotyzacji firmy podawały m.in.:

- „w ogóle nie rozważaliśmy robotyzacji produkcji” (41%),
- „profil produkcyjny firmy nie wymaga instalacji robotów” (30%),
- „skala produkcji nie wymaga instalacji robotów” (18%),

⁴ *Cyfryzacja i rynek pracy*, Centrum Polityk Publicznych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, nr 7/2021.

⁵ PIE, „Tygodnik Gospodarczy” Nr 42/2019, listopad 2019, wyd. PIE, Warszawa 2019.

⁶ *Cyfryzacja i rynek pracy*, Centrum Polityk Publicznych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, nr 7/2021.

⁷ PIE, „Tygodnik Gospodarczy” Nr 42/2019, listopad 2019, wyd. PIE, Warszawa 2019.

⁷ Badanie ankietowe przeprowadzone zostało wśród firm zarówno posiadających, jak i nieposiadających robotów: *Wpływ robotyzacji na konkurencyjność polskich przedsiębiorstw, Edycja III*, Instytut Prognoz i Analiz Gospodarczych, https://www.ipag.org.pl/Content/Uploaded/files/Raport_Roboty_3ed.pdf [dostęp: 02.06.2022].

- „nie planujemy zmian mających na celu rozwijanie produkcji” (7%),
- „przekracza to nasze możliwości finansowe” (4%).

Wraz z ekspansją robotyki i dynamicznym rozwojem sztucznej inteligencji wzrasta poziom ludzkich obaw i niepokojów związanych z wpływem nowych technologii. Mówiąc w skrócie, pojawia się pytanie, czy sztuczna inteligencja i roboty zabiorą nam pracę.

Bez automatycznych systemów większość zadań wymaga znacznie większych nakładów energii, finansów oraz, co równie istotne, obciążona jest niekiedy większym ryzykiem błędu. Automatyzacja na rynku pracy, niezależnie od branży, w większości przypadków nie pozbawia pracowników stanowiska, ale wymusza na nich rozwój kompetencji lub ich zmianę⁸.

Ekspertki wskazują, że dotychczasowe rewolucje przemysłowe (a i technologiczna zalicza się do nich) doprowadziły **ostatecznie do zwiększenia liczby miejsc pracy** w porównaniu do wielkości sprzed rewolucji. Nowe miejsca pracy i nowe zawody nie powstają jednak od razu. W krótkim czasie silniejszym efektem będzie wypieranie pracy – utrata pracy przez część społeczeństwa, a czas trwania bezrobocia w okresie pomiędzy wdrożeniem nowych technologii a momentem, kiedy popyt na rynku pracy zacznie rosnąć, tworząc nowe miejsca pracy, będzie stanowił wyzwanie dla państwa i gospodarki oraz całego społeczeństwa⁹.

Inną silną obawą (po wypieraniu miejsc pracy) jest **przewidywany znaczący wzrost dysproporcji płacowych**. Przewiduje się powstanie silnie dualnego rynku pracy, który podzieli świat pracy na tych, którzy mają kapitał lub kwalifikacje i tym samym pracę w zaawansowanych technologiach, i tych o niskich kwalifikacjach, którzy nie mają pracy lub ich praca będzie nisko wynagradzana¹⁰.

Pozytywnym sygnałem są opinie ośrodków badawczych i analityków, którzy po fali czarnych prognoz rozpoczęli przełamywać wizję całkowitej substytucji pracy, dzięki analizom pokazującym, że jedynie 5–9% zawodów można zautomatyzować całkowicie. Dodatkowo, analizując skalę wdrożenia nowych rozwiązań technologicznych, przewidują oni znaczny wzrost zadań i zawodów w obszarze tych technologii (serwis, usługi itd.). Badania pokazują również, że kolejna fala technologiczna w większości przypadków przynosi rozwiązania podnoszące produktywność, jednak są one bardzo komplementarne względem pracy ludzkiej, co oznacza, że redukcja zatrudnienia jest nieznaczna¹¹.

Ekspertki z Pearson w raporcie pt. *The future of skills employment in 2030*¹² podkreślają, że **nowe technologie wzmacniają ludzką wydajność w niektórych zawodach i dają początek zupełnie nowym stanowiskom i sektorom**. Organizacje powinny stosować podejście strategiczne, ukierunkowane na **pozyskiwanie wartości z automatyzacji** i traktować ją jako wyzwanie dla całego przedsiębiorstwa.

⁸ A. Adamiec, *Jak automatyzacja procesów zmieni rynek pracy?*, „Nowoczesny HR”, 30 sierpnia 2019, NR 8 (sierpień 2019), <https://mospmag.pl/arttykul/jak-automatyzacja-procesow-zmieni-rynek-pracy>, [dostęp: 16.01.2023].

⁹ *Cyfryzacja i rynek pracy*, Centrum Polityk Publicznych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, nr 7/2021.

¹⁰ *Ibidem*.

¹¹ *Ibidem*.

¹² *The future of skills employment in 2030*, Pearson, <https://futureskills.pearson.com/research/assets/pdfs/technical-report.pdf>, [dostęp: 27.05.2022].

2. CELE I METODOLOGIA BADANIA

→ Cele badania

Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego działające w strukturze Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego zrealizowało projekt badawczy dotyczący poziomu cyfryzacji i automatyzacji/robotyzacji małopolskich przedsiębiorstw oraz wpływu tych procesów na podwyższanie kompetencji pracowników z zakresu nowoczesnych technologii i poziom zatrudnienia. Szczegółowe dane dotyczące sytuacji w Małopolsce pozwolą lepiej przygotować się do procesów automatyzacji i robotyzacji, a samorząd województwa może podjąć działania mające na celu zminimalizowanie potencjalnych negatywnych skutków procesów czy ukierunkowanie pozytywnych aspektów procesów tak, aby skorzystało na tym województwo i jego mieszkańcy.

Postawione zostały następujące cele badawcze:

- Rozpoznanie **aktualnego poziomu** automatyzacji i robotyzacji małopolskich przedsiębiorstw oraz **kluczowych obszarów i zadań** poddawanych danym procesom;
- Rozpoznanie **krótko- i długoterminowych planów** małopolskich pracodawców z zakresu wdrażania nowoczesnych technologii i związanych z tym zmian w zatrudnieniu;
- Wskazanie **głównych barier i wyzwań** w kontekście procesów automatyzacji małopolskich przedsiębiorstw;
- Identyfikacja potencjalnego **wpływu procesów automatyzacji na poziom zatrudnienia** w małopolskich przedsiębiorstwach – tworzenie bądź likwidacja miejsc pracy i stanowisk;
- Identyfikacja **działań szkoleniowych i rozwojowych** podejmowanych przez pracowników małopolskich przedsiębiorstw w związku z wdrażaniem nowych technologii;
- **Otwartość pracowników na zmianę** miejsca zatrudnienia / na rozwój kompetencji;
- Identyfikacja **działań, które może podjąć samorząd województwa** w celu zminimalizowania niekorzystnych skutków społecznych i na rynku pracy z powodu automatyzacji i robotyzacji przedsiębiorstw oraz ukierunkowania pozytywnych aspektów tych procesów.

→ Metodologia badania

W ramach przeprowadzonego badania zrealizowano:

- **Desk research** (analiza danych zastanych);
- **Badania ilościowe:**
 - **CAWI** (*Computer-Assisted Web Interview* – wspomagany komputerowo wywiad przy pomocy strony www) i **CATI** (*Computer Assisted Telephone Interview* – wspomagany komputerowo wywiad telefoniczny) z **1200 małopolskimi przedsiębiorcami**.
- **Badania jakościowe:**
 - **Individual In-depth Interview (IDI) – indywidualny wywiad pogłębiony**
 - **20 IDI** z przedstawicielami agencji zatrudnienia (agencji pośrednictwa pracy, agencji headhuntingowych, agencji rekrutacyjnych);

- **5 IDI** z przedstawicielami instytucji otoczenia biznesu z Małopolski;
- **5 IDI** z przedstawicielami firm z Małopolski zajmującymi się pośrednictwem w zakresie automatyzacji i robotyzacji rozwiązań dla klientów korporacyjnych i indywidualnych;

Focus Group Interview (FGI) – zogniskowany wywiad grupowy

- **2 FGI** z przedstawicielami uczelni i jednostek badawczych prowadzących badania z zakresu automatyzacji, przedstawicielami klastrów technologicznych i firm zaawansowanych w procesach automatyzacji itp.;

Case studies – badanie kilku małopolskich przedsiębiorstw wyróżniających się na tle regionu w obszarze procesów automatyzacji.

Analiza danych zastanych została przeprowadzona przez pracowników Małopolskiego Obserwatorium Rozwoju Regionalnego. Obejmowała szeroki zakres analiz, opracowań i raportów, zawierających wyniki aktualnych badań na temat poziomu cyfryzacji i automatyzacji/robotyzacji polskich i zagranicznych przedsiębiorstw, z naciskiem na wpływ danych procesów na działania szkoleniowe i poziom zatrudnienia.

Wywiady indywidualne i grupowe zostały zrealizowane w listopadzie i grudniu 2022 roku przez Infondo Sp. z o. o. (lider konsorcjum) z siedzibą w Legionowie. Analizę jakościową przeprowadzonych rozmów wykonali pracownicy Małopolskiego Obserwatorium Rozwoju Regionalnego.

Formularze będące podstawą **case studies** były zbierane i opracowywane przez pracowników Małopolskiego Obserwatorium Rozwoju Regionalnego od listopada 2022 roku do stycznia 2023 roku.

Badanie podmiotów prowadzących działalność na terenie województwa małopolskiego przeprowadzono od 3 do 18 sierpnia 2022 roku. Objęto nim 1200 podmiotów, reprezentujących sekcje: C, F, G, H, I, J, K, L, M, N, P, Q, S wg Polskiej Klasyfikacji Działalności 2007. Badanie zrealizował Market Research World Anna Sojka z siedzibą w Gliwicach¹³. Analizę odpowiedzi przeprowadzili pracownicy Małopolskiego Obserwatorium Rozwoju Regionalnego. Metodą CAWI przeprowadzono 1020 wywiadów, metodą CATI – 180.

¹³ Operat badawczy stanowiła baza rejestrowa aktywnych firm z rejestru CEIDG oraz KRS. Dokonano losowania podmiotów do bazy głównej oraz list rezerwowych. W każdej turze losowania wyodrębniono 1200 firm określonej struktury. Zakres cech do doboru próby: rodzaj działalności (wybrane sekcje PKD), klasy wielkości podmiotu (mikro, tj. do 9 pracujących; mały, tj. od 10 do 49 pracujących; średni, tj. od 50 do 249 pracujących; duży, tj. 250 i więcej pracujących), lokalizacja podmiotu (poziom powiatu).

Tabela 1. Odsetek przedsiębiorstw z danej sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności 2007 w badaniu ilościowym MORR

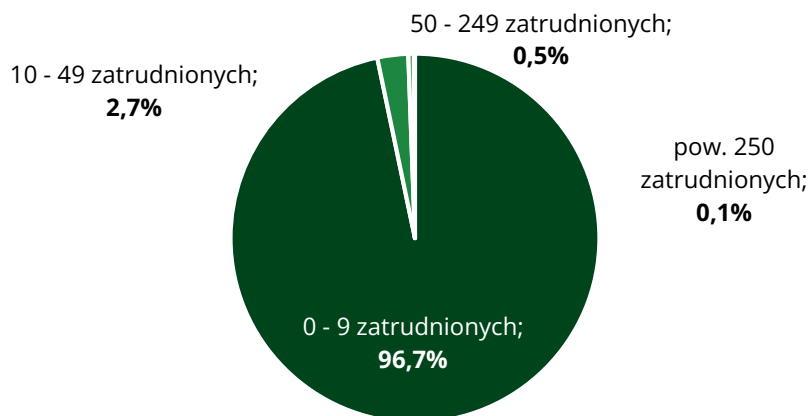
PKD	ODSETEK PRZEDSIĘBIORSTW Z DANEJ SEKCJI W BADANIU ILOŚCIOWYM
C. PRZETWÓRSTWO PRZEMYSŁOWE	20%
F. BUDOWNICTWO	11%
G. HANDEL HURTOWY I DETALICZNY; NAPRAWA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH, WŁĄCZAJĄC MOTOCYKLE	16%
H. TRANSPORT I GOSPODARKA MAGAZYNOWA	11%
I. DZIAŁALNOŚĆ ZWIĄZANA Z ZAKWATEROWANIEM I USŁUGAMI GASTRONOMICZNYMI	3%
J. INFORMACJA I KOMUNIKACJA	8%
K. DZIAŁALNOŚĆ FINANSOWA I UBEZPIECZENIOWA	4%
L. DZIAŁALNOŚĆ ZWIĄZANA Z OBSŁUGĄ RYNKU NIERUCHOMOŚCI	3%
M. DZIAŁALNOŚĆ PROFESJONALNA, NAUKOWA I TECHNICZNA	9%
N. DZIAŁALNOŚĆ W ZAKRESIE USŁUG ADMINISTROWANIA I DZIAŁALNOŚĆ WSPIERAJĄCA	3%
P. EDUKACJA	7%
Q. OPIEKA ZDROWOTNA I POMOC SPOŁECZNA	2%
S. POZOSTAŁA DZIAŁALNOŚĆ USŁUGOWA	2%

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Przedsiębiorstwa, które wzięły udział w badaniu ilościowym, stanowiły:

- jednoosobowa działalność – 29% badanych,
- firmy mikro, o liczbie pracujących od 2 do 9 osób – 13%,
- firmy małe, o liczbie pracujących od 10 do 49 osób – 36%,
- firmy średnie o liczbie pracujących od 50 do 249 osób – 14%,
- firmy duże o liczbie pracujących 250 i więcej osób – 8%.

Firmy jednoosobowe i mające do 9 pracowników stanowiły więc 40% badanych przedsiębiorstw. W rzeczywistości jest to prawie 97% wszystkich firm.

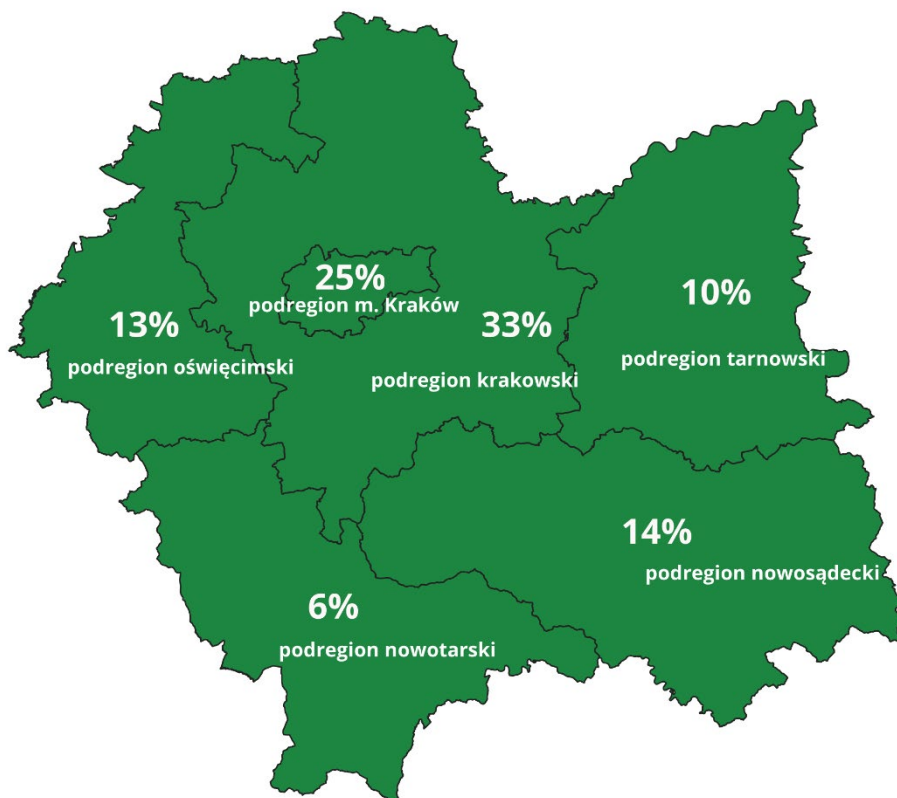
Wykres 1. Rzeczywista struktura przedsiębiorstw w Małopolsce według klas wielkości

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL.

Z uwagi na odbiegającą od rzeczywistej strukturę doboru próby wg klas wielkości, wyników badania nie należy traktować jako reprezentatywnych dla ogółu przedsiębiorców z Małopolski. Dane dotyczące całego zbioru związane są tylko i wyłącznie ze zrealizowaną próbą i nie muszą mieć pełnego przełożenia na całą gospodarkę województwa.

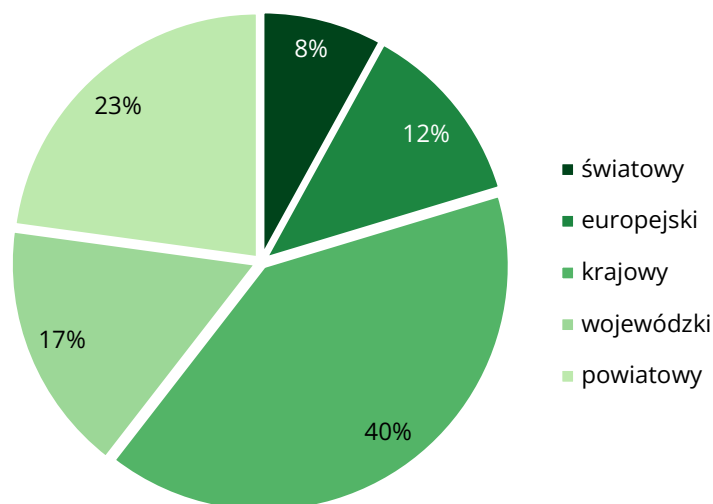
Najwięcej firm zostało przebadanych w podregionie krakowskim i w samym Krakowie – przedsiębiorstwa z tych dwóch podregionów stanowiły ponad połowę ankietowanych.

Mapa 1. Odsetek firm, które wzięły udział w badaniu w poszczególnych podregionach Małopolski



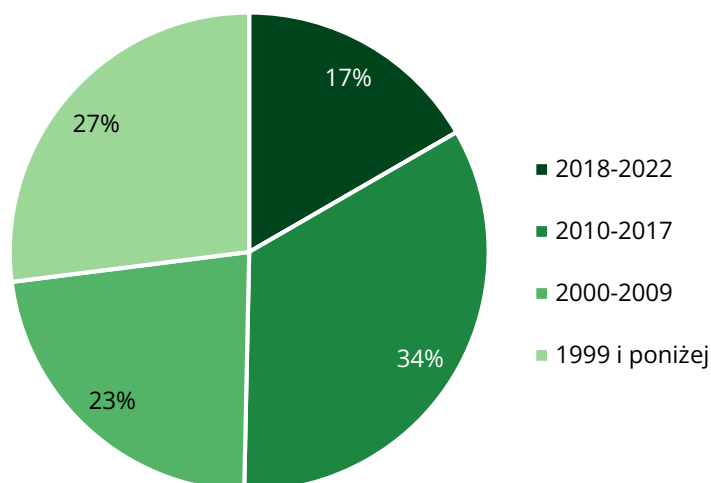
Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Firmy, które wzięły udział w badaniu, działały głównie na terenie Polski. Co piąta tylko na rynku powiatowym, ale już co ósma – na rynku europejskim.

Wykres 2. Rynki, na których działały badane firmy

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Najwięcej badanych firm rozpoczęło działalność w 2017 roku – powstało wtedy 7% ankietowanych przedsiębiorstw. Ponad 6% firm zostało założonych w 2018 i 2015, powyżej 5% – w 2016 i 2019. W latach 2020 i 2021, kiedy nałożone były różne ograniczenia z uwagi na epidemię wirusa SARS-CoV-2, powstało odpowiednio 3% oraz 2% firm, które wzięły udział w badaniu ilościowym.

Wykres 3. Przedział czasowy, w którym powstały badane firmy – przekroje

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

W rozdziale pn. „Aspekty definicyjne” zostały umieszczone **definicje oraz objaśnienia wybranych pojęć stosowanych w trakcie prezentowanych analiz i wyników badań.**

3. WNIOSKI Z BADANIA

CYFRYZACJA PRZEDSIĘBIORSTW

- **Najpopularniejszym rozwiązaniem cyfrowym**, z którego korzystają badani przedsiębiorcy, jest **e-bankowość i e-księgowość – 3/4 badanych firm** posługuje się nimi.
- **Dwie na trzy badane firmy z Małopolski korzystają z technologii cyfrowych w kontaktach z administracją.**
- **Niemal 60% badanych firm ma własną stronę internetową**, a **połowa – profil w mediach społecznościowych.**
- **Około 1/3 badanych przedsiębiorstw pracuje w chmurze** oraz **korzysta na co dzień z aplikacji mobilnych.**
- **Więcej niż co piąta badana firma z Małopolski korzysta z narzędzi e-commerce.**
- **Analiza i zarządzanie wielkimi zbiorami danych (*big data*) nie cieszy się jeszcze dużą popularnością** wśród badanych firm – jedynie 7% wskazało na korzystanie z tego typu procesów.
- **Jedna na cztery badane firmy w Małopolsce inwestowała w ostatnim roku w nowe technologie cyfrowe i aktywa cyfrowe** (np. software, sprzęt ICT, rozwiązania mobilne). 57% przedsiębiorstw, które nie inwestowały w ostatnich 12 miesiącach w technologie cyfrowe, nie miała potrzeby takich zakupów.
- **53% badanych małopolskich firm nie organizowała w ostatnim roku dla pracowników szkoleń dotyczących nowych technologii cyfrowych** i nie planuje ich w przyszłości (główny powód to „brak potrzeby”). Jedna na cztery firmy nie realizowała szkoleń ani zewnętrznych, ani wewnętrznych, ale planuje je zorganizować.
- Badane firmy, zapytane o **potrzeby w zakresie cyfryzacji, wskazywały głównie na konieczność dofinansowania ze źródeł zewnętrznych (28%)** oraz **doradztwa z zakresu inwestycji (18%)**. Prawie połowa badanych przedsiębiorstw w Małopolsce nie zgłosiła żadnych potrzeb w tym obszarze.
- Prawie **85% badanych małopolskich przedsiębiorstw nie przechodziła w ostatnich dwóch latach zmian kadrowych w związku z procesami cyfryzacji i nie planuje** takich w przyszłości. W wyniku zmian kadrowych powstało 130 nowych miejsc pracy (w 60 firmach), byli to głównie: informatycy, specjaliści ds. zatrudnienia, specjaliści ds. IT, handlowcy, konsultanci czy księgowi.



PROCESY AUTOMATYZACJI I ROBOTYZACJI



- **Niespełna 12% badanych przedsiębiorstw (tj. 143 na 1200 badanych) zadeklarowało, że wdrażane są u nich procesy automatyzacji i/lub robotyzacji.**
- **Najwięcej, tj. więcej niż co trzecie badane małopolskie przedsiębiorstwo wdrażające automatyzację, stosuje rozwiązania związane z automatyzacją procesów usługowych.** Wdrażanie automatyzacji procesów produkcyjnych, jak i korzystanie z tzw. urzędzeń Internetu rzeczy deklaruje co czwarta firma biorąca udział w badaniu.
- Zdaniem uczestników badań jakościowych automatyzacja występuje w wielu obszarach. **Jej wdrażanie zależy głównie od wielkości firmy i branży.** Częściej wskazywano na duże firmy produkcyjne, których skala działania jest szeroka bądź też firmy mniejsze, ale odznaczające się dojrzałością biznesową.
- W Małopolsce rozwija się automatyzacja w zakresie **inżynierii mechanicznej, przemysłu obróbkowego, spawalnictwa, Automotive, branży farmaceutycznej.** Respondenci wywiadów indywidualnych i grupowych wymieniali także **branżę przetwórczą, logistyczną, magazynową, finansową, medyczną i tzw. Life Science.** Procesy automatyzacyjne są również obecne **w administracji, obsłudze klienta czy księgowości.**
- Według respondentów badań jakościowych **Kraków zajmuje bardzo wysoką pozycję w kraju w zakresie automatyzacji i robotyzacji procesów biznesowych** z uwagi na liczną obecność dużych firm z sektora nowoczesnych usług dla biznesu w stolicy Małopolski.
- Wśród badanych małopolskich przedsiębiorstw wdrażających automatyzację **co piąta zadeklarowała wykorzystywanie form sztucznej inteligencji oraz stosowanie uczenia maszynowego.**
- **Co piąta badana firma z Małopolski,** która wdraża automatyzację, wskazała na pozyskiwanie **dofinansowania z zewnątrz na rozwój nowych technologii i innowacji.**
- Respondenci wywiadów jakościowych wskazywali, że małopolskie firmy finansują procesy automatyzacji głównie ze środków Polskiego Funduszu Rozwoju, ze środków własnych, z kredytów, ze środków europejskich, szybkiej ścieżki, ze środków Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości i Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.
- Firmy działające **w Krakowie są w lepszej sytuacji niż te działające poza aglomeracją z uwagi m.in. na dostęp do wiedzy i zasobów ludzkich.** Respondenci badań jakościowych uważają, że problemy związane z możliwością pozyskania wykwalifikowanej kadry pracowniczej poza aglomeracją krakowską mogą być barierą w procesach automatyzacji.
- W opinii przedstawicieli badanych firm wdrażających automatyzację **analiza danych stanowi dziedzinę, która w najbliższych 5 latach w największym stopniu będzie**

podlegała automatyzacji. Najniżej przedsiębiorcy ocenili przewidywany postęp automatyzacji działu zasobów ludzkich.

- Do **największych korzyści**, jakie można odnieść dzięki automatyzacji i/lub robotyzacji, badane przedsiębiorstwa zaliczyły **wzrost produktywności i efektywności pracy**. W czołowej trójce znalazły się także: minimalizacja ryzyka błędów oraz wzrost innowacyjności.
- **Spośród badanych firm wdrażających automatyzację, większość zadeklarowała, że stosowane przez nich dotychczas rozwiązania spełniły ich oczekiwania**, co więcej, w przypadku co trzeciego badanego przedsiębiorstwa – w sposób zdecydowany.
- Badane firmy z terenu Małopolski **jako główną barierę we wdrażaniu procesów automatyzacji i/lub robotyzacji wskazały niewystarczające środki finansowe**. Wysoko oceniły też trudność w kalkulacji tego, czy inwestycja się opłaci oraz brak lub niewystarczająco wykwalifikowany personel.
- **Strategię bądź plan dedykowany takim procesom opracowuje więcej niż co trzecie badane małopolskie przedsiębiorstwo wdrażających automatyzację**. Nieliczne firmy zatrudniają specjalny zespół bądź osobę odpowiedzialną za ich koordynację.
- **Współpracę z innymi podmiotami prywatnymi z zakresu przepływu technologii i know-how zadeklarowała niemal połowa badanych małopolskich firm** wdrażających automatyzację, jedno na cztery badane przedsiębiorstwo podejmuje współpracę z jednostkami badawczymi z zakresu przepływu technologii i *know-how*, a więcej niż co dziesiąte – w formie klastra.
- Respondenci badań jakościowych podkreślali, że firmy bardziej ze sobą konkurują niż współpracują. **Na pewno nie dzielą się swoim know-how na zasadach niekomercyjnych, jeśli nie wymaga tego kooperacja procesów produkcyjnych** (współpraca firm uzupełniających się, np. podwykonawców specjalizujących się w wybranym wycinku linii technologicznej).
- Spośród badanych firm z regionu, które nie wdrażają procesów w zakresie automatyzacji i/lub robotyzacji, zdecydowana większość nie planuje tego zmienić. **Niemal co dziesiąta badana firma nie wdraża automatyzacji czy robotyzacji w chwili obecnej, ale myśli o tym w perspektywie roku czy 2-5 lat.**
- Przedstawiciele badanych przedsiębiorstw z Małopolski najczęściej zgadzali się ze stwierdzeniem, że **nastawienie pracowników do zmian związanych z procesami automatyzacji poprawia się wraz z upływem czasu**.
- **Wśród badanych małopolskich firm wdrażających automatyzację i/lub robotyzację, niemal połowa prowadziła w ostatnich dwóch latach szkolenia dla pracowników** bądź też poddawało ich przekwalifikowaniu, a co trzecia planuje tego typu szkolenia także w roku kolejnym.





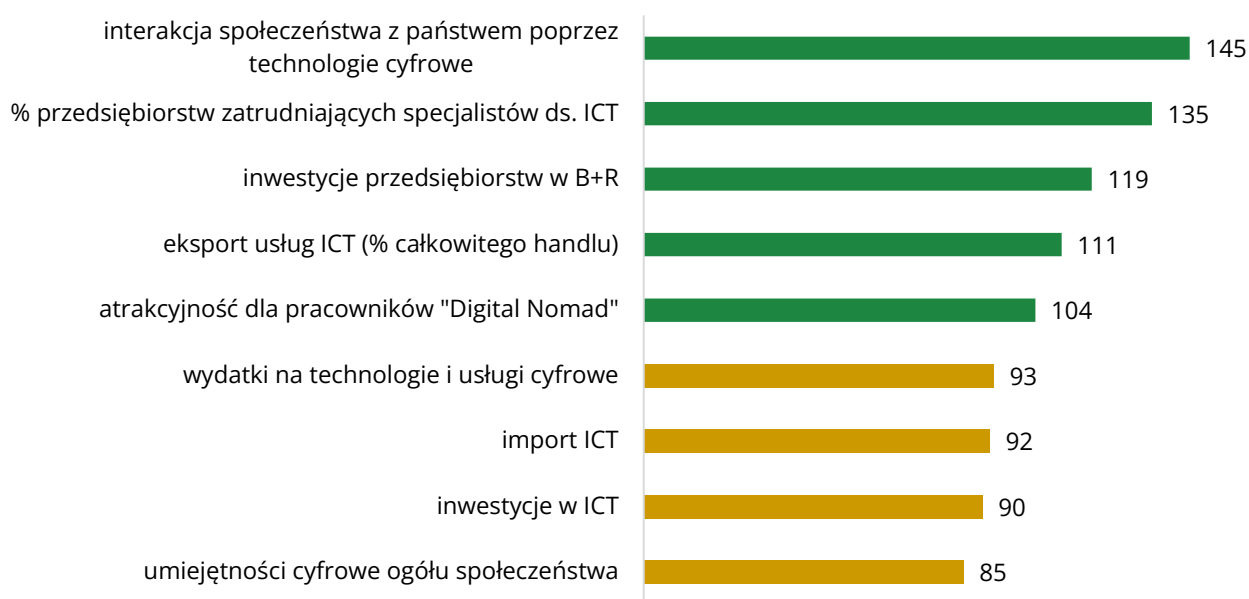
- W świetle wyników **niemal połowa małopolskich przedsiębiorstw** implementujących procesy automatyzacyjne wskazała, że ich **pracownicy mogą uzyskać dofinansowanie do szkoleń związanych z automatyzacją i kompetencjami przyszłości**.
- **Więcej badanych przedsiębiorstw z Małopolski** przewiduje, że procesy związane z automatyzacją i/lub robotyzacją w ich firmie **przyczynią się bardziej do wzrostu poziomu zatrudnienia niż do jego spadku**. Niemal co trzecia nie potrafiła przewidzieć wpływu.
- **Respondenci z terenu Małopolski wskazują na takie stanowiska zagrożone likwidacją bądź przekształceniem**, jak: konsultant telefoniczny, telemarketer, pracownik handlowy, pakowacz, operator maszyn produkcyjnych, spawacz, wiertacz, ślusarz, cieśla, pracownik ds. obsługi relacji z klientem, pracownik ds. obsługi posprzedaży, pracownik produkcyjny, księgowy, pracownik działu marketingu, asystent opiekuna.
- Respondenci badań jakościowych uważają, że **w chwili obecnej brakuje środków europejskich** na automatyzację i robotyzację.
- Uczestnicy wywiadów indywidualnych i grupowych w większości uważają, że **procesy automatyzacji nie powodują redukcji zatrudnienia, ale wymuszają konieczność poszerzania kompetencji i umiejętności oraz przekwalifikowania pracownika**. Sytuacje, w których automatyzacja powoduje redukcję zatrudnienia dotyczą prostych i powtarzalnych procesów produkcyjnych.
- Respondenci badań jakościowych w większości uważają, że jednym z głównych powodów braku wdrażania procesów automatyzacyjnych jest **brak wiedzy na temat możliwości automatyzowania/robotyzacji firm**.
- **Małopolskie przedsiębiorstwa szukają kadry technicznej, ludzi z kwalifikacjami do obsługi zautomatyzowanych procesów** (o umiejętnościach specjalistycznych, inżynierskich, programistów itp.). W rozmowach podkreślano **tendencję spadku zapotrzebowania na pracowników mniej wykwalifikowanych**.
- **Zapotrzebowanie na wykwalifikowaną kadrę będzie rosło także w perspektywie długookresowej**. Automatyzacja może w coraz większym stopniu wykluczać z rynku pracowników z niższym wykształceniem lub nieprzygotowanych na zmianę, preferujących rutynowy, powtarzalny tryb pracy, z niską motywacją do podwyższania bądź zmiany swoich kompetencji.
- Respondenci badań jakościowych uważają, że problemem może być w dalszym ciągu **zbyt mały rynek krajowy dostarczający odpowiednie maszyny i sprzęty**, niezbędne w implementacji zaawansowanych rozwiązań o charakterze technologicznym, jak również luka w sektorze firm projektujących spersonalizowane rozwiązania.

4. PROCESY CYFRYZACJI POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTW

Fundacja *Digital Poland* stworzyła tzw. *Digital Futures Index* jako model pozwalający zbadać związek pomiędzy rozwojem cyfryzacji a postępowaniem gospodarczym i poziomem jakości życia społeczeństwa. Badaniu¹⁴ poddano łącznie 16 krajów europejskich, w tym Polskę. **Ogólny poziom rozwoju cyfrowego Polski wynosi 98 punktów (tj. 2% poniżej średniej dla Europy Środkowo-Wschodniej)**. Polska jest **najbardziej zaawansowana cyfrowo w kategorii cyfryzacji sektora publicznego (114 punktów)**, przewyższając pod wieloma względami średnią dla Europy Środkowo-Wschodniej (14% powyżej średniej)¹⁵. Odstaje z kolei w zakresie kapitału ludzkiego i osiąga wynik o 14% niższy od średniej dla Europy Środkowo-Wschodniej pod względem poziomu umiejętności cyfrowych wśród ogółu społeczeństwa.

Klasyfikuje się powyżej średniej (o 35%) m.in. pod względem odsetka firm zatrudniających specjalistów w dziedzinie ICT. Pozostaje jednak nieco w tyle pod względem odsetka przedsiębiorstw, które kupują i wykorzystują zarówno ICT, chmurę obliczeniową, AI oraz IoT (10% poniżej średniej).

Wykres 4. Wybrane parametry obrazujące wynik dla Polski (średnia dla EŚW = 100)



Źródło: opracowanie własne na podstawie badania Fundacji *Digital Poland*.

Według badania GUS¹⁶, **w 2022 roku odsetek podmiotów gospodarczych w skali kraju mających szerokopasmowy dostęp do Internetu przekraczał 98% i posiadały go wszystkie duże podmioty**. W 2022 roku odsetek polskich przedsiębiorstw stosujących jakiegokolwiek środki bezpieczeństwa ICT wyniósł 93% – najczęściej deklarowano uwierzytelnianie silnym hasłem i wykonywanie zapasowych kopii danych (odpowiednio 82% i 68%).

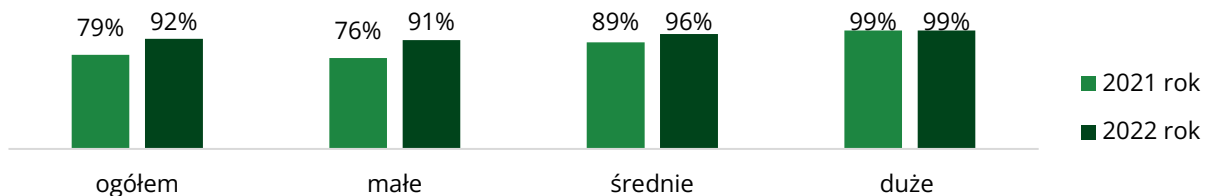
¹⁴ P. Mieczkowski, *Stan cyfryzacji polski na tle regionu*, Fundacja Digital Poland, 06.09.2022, <https://digitalpoland.org/blog/2022/09/stan-cyfryzacji-polski-na-tle-regionu> [dostęp: 20.09.2022]

¹⁵ Aby stworzyć Indeks, dane surowe zostały „znormalizowane” tak, aby wynik 100 reprezentował średnią dla Europy Środkowo-Wschodniej. Wynik 110 oznacza, na przykład, że dany kraj osiąga wyniki o 10% lepsze od średniej dla EŚW w zakresie tego parametru.

¹⁶ *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2022 roku*, GUS, [https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-w-2022-roku,1,16.html](https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-w-2022-roku,1,16.html) [dostęp: 14.03.2023].

W 2022 roku ponad dziewięć na dziesięć przedsiębiorstw wyposażało swoich pracowników w urządzenia przenośne umożliwiające mobilny dostęp do Internetu (wzrost odsetka w porównaniu z rokiem poprzednim aż o 13 p.p.). Najwyższy odsetek odnotowano w sektorze „informacja i komunikacja” (97%). Wysoki odsetek odnotowano też m.in. w „transportie i gospodarce magazynowej” (93%) czy „działalności profesjonalnej, naukowej i technicznej” (92%).

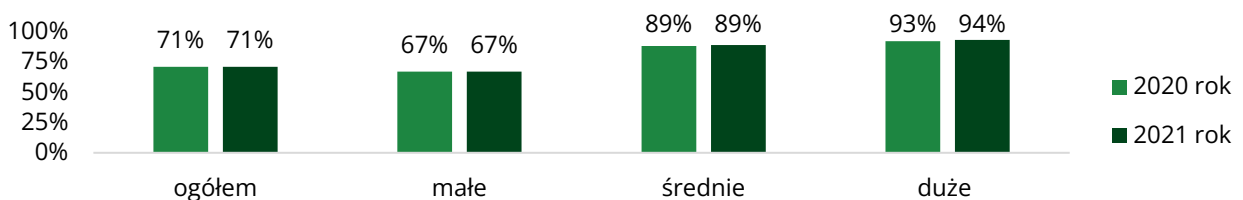
Wykres 5. Przedsiębiorstwa w skali kraju wyposażające swoich pracowników w urządzenia przenośne umożliwiające mobilny dostęp do Internetu według klas wielkości



Źródło: opracowanie własne na podstawie badania *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2022 roku*, GUS.

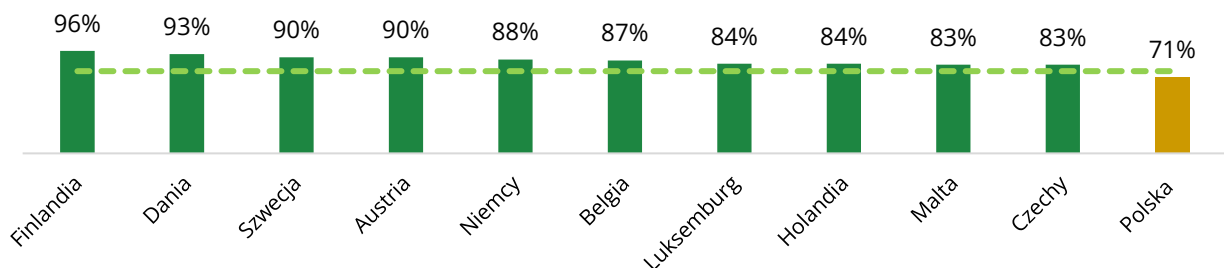
Z roku na rok coraz więcej polskich przedsiębiorstw postrzega stronę internetową jako narzędzie marketingowe. **W 2021 roku 70% polskich firm deklarowało posiadanie własnej strony internetowej**, która najczęściej wykorzystywana była w celu prezentacji wyrobów, katalogów lub cenników (67%). **Liderem są firmy duże (94%, tj. 27 p.p. różnicy względem firm małych).** W przekroju na sektor działalności największy odsetek odnotowano w: „informacji i komunikacji” (91%)¹⁷.

Wykres 6. Przedsiębiorstwa w skali kraju posiadające własną stronę internetową według klas wielkości



Źródło: opracowanie własne na podstawie badania *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2021 roku*, GUS.

Wykres 7. Czołowa dziesiątka państw UE w 2020 roku, w których przedsiębiorstwa posiadają własną stronę internetową oraz wynik dla Polski



Źródło: opracowanie własne na podstawie badania *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2021 roku*, GUS.

¹⁷ *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2022 roku*, GUS <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-w-2021-roku,1,15.html>, [dostęp: 14.03.2023].

W 2021 roku 46% polskich przedsiębiorstw korzystało z przynajmniej jednego z mediów społecznościowych. Wśród firm należących do sekcji „informacja i komunikacja” swój profil na portalu społecznościowym posiadało 80% firm. Najmniejsze znaczenie tego rodzaju narzędzia odnotowano w firmach zajmujących się budownictwem (29%).

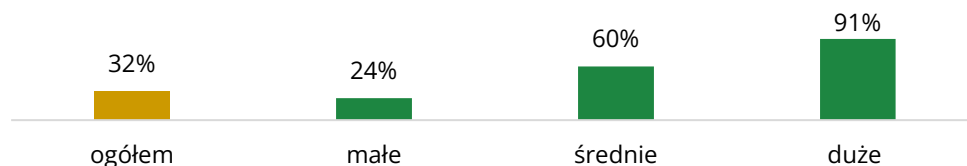
Wykres 8. Przedsiębiorstwa w skali kraju wykorzystujące media społecznościowe według klas wielkości w 2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie badania *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2021 roku*, GUS.

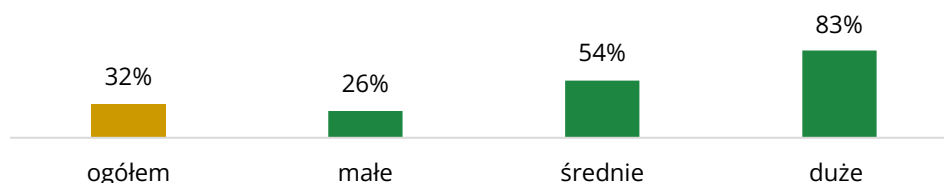
W 2021 roku prawie 1/3 polskich przedsiębiorstw korzystała z oprogramowania klasy ERP¹⁸ i CRM¹⁹ – tego typu rodzaje narzędzi wymiany informacji najczęściej stosowane były przez przedsiębiorstwa duże (odpowiednio 91% i 83%). W przekroju na sektor działalności, oprogramowania częściej wykorzystywane były w podmiotach z sekcji „informacja i komunikacja” (odpowiednio 54% i 63%).

Wykres 9. Przedsiębiorstwa w skali kraju wykorzystujące oprogramowanie ERP według klas wielkości w 2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie badania *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2021 roku*, GUS.

Wykres 10. Przedsiębiorstwa w skali kraju wykorzystujące oprogramowanie CRM według klas wielkości w 2021 roku

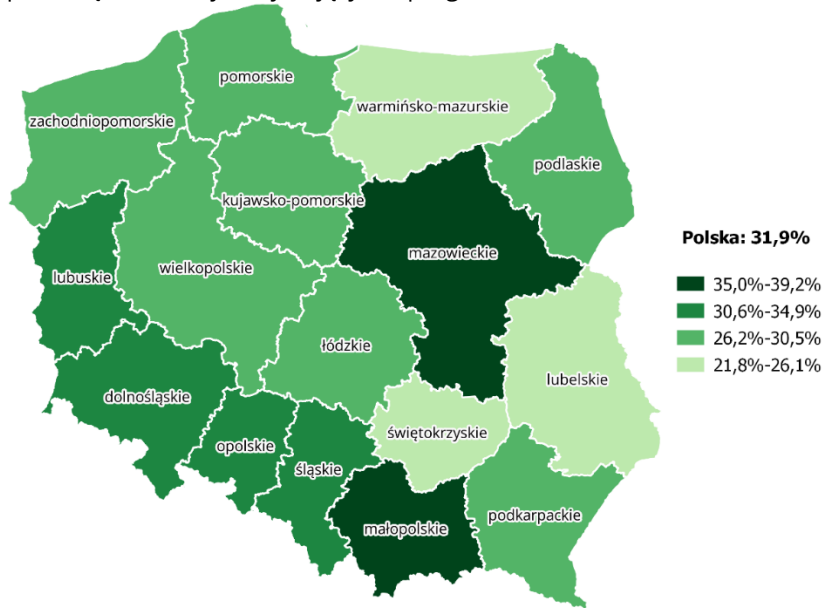


Źródło: opracowanie własne na podstawie badania *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2021 roku*, GUS.

W 2021 roku z oprogramowania ERP najczęściej korzystano w województwie małopolskim (39%), natomiast z oprogramowania CRM – w województwie mazowieckim (40%).

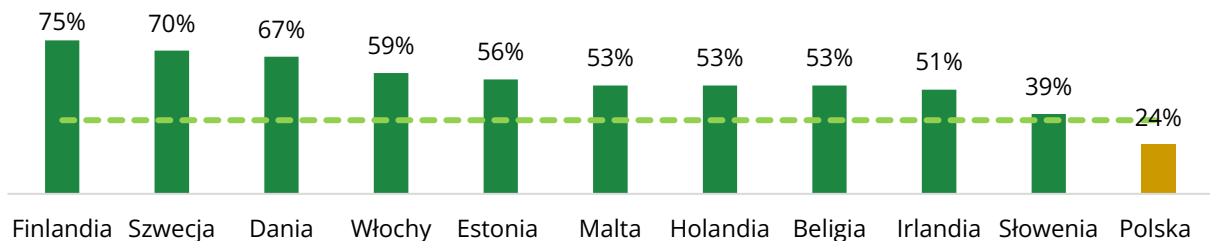
¹⁸ ERP – system zarządzania przedsiębiorstwem.

¹⁹ CRM – zarządzanie relacjami z klientami.

Mapa 2. Odsetek przedsiębiorstw wykorzystujących oprogramowanie ERP w 2021 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2021 roku*, GUS.

W 2021 roku z płatnych usług chmury obliczeniowej korzystało 29% polskich przedsiębiorstw – największą popularność zyskały wśród firm dużych (70%) i podmiotów z sekcji „informacja i komunikacja” (68%).

Wykres 11. Czołowa dziesiątka państw UE w 2020 roku, w których przedsiębiorstwa korzystają z płatnych usług w chmurze obliczeniowej oraz wynik dla Polski

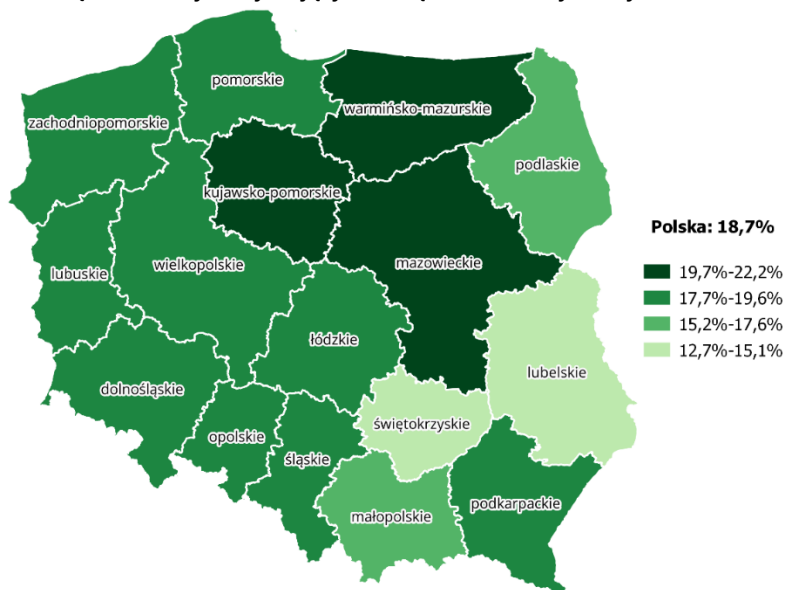
Źródło: opracowanie własne na podstawie badania *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2021 roku*, GUS.

W 2021 roku prawie 19% polskich przedsiębiorstw wykorzystywało w swojej działalności „inteligentne” urządzenia lub systemy połączone ze sobą za pośrednictwem Internetu – najczęściej były to podmioty duże (51%). Technologie Internetu rzeczy wykorzystywane były najczęściej w działaniach związanych z logistyką (11%) i w celu zabezpieczenia pomieszczeń firmowych (11%), a najrzadziej – w procesach produkcyjnych i przy obsłudze klienta (po 3%).

Wykres 12. Przedsiębiorstwa w skali kraju wykorzystujące urządzenia lub systemy Internetu rzeczy według klas wielkości w 2021 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2021 roku*, GUS.

Mapa 3. Odsetek przedsiębiorstw wykorzystujących urządzenia lub systemy Internetu rzeczy w 2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie badania *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2022 roku*, GUS.

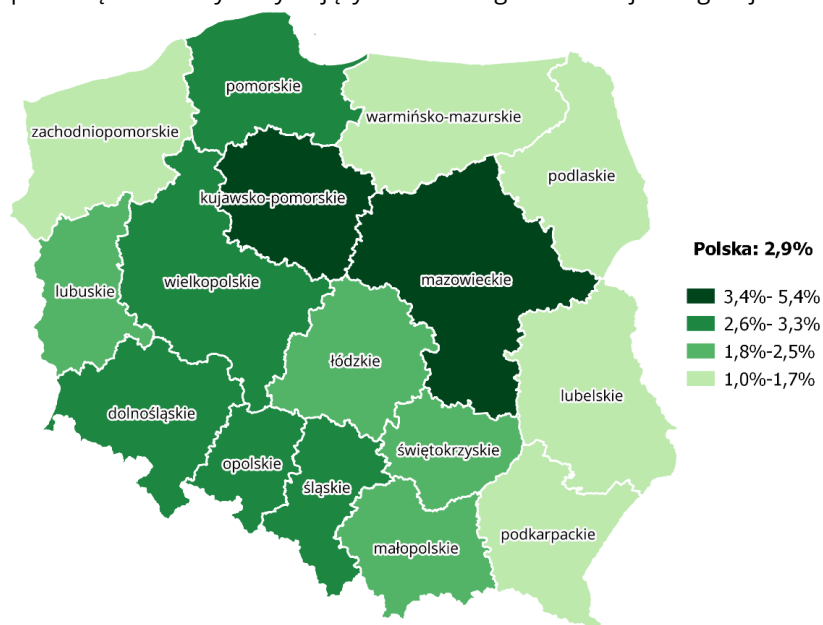
W 2021 roku niespełna 3% polskich przedsiębiorstw deklaruowało wykorzystanie technologii sztucznej inteligencji (AI). Największy udział podmiotów korzystających z narzędzi AI odnotowano wśród przedsiębiorstw dużych (18%) i związanych z informacją i komunikacją (16%).

Wykres 13. Przedsiębiorstwa w skali kraju wykorzystujące technologie sztucznej inteligencji w 2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie badania *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2021 roku*, GUS.

Mapa 4. Odsetek przedsiębiorstw wykorzystujących technologie sztucznej inteligencji w 2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie badania *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2021 roku*, GUS.



W 2021 roku technologie oparte na sztucznej inteligencji najczęściej wykorzystywano w skali kraju w procesach marketingu lub sprzedaży, najrzadziej – w dziedzinie rekrutacji i zarządzania zasobami ludzkimi. Do najczęściej stosowanych należały technologie automatyzujące procesy i wspomagające podejmowanie decyzji. **Spośród powodów, dla których firmy nie korzystają z technologii AI na pierwszym miejscu wymienia się zbyt wysokie koszty wdrożenia oraz brak zasobów ludzkich i wiedzy dotyczącej technologii AI.**

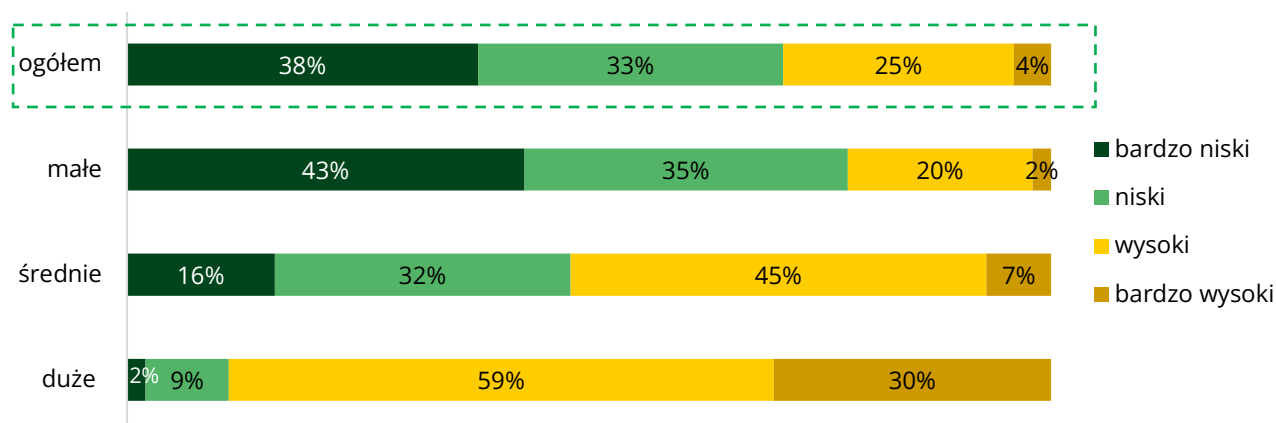
W 2020 roku niemal 41% polskich przedsiębiorstw poniosło nakłady na zakup sprzętu ICT (informatycznego i/lub komunikacyjnego). Inwestycje poniosło 85% dużych firm, z których niemalże wszystkie zakupiły sprzęt informatyczny. W 2020 roku łączna wartość nakładów poniesionych przez przedsiębiorstwa na zakup sprzętu informatycznego i/lub komunikacyjnego wyniosła 7,6 mld zł. Ponad 72% tej kwoty przypadło na przedsiębiorstwa duże.

Obsługuję jedną firmę, która dostarcza nowoczesne rozwiązania – inwentaryzacji budowli, budynku. Zarówno przemysłowych, ale też zabytków, hoteli. I widzę to, co oni robią, to skanowanie 3D budynków dla klientów i dostarczanie elektronicznie informacji o tym, co, gdzie fizycznie jest w budynku, która rura gdzie jest, który element tego budynku, w jakim czasie będzie wymagał konserwacji. Jeżeli jest jakaś awaria, to też system znajduje automatycznie tę awarię na bazie scaningu (...) Taki program powoduje, że mniej jest potrzebnych osób do naprawiania tych awarii, do poszukiwania, do konserwacji.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Mając na uwadze **wskaźnik intensywności cyfrowej** opracowany przez Eurostat²⁰, **w 2022 roku 38% polskich przedsiębiorstw zostało zaliczonych do grupy o bardzo niskiej intensywności cyfrowej (tj. spadek aż o 21 p.p. względem 2021 roku), a ponad 1/3 – o niskiej.**

Wykres 14. Przedsiębiorstwa w skali kraju zaklasyfikowane do poszczególnych poziomów intensywności cyfrowej w 2022 roku

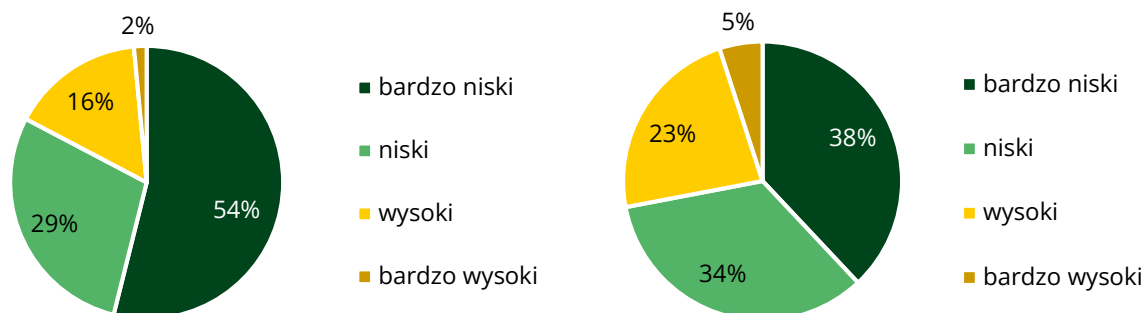


Źródło: opracowanie własne na podstawie badania *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2022 roku*, GUS.

²⁰ Wskaźnik intensywności cyfrowej (z ang. *Digital Intensity Index*) mierzy postępy firm w zakresie digitalizacji w 12 różnych kategoriach, dzięki czemu dobrze oddaje ogólny poziom ucyfrowienia sektora przedsiębiorstw.

Województwo małopolskie również zanotowało znaczną poprawę, jeśli chodzi o wskaźnik intensywności cyfrowej w latach 2021–2022. W 2021 roku ponad połowa małopolskich firm klasyfikowała się pod tym względem na poziomie bardzo niskim, podczas gdy w 2022 roku wartość ta spadła aż o 16 p.p.

Wykres 15. Małopolskie przedsiębiorstwa zaklasyfikowane do poszczególnych poziomów intensywności cyfrowej w 2021 roku (wykres lewy) i w 2022 roku (wykres prawy)



Źródło: opracowanie własne na podstawie badania *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2022 roku*, GUS.

My wprowadzamy tutaj cyfryzację procesów związanych z zatrudnieniem. (...) Pracowników wyposażamy w aplikację mobilną, dzięki której sami się zapisują na grafiki pracy, sami rejestrują czas pracy, sami rozliczają sobie wynagrodzenie i sami sobie wypłacają wynagrodzenie w czasie rzeczywistym, czyli nawet po jednym dniu pracy mogą sobie kliknąć w aplikację "wypłać wynagrodzenie" i w ciągu dwóch minut dostają wynagrodzenie na konto. I dzięki temu systemowi automatycznie też tworzymy listy płac, automatycznie rozliczamy ich podatki, składki ubezpieczeniowe.

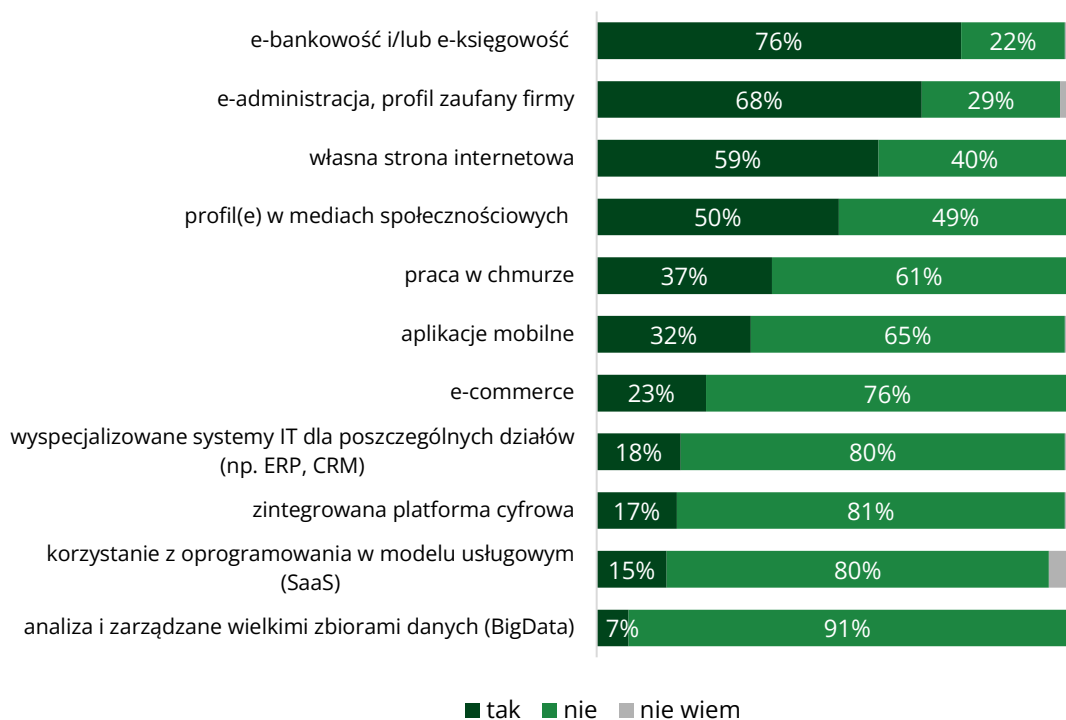
[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

5. CYFRYZACJA MAŁOPOLSKICH PRZEDSIĘBIORSTW

W badaniu przeprowadzonym na zlecenie Małopolskiego Obserwatorium Rozwoju Regionalnego wśród 1200 małopolskich przedsiębiorców²¹ zapytano o **korzystanie z narzędzi i rozwiązań cyfrowych**. Przedsiębiorcy odpowiadali, czy firmy mają własne strony internetowe, profile w mediach społecznościowych, korzystają z różnych e-systemów (typu: e-bankowość, e-administracja), aplikacji, czy pracują w chmurze albo mają wyspecjalizowane systemy IT dla poszczególnych działów.

Jak wynika z analiz, najpopularniejszym narzędziem wśród wymienionych jest e-bankowość i e-księgowość. Większość badanych firm korzysta również z technologii cyfrowych w kontaktach z administracją. Prawie 60% przedsiębiorstw ma własną stronę internetową i profil w mediach społecznościowych.

Wykres 16. Czy Pani/Pana firma korzysta z następujących narzędzi i rozwiązań cyfrowych (n=1200)?



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

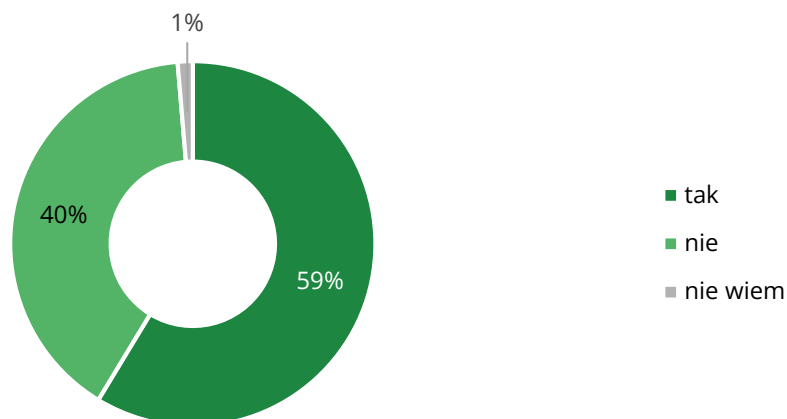
Poniżej przedstawiono bardziej szczegółowe analizy dla tych rozwiązań cyfrowych, które są najbardziej popularne wśród badanych firm.

²¹ Więcej o metodologii badania w rozdziale: „Cele i metodologia badania”.

Strona internetowa

Trzy na pięć badanych firm ma własną stronę internetową.

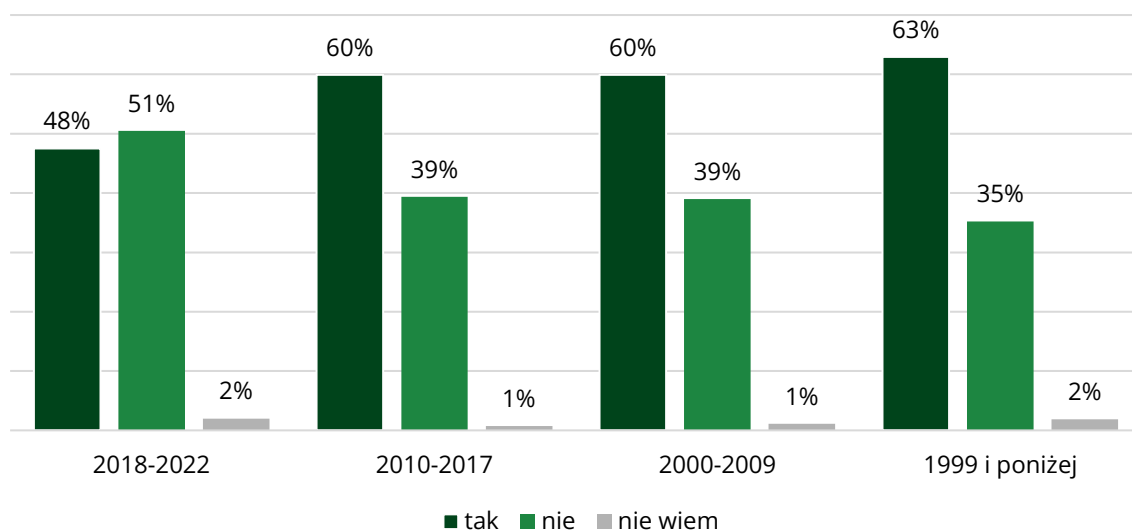
Wykres 17. Czy Pani/Pana firma korzysta z następujących narzędzi i rozwiązań cyfrowych: WŁASNA STRONA INTERNETOWA (n=1200)?



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Z analiz wynika, że im starsza firma, tym większa szansa na to, że posiada własną stronę internetową. Prawie 63% przedsiębiorstw założonych w 1999 roku lub wcześniej deklaruje posiadanie jej, dla firm założonych w latach 2018–2022 jest to 47%. Przedsiębiorstwa założone w latach 2010–2017 i 2000–2009 w większości (60%) potwierdzały, że mają biznesowe strony internetowe.

Wykres 18. Posiadanie własnej strony internetowej a rok powstania firmy (n=1200)



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Profil w mediach społecznościowych

Połowa badanych przedsiębiorstw ma profil(e) w mediach społecznościowych.

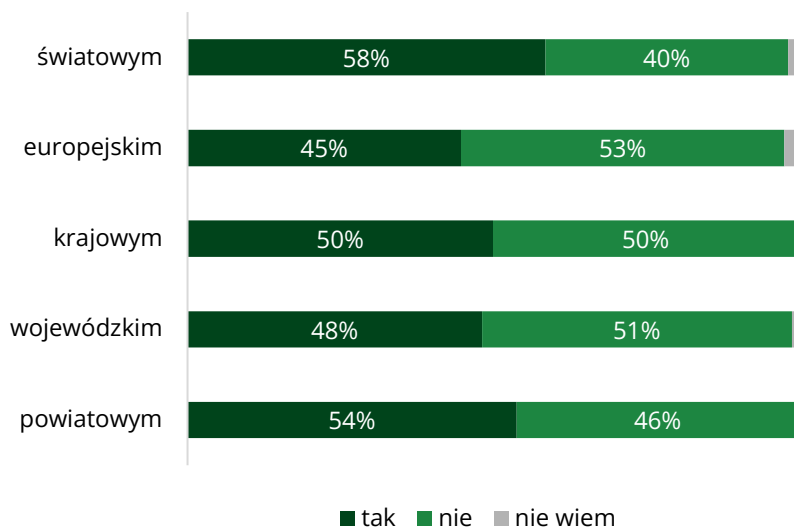
Wykres 19. Czy Pani/Pana firma korzysta z następujących narzędzi i rozwiązań cyfrowych: PROFIL(E) W MEDIACH SPOŁECZNOŚCIOWYCH (typu: Facebook, LinkedIn i in.) (n=1200)?



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Profil w mediach społecznościowych w największym odsetku prowadzą firmy o zasięgu światowym.

Wykres 20. Posiadanie profilu w mediach społecznościowych a zasięg działania firmy (n=1200)



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

E-bankowość i/lub e-księgowość



Trzy na cztery badane firmy (76%) potwierdziły, że korzystają z e-bankowości czy e-księgowości. 22% nie używa tych narzędzi cyfrowych.

Nie ma związku między wiekiem firmy a kwestią korzystania z e-bankowości czy e-księgowości.

Tabela 2. Korzystanie z e-bankowości i/lub e-księgowości a wiek firmy (n=1200)

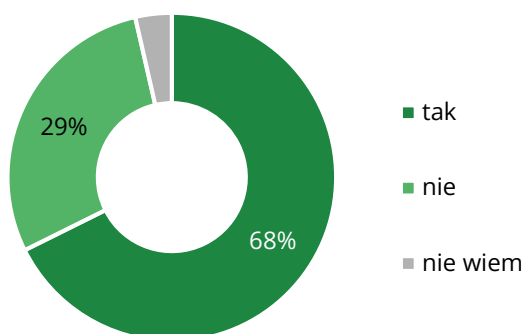
ZAŁOŻENIE FIRMY	TAK	NIE	NIE WIEM
2018–2022	70%	28%	2%
2010–2017	78%	20%	2%
2000–2009	75%	22%	3%
1999 i poniżej	77%	19%	4%

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

E-administracja, profil zaufany firmy

Dwa na trzy badane przedsiębiorstwa w Małopolsce mają profil zaufany lub korzystają z e-administracji.

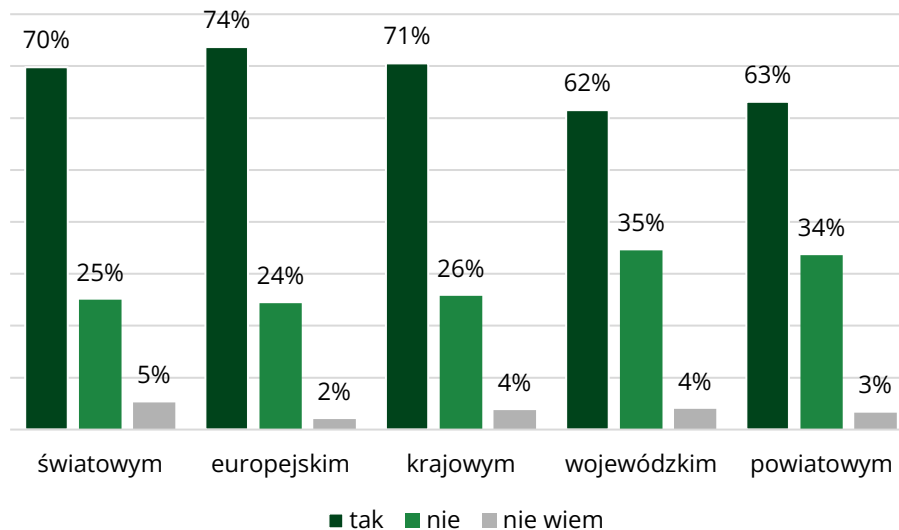
Wykres 21. Czy Pani/Pana firma korzysta z następujących narzędzi i rozwiązań cyfrowych: E-ADMINISTRACJA, PROFIL ZAUFANY FIRMY (n=1200)?



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Im większy ma zasięg badane przedsiębiorstwo, tym większe prawdopodobieństwo, że będzie korzystać z profilu zaufanego czy e-administracji.

Wykres 22. Korzystanie z profilu zaufanego lub korzystanie z e-administracji a zasięg działania firmy (n=1200)

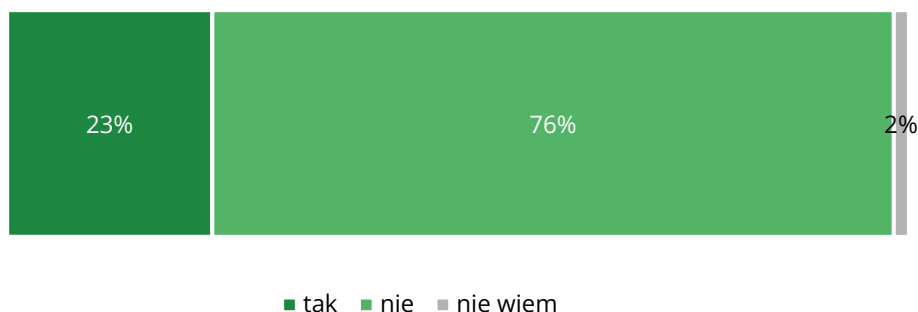


Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

E-commerce, sprzedaż produktów przez internet

Trzy na cztery przebadane firmy nie sprzedają swoich produktów przez internet.

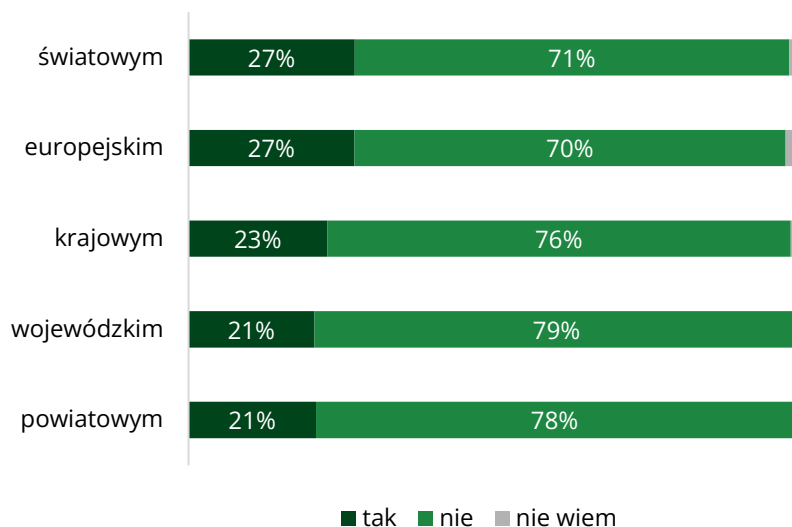
Wykres 23. Czy Pani/Pana firma korzysta z następujących narzędzi i rozwiązań cyfrowych: E-COMMERCE (n=1200)?



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Im badane przedsiębiorstwo większe, tym większe prawdopodobieństwo, że będzie korzystało z e-commerce i sprzedaży produktów przez internet.

Wykres 24. E-commerce, sprzedaż produktów przez internet a zasięg działania firmy (n=1200)

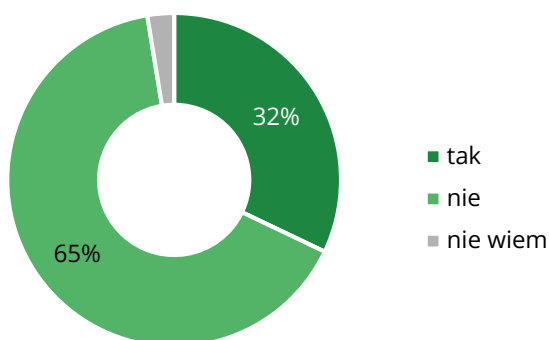


Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Aplikacje mobilne

Tylko 1 na 3 badane firmy z Małopolski korzysta z aplikacji mobilnych.

Wykres 25. Czy Pani/Pana firma korzysta z następujących narzędzi i rozwiązań cyfrowych: APLIKACJE MOBILNE (n=1200)?

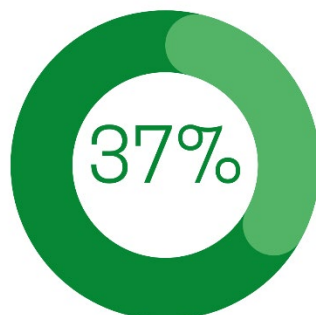


Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.



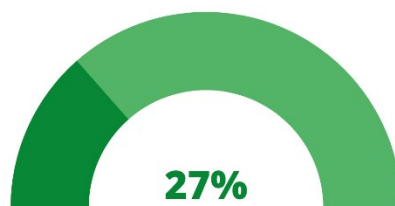
Praca w chmurze

Ponad 35% badanych przedsiębiorstw zadeklarowało pracę w chmurze. Nie używa tego narzędzia 61% spośród tych firm.



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

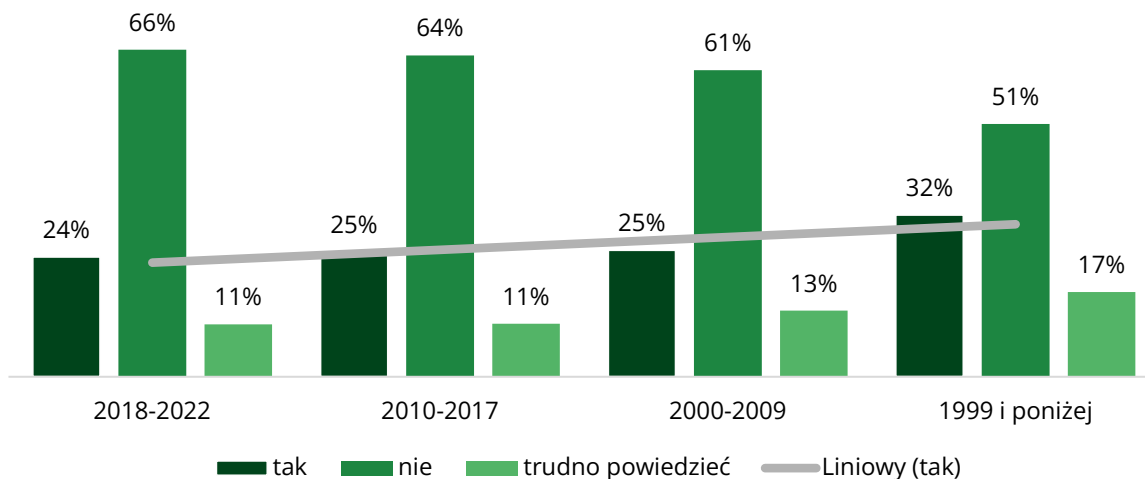
Inwestowanie w nowe technologie



Jedna na cztery badane firmy z Małopolski inwestowała w ostatnim roku w nowe technologie cyfrowe i aktywa cyfrowe (np. software, sprzęt ICT, nowe rozwiązania mobilne). 60% tego nie robiła.

Największe różnice między firmami widać w odniesieniu do roku założenia działalności – im starsze przedsiębiorstwa, tym więcej inwestowały w nowe technologie w ostatnim roku. Może to wynikać z tego, że młodsze firmy już na starcie posiadały te technologie, których firmom założonym wcześniej brakowało, lub nie zgromadziły odpowiedniego budżetu.

Wykres 26. Inwestowanie w nowe technologie cyfrowe i aktywa cyfrowe a wiek firmy



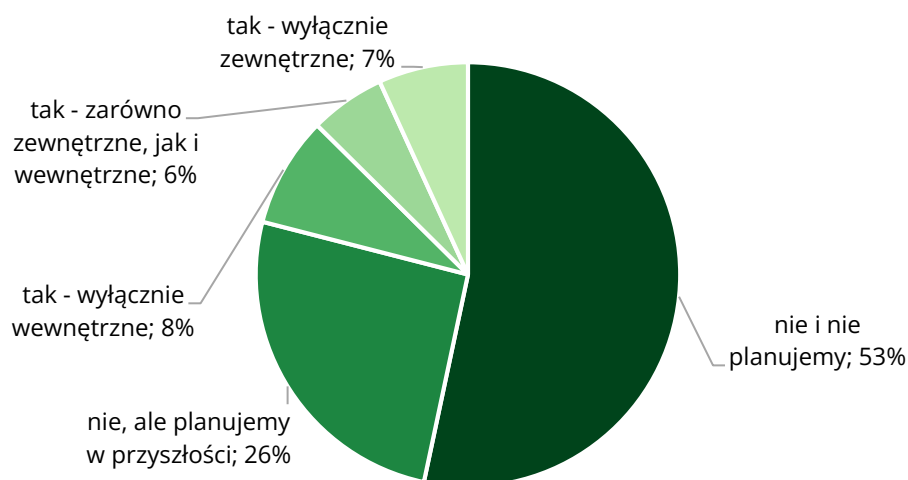
Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Szkolenia pracowników

Ponad połowa badanych małopolskich przedsiębiorstw nie organizowała w ostatnim roku szkoleń dla pracowników dotyczących nowych technologii cyfrowych i nie planuje ich w przyszłości. Jedna na cztery spośród badanych firm nie realizowała szkoleń ani zewnętrznych, ani wewnętrznych, ale planuje je zorganizować.

Jedno na pięć badanych przedsiębiorstw z Małopolski realizowało takie szkolenia dla swoich pracowników w ostatnich 12 miesiącach.

Wykres 27. Czy w trakcie ostatnich 12 miesięcy Pani/Pana firma organizowała szkolenia dla swoich pracowników dotyczące nowych technologii cyfrowych (n=1200)?



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Widać różnice w odniesieniu do wieku firmy – im starsze przedsiębiorstwo, tym mniej szkoleń organizowało dla swoich pracowników.

Tabela 3. Organizacja szkoleń z zakresu nowych technologii dla pracowników w ostatnim roku w zależności od wieku firmy

ROK ZAŁOŻENIA PRZEDSIĘBIORSTWA	TAK	NIE
2018–2022	83%	17%
2010–2017	86%	14%
2000–2009	76%	24%
1999 i poniżej	70%	30%

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Firmy, które nie organizowały szkoleń i nie planują takich działań, za główny powód podawały „brak potrzeby” (76%). Dla prawie 9% przedsiębiorstw brakowało na ten cel środków finansowych.

Potrzeby badanych firm w związku z procesami cyfryzacji

Badane firmy, zapytane o potrzeby w zakresie cyfryzacji, wskazywały głównie na aspekty finansowe. Prawie połowa ankietowanych przedsiębiorstw w Małopolsce nie zgłosiła żadnych potrzeb w tym obszarze.

Wykres 28. Jakie są potrzeby Pani/Pana firmy w związku z procesami cyfryzacji (n=1200)?



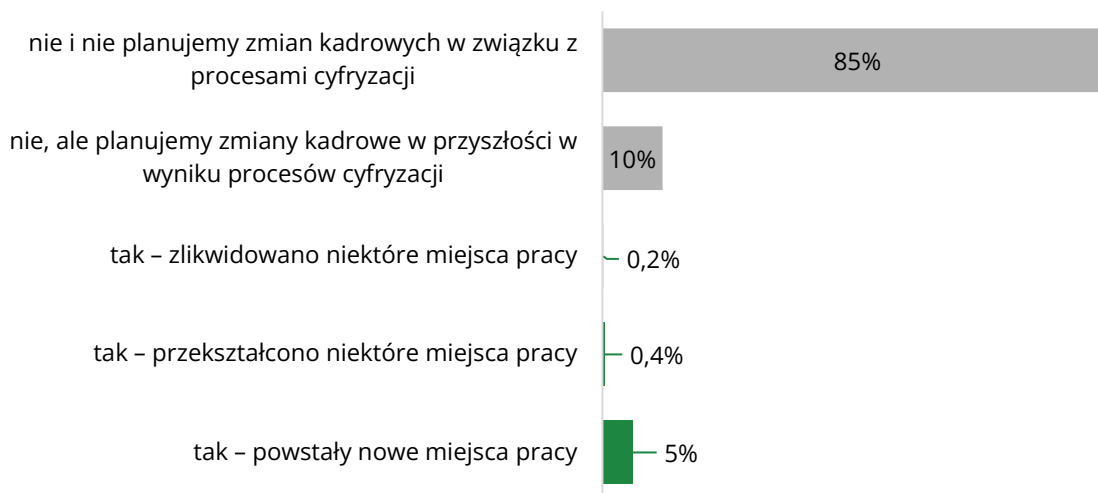
Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Zmiany kadrowe

Prawie 85% badanych przedsiębiorstw nie przechodziła w ostatnich dwóch latach zmian kadrowych w związku z procesami cyfryzacji i nie planuje takich w przyszłości. Razem z tymi firmami, które nie dokonywały zmian, ale takie planują – jest to 95% ankietowanych podmiotów.



Wykres 29. Czy w Pani/Pana firmie w ostatnich dwóch latach nastąpiły jakieś zmiany kadrowe w związku z procesami cyfryzacji (n=1200)?



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

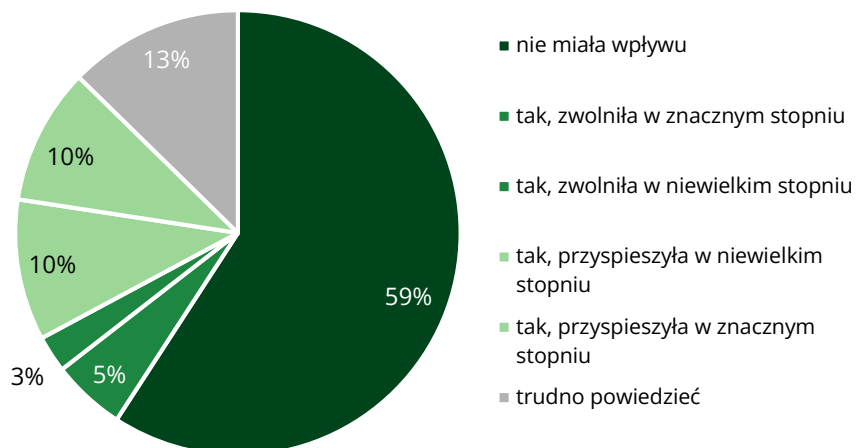
W wyniku zmian kadrowych wśród badanych firm powstało 130 nowych miejsc pracy (w 60 na 1200 przedsiębiorstw), głównie byli to informatycy, specjaliści ds. zatrudnienia, specjaliści ds. IT, handlowcy, konsultanci czy księgowi. Pojedyncze przypadki dotyczyły zawodów typu: pomocnik budowlany, operator maszyn i urządzeń czy spawacz.

38 miejsc pracy przekształcono (w 5 firmach na 1200), zlikwidowano – raptem kilka.

Pandemia COVID-19 a cyfryzacja

Trzy na pięć ankietowanych przedsiębiorstw w Małopolsce odpowiedziało, że pandemia COVID-19 nie miała wpływu na proces cyfryzacji firmy. W co ósmej nie ma pewności co do tego. W co dwunastej – procesy zwolniły, a w co piątej – przyspieszyły.

Wykres 30. Czy pandemia COVID-19 wpłynęła na proces cyfryzacji w Pani/Pana firmie (n=1200)?



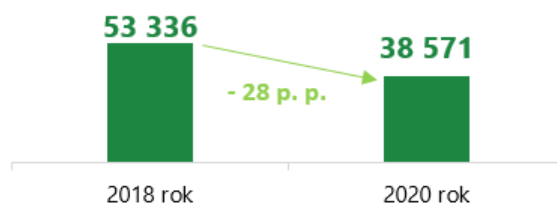
Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

6. PROCESY AUTOMATYZACJI I ROBOTYZACJI W EUROPIE I NA ŚWIECIE

Jak podkreślają w swoim badaniu z 2019 roku analitycy z grupy *Deloitte*²², **inteligentne maszyny mogą służyć jako uzupełnienie ludzkiej inteligencji**, co ma szczególne znaczenie przy żmudnych i pracochłonnych czynnościach. Przykładem są nie tylko procesy związane z produkcją i obsługą maszyn, ale też np. analiza ogromnych zbiorów danych, która również wiązać się może z nieskończoną liczbą powtarzających się czynności. Dzięki wsparciu automatyzacji, z naciskiem na inteligentną automatyzację, **można porzucić czynności rutynowe na rzecz zadań kreatywnych i twórczych oraz skoncentrować uwagę na przewidywaniu, analizie czy strategii**.

Według ekspertów z PIE²³, **w 2020 roku najwięcej robotów w krajach europejskich w przeliczeniu na liczbę pracowników wykorzystywano w produkcji pojazdów samochodowych, przyczep i naczep oraz produkcji wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych**. Branże te były najbardziej zrobotyzowane w 22 krajach UE (w 12 krajach liderem była branża motoryzacyjna, a w 10 krajach dział produkcji wyrobów z gumy). Analizując stopień robotyzacji poszczególnych branż należy brać pod uwagę ich znaczenie gospodarcze w danym kraju. Przykładowo **w Belgii, gdzie w dziale produkcji pojazdów liczba robotów na 10 tys. pracowników wynosi aż 1155 (lider w skali UE), odsetek zatrudnionych tam pracowników to jedynie 6,5% (38,3 tys.) wszystkich pracowników przemysłu**. Dla porównania, w Niemczech wynik ten wynosi 15% (841 robotów na 10 tys. pracowników), a w Czechach 17% (439 robotów na 10 tys. pracowników).

Wykres 31. Spadek liczby nowo instalowanych robotów przemysłowych w UE w latach 2018–2020



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PIE.

Łączna liczba robotów przemysłowych **w krajach UE** stale się zwiększa, jednak **liczba nowo instalowanych robotów w ostatnich dwóch latach wyraźnie spadła (o 28 p.p.)**. Zmiany te są jeszcze bardziej zauważalne, gdy weźmie się pod uwagę liczbę faktycznie wykorzystywanych robotów, a nie jedynie nowe instalacje – spowolnienie nowych zamówień w 2020 roku nakładało się bowiem na proces wycofywania z fabryk przestarzałych robotów.

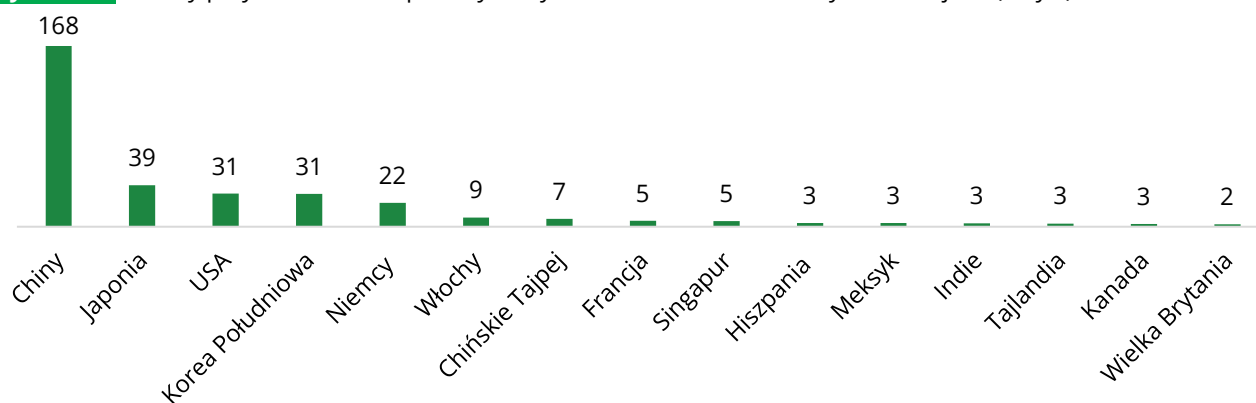
²² *Automation with intelligence. Reimagining the organisation in the „Age of With“*, Deloitte, <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/technology-and-the-future-of-work/intelligent-automation-technologies-strategies.html> [dostęp: 31.05.2022].

²³ *Czy pandemia przyspieszyła robotyzację?*, PIE, <https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/02/PIE-Raport-Robotyzacja.pdf>, [dostęp: 31.05.2022].

Według rankingu stworzonego przez organizację *International Federation of Robotics*²⁴ **największy roczny przyrost robotów przemysłowych w 2020 roku odnotowano w Chinach – średnio 168,4 tys. nowych maszyn.** To jednocześnie wzrost o ponad 20% w porównaniu do wcześniejszego roku. Pozostałe kraje ujęte w zestawieniu liderów wśród przyrostu robotów przemysłowych są daleko z tyłu za Chinami. Warto podkreślić, że **ponad 3/4 robotów przemysłowych na świecie jest w pięciu krajach: Chinach, Japonii, USA, Korei Południowej oraz Niemczech.** Polski brak w danym zestawieniu.



Wykres 32. Roczny przyrost robotów przemysłowych w 2020 roku w czołowych 15 krajach (w tys.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie raportu *World Robotics 2021*.

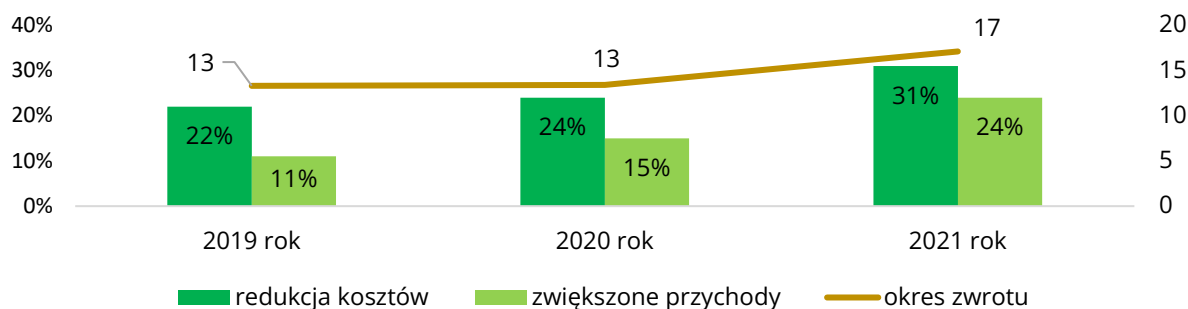
W 2022 roku firma *Deloitte* przeprowadziła kolejną edycję badania poświęconego tzw. inteligentnej automatyzacji²⁵. Aby uzyskać **globalny obraz tego, jak organizacje wdrażają i skalują inteligentną automatyzację technologii**, przeprowadzono ankietę wśród 479 przedstawicieli firm z 35 krajów, reprezentujących różne branże.

W świetle wyników, **firmy najbardziej rozwinięte w obszarze inteligentnej automatyzacji dążyły do wprowadzenia jej dla całości danego procesu (ang. *end-to-end automation*)** zamiast pojedynczego zadania (ang. *task automation*). Aż 92% firm znajdujących się na etapie implementacji lub skalowania inteligentnej automatyzacji wskazało, że już teraz wdraża rozwiązania holistyczne (44%) lub planuje obrać taki kierunek rozwoju w ciągu najbliższych trzech lat (48%). Jako główne zalety wskazywały: uproszczenie procesów biznesowych, zwiększenie możliwości i zakresu automatyzacji działań. W 2021 roku badane firmy adoptując inteligentną automatyzację osiągnęły średnią roczną redukcję kosztów w wysokości 31% oraz zwiększyły swoje przychody o 24%.

²⁴ *World robotics 2021*, International Federation of Robotics, https://ifr.org/downloads/press2018/2021_10_28_WR_PK_Presentation_short.pdf, [dostęp: 10.08.2022].

²⁵ *Automation with intelligence 2022*, Deloitte, <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/technology/articles/raport-automation-with-intelligence-2022.html?nc=42> [dostęp: 04.01.2023].

Wykres 33. Redukcja kosztów, zwiększone przychody i okres zwrotu jako efekty wdrażania inteligentnej automatyzacji w latach 2019–2021

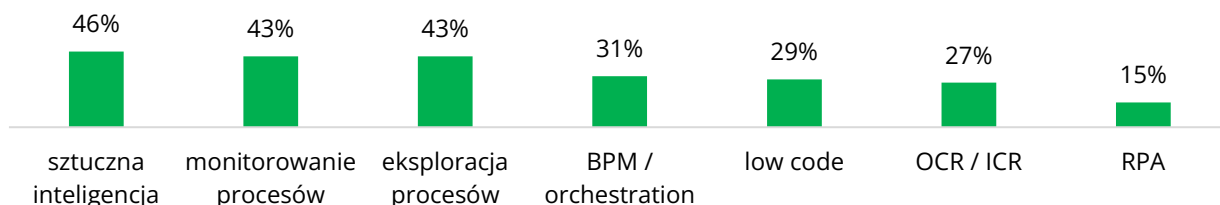


Źródło: opracowanie własne na podstawie *Automation with intelligence 2022*, Deloitte.

Badane firmy zostały zapytane o bariery, które powstrzymują uwolnienie ich pełnego potencjału we wdrażaniu inteligentnej automatyzacji. W 2021 roku były to m.in.:

1. rozdrobnienie procesów,
2. brak jasnej wizji,
3. brak gotowości w sferze IT,
4. opór na zmiany,
5. brak umiejętności implementacji,
6. koszty implementacji nowych rozwiązań,
7. szybkość implementacji nowych rozwiązań.

Wykres 34. Odsetek badanych firm planujących wdrożenie w najbliższych 3 latach nowych inteligentnych technologii automatyzacji (2021 rok)²⁶



Źródło: opracowanie własne na podstawie *Automation with intelligence 2022*, Deloitte.

W poprzedniej edycji badania *Deloitte* z 2020 roku firmy w skali świata znajdujące się na różnych etapach wdrażania procesów deklarowały ambicje związane z intensyfikacją danych procesów. Aż 43% podmiotów znajdujących się w fazie testowania automatyzacji wskazało, że automatyzują oraz wprowadzają zmiany w bieżących procesach. Co dziesiąta firma znajdująca się w fazie pilotowania rozwiązań automatyzacyjnych nie ma opracowanej strategii automatyzacji, natomiast wśród firm, które osiągnęły już etap implementacji, odsetek ten wyniósł zaledwie 1%.

²⁶ BPM (ang. *Business Process Management*); *orchestration* (pol. instrumentacja); *low code* – technika programowania z wykorzystaniem małej ilości kodu, do którego nie jest wymagana zaawansowana wiedza z zakresu języków programowania; OCR (ang. *Optical Character Recognition*) – technologia, która umożliwia optyczne rozpoznawanie znaków na plikach graficznych, drukowanych, a także zapisanych ręcznie, co znacznie usprawnia przebieg prac w biurze lub przedsiębiorstwie; ICR (ang. *Intelligent character recognition*) – inteligentne rozpoznawanie znaków, zaawansowane techniki służące do analizy różnych rodzajów pisma, w tym jego cech (kroju czcionki, pogrubienia, interlinii i tym podobnych); RPA (ang. *Robotic Process Automation*) – technologia umożliwiająca automatyzację ustrukturyzowanych, powtarzalnych i rutynowych czynności biurowych, wykonywanych przez pracowników z użyciem myszki i klawiatury w jakimkolwiek systemie IT.

7. AUTOMATYZACJA I ROBOTYZACJA W POLSCE I W MAŁOPOLSCE

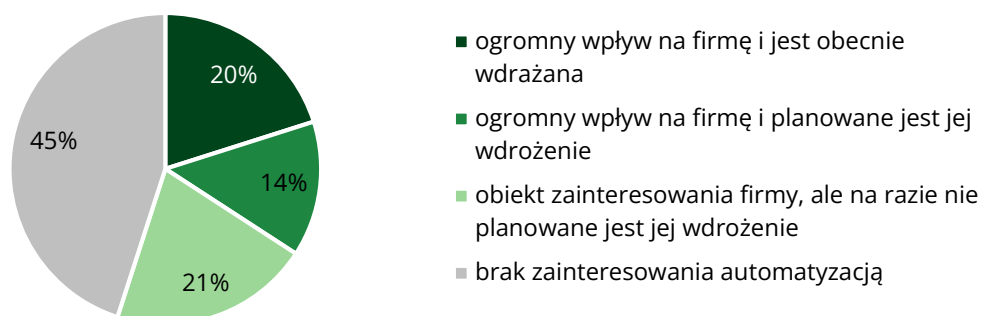
Raport McKinsey&Company o automatyzacji w Polsce²⁷ mówi o tym, że nawet **49% czasu pracy w Polsce (7,3 mln miejsc pracy) zajmują czynności, które mogą być zautomatyzowane do 2030 roku** dzięki zastosowaniu istniejącej technologii. Z uwagi jednak na bariery ekonomiczne, społeczne, legislacyjne czy technologiczne odsetek ten będzie na pewno niższy.

Zautomatyzowane mogą zostać przede wszystkim zawody oparte na przewidywalnych czynnościach, typu: pakowanie, spawanie, załadunek, przygotowanie posiłków, generowanie faktur, przetwarzanie danych. **Do branż o najwyższym potencjale automatyzacji należą: transport, przetwórstwo przemysłowe i górnictwo.** W dalszej kolejności – budownictwo, rolnictwo, handel detaliczny i hurtowy oraz zakwaterowanie i gastronomia²⁸.

Z reguły **inicjatywy automatyzacyjne w Polsce mają swój początek w oddziałach dużych firm zagranicznych**, gdzie powstają koncepcje i prowadzi się programy pilotażowe. W konsekwencji, polskie jednostki zaczynają pełnić rolę centrum kompetencyjnego dla reszty regionu poprzez wsparcie wdrożenia projektu automatyzacyjnego w innych oddziałach lub decydują się na w pełni samodzielną realizację²⁹.

Warto w tym miejscu przytoczyć także wyniki najnowszego *Barometru rynku pracy. Edycja XVI*³⁰, opracowanego z kolei przez firmę Gi Group Poland S.A. **W 2022 roku ponad połowa badanych przedsiębiorstw³¹ (55%) była zainteresowana automatyzacją pracy**, z czego 35% już ją wdraża lub też planuje podjęcie kroków w jej kierunku. **Zainteresowanie automatyzacją jest obecnie wyższe niż przed pandemią COVID-19 (45%),** jednak nieco spadło względem 2021 roku (64%).

Wykres 35. Zainteresowanie automatyzacją ze strony badanych pracodawców



Źródło: opracowanie własne na podstawie *Barometru rynku pracy XVI*, Gi Group Poland S.A.

²⁷ *Ramię w ramię z robotem. Jak wykorzystać potencjał automatyzacji w Polsce?*, Raport McKinsey&Company, <https://www.mckinsey.com/pl/our-insights/ramie-w-ramie-z-robotem> [dostęp: 03.06.2022].

²⁸ *Ramię w ramię z robotem. Jak wykorzystać potencjał automatyzacji w Polsce?*, Raport McKinsey&Company, <https://www.mckinsey.com/pl/our-insights/ramie-w-ramie-z-robotem> [dostęp: 03.06.2022].

²⁹ *Jak wygląda automatyzacja w Polsce?* Wojciech Zajczkowski, 10.12.2020, https://www.ey.com/pl_pl/business-5-0/automatyzacja-w-polsce [dostęp: 06.06.2022].

³⁰ *Barometr rynku pracy. Edycja XVI*, Gi Group Poland S.A., 2022.

³¹ Badanie CATI z przedstawicielami małych, dużych i średnich firm, w terminie: 12.01–18.02.2022., próba pracodawców n=502.

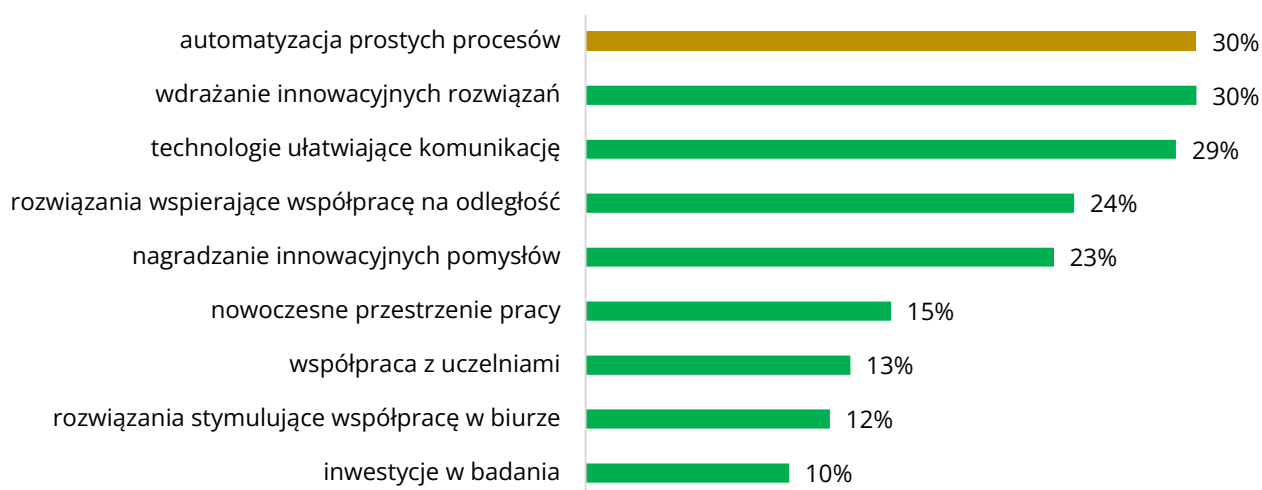


Im większa firma, tym większe zainteresowanie wdrażaniem automatyzacji. W 2022 roku w najmniejszym stopniu wdrażały lub planowały jej wdrożenie małe przedsiębiorstwa – 23% (vs. 48% wśród firm dużych). **Niemal 60% pracodawców reprezentujących małe firmy wskazało, że nie jest zainteresowanych automatyzacją.** W latach 2020–2022 w sektorze dużych firm wzrósł odsetek przedsiębiorstw już wdrażających automatyzację o 8 p.p. **Przemysł jest branżą, która w największym stopniu angażuje się w automatyzację pracy – 59% firm ją wdraża lub planuje.** Zainteresowanie rośnie w handlu i usługach.

Polskie spółki średniej wielkości zazwyczaj dopiero rozpoczynają stosowanie automatyzacji. Największe firmy natomiast często przekazują część swoich obowiązków poprzez zawarcie partnerstwa ze specjalistami z branży finansowej i technologicznej (fintech). Dzięki temu opracowują wspólnie nowe personalizowane rozwiązania dla firm³².

Według badania przeprowadzonego przez grupę Antal³³ 30% badanych pracodawców w skali kraju wspiera innowacyjność właśnie poprzez automatyzację prostych procesów, inwestycje we wdrażanie innowacyjnych rozwiązań, oraz technologie ułatwiające komunikację³⁴.

Wykres 36. Metody wspierania innowacyjności przez polskich pracodawców



Źródło: opracowanie własne na podstawie *Innowacyjne środowisko pracy*, Antal.

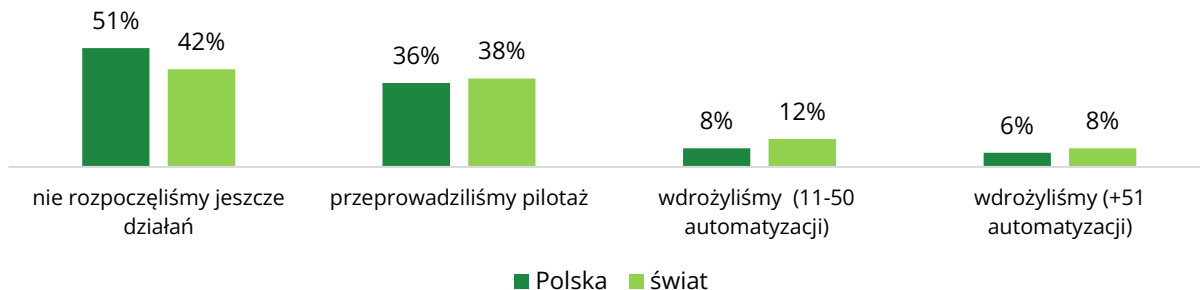
W badaniu przeprowadzonym przez *Deloitte*³⁵ **ponad połowa badanych dużych polskich firm zadeklarowała w 2019 roku, że nie rozpoczęła jeszcze działań z zakresu inteligentnej automatyzacji.** W raporcie *Deloitte* podkreśla się, że polskie przedsiębiorstwa nastawione są w tym względzie z reguły na szybkie osiągnięcie rezultatów przy stosunkowo niskich kosztach.

³² W. Zajączkowski, *Jak wygląda automatyzacja w Polsce?*, 10.12.2020, https://www.ey.com/pl_pl/business-5-0/automatyzacja-w-polsce [dostęp: 06.06.2022].

³³ Badanie zostało przeprowadzone metodą CAWI na próbie 1016 specjalistów i menedżerów w terminie 8–18 września 2022 r.

³⁴ *Innowacyjne środowisko pracy*, Antal i Sodexo Polska, <https://antal.pl/wiedza/raport/innowacyjne-srodowisko-pracy> [dostęp: 22.12.2022].

³⁵ *Automation with intelligence 2022*, <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/technology/articles/raport-Inteligentna-Automatyzacja.html> Deloitte [dostęp: 04.01.2023].

Wykres 37. Jaki jest poziom zastosowania inteligentnej automatyzacji w Państwa firmie?

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Automation with intelligence 2019*, Deloitte.

W badaniu ankietowym przeprowadzonym w styczniu i lutym 2020 roku wśród firm w Polsce zakwalifikowanych jako centra usług wspólnych (*Sektor nowoczesnych usług biznesowych w Polsce 2020*, wydany przez ABSL) **59% z 225 badanych firm potwierdziło stosowanie rozwiązań przynależących do inteligentnej automatyzacji procesów biznesowych** (*Intelligent Process Automation – IPA*)³⁶. Do rozwiązań tych należą te, które są wykonywane przez system komputerowy i są powtarzalne, standardowe i rutynowe.

Badani w większości odpowiedzieli (69% firm), że **inteligentna automatyzacja procesów nie ma wpływu na zatrudnienie**. Więcej respondentów wskazało na pozytywny (27%) niż na negatywny (4%) wpływ automatyzacji. W raporcie ABSL zawarta jest informacja o przekształceniu tylko 1,5% deklarowanego zatrudnienia (2800 miejsc pracy), co świadczy o tym, że skala zastąpienia pracy wykonywanej przez człowieka w świetle powyższych danych nie jest duża. Prawie połowa badanych firm (47%) posiadała jednostkę organizacyjną dedykowaną doskonaleniu automatyzacji procesów, zatrudniającą zwykle kilka osób (w 60% do 10 pracowników, w 40% więcej niż 10). Oznacza to, że automatyzacja może się przyczyniać do tworzenia nowych miejsc pracy.

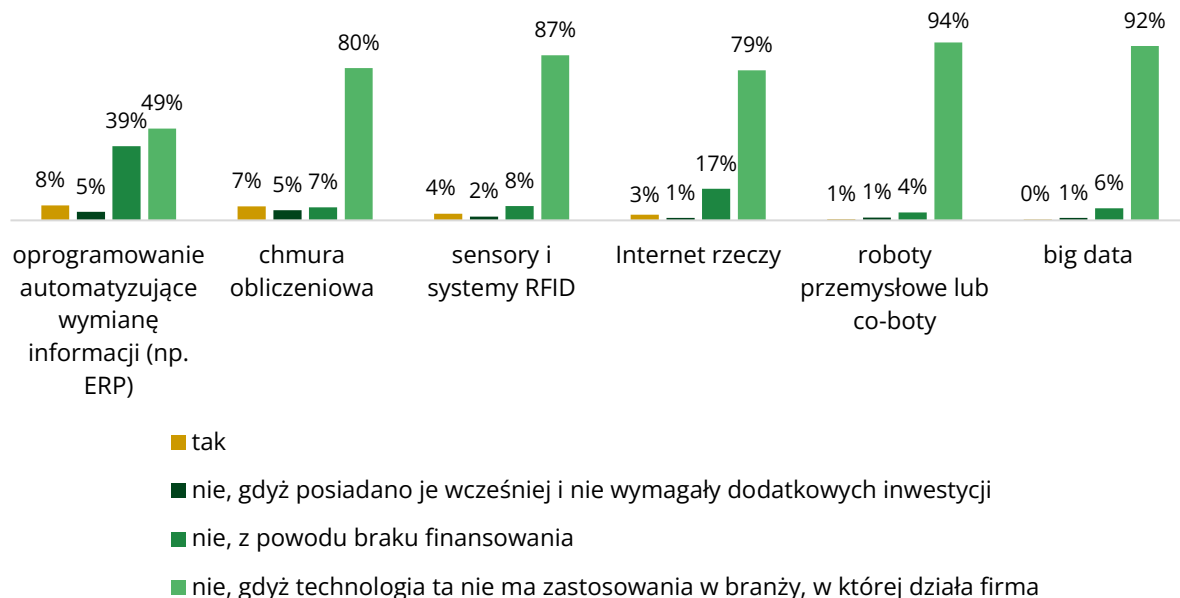
Z badania przeprowadzonego przez Bank Gospodarstwa Krajowego wśród polskich przedsiębiorstw przemysłowych w 2021 roku³⁷ wynika, że w nowoczesne technologie z obszaru przemysłu 4.0 **najchętniej inwestują firmy duże i względnie młode, takie, które są już w jakimś stopniu zautomatyzowane i osiągają wysokie przychody**. Przedsiębiorstwa, które w ostatnich latach wdrożyły inwestycje **działają najczęściej na rynku FMCG**³⁸ (z wyłączeniem sektora rolno-spożywczego) oraz **motoryzacyjnym**. Inwestycje dokonują częściej eksporterzy.

³⁶ *Cyfryzacja i rynek pracy*, Centrum Polityk Publicznych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, nr 7/2021.

³⁷ *Finansowanie firm z sektora przetwórstwa przemysłowego w kierunku rozwoju przemysłu 4.0*, BGK, https://www.bgk.pl/files/public/Pliki/news/Ekspertyzy_BGK/Ekspertyzy_Badania/20211012_Raport_Przemysl_publ_fin.pdf [dostęp: 11.01.2023].

³⁸ FMCG (ang. *Fast Moving Consumer Goods*) to branża zajmująca się sprzedażą tzw. produktów szybkozbywalnych, czyli produktów pierwszej potrzeby. Zaliczamy do tej kategorii żywność, leki bez recepty, środki higieniczne, alkohol czy papierosy.

Wykres 38. Inwestycje w wybrane technologie 4.0 w ciągu ostatnich 3 lat w przedsiębiorstwach przemysłowych

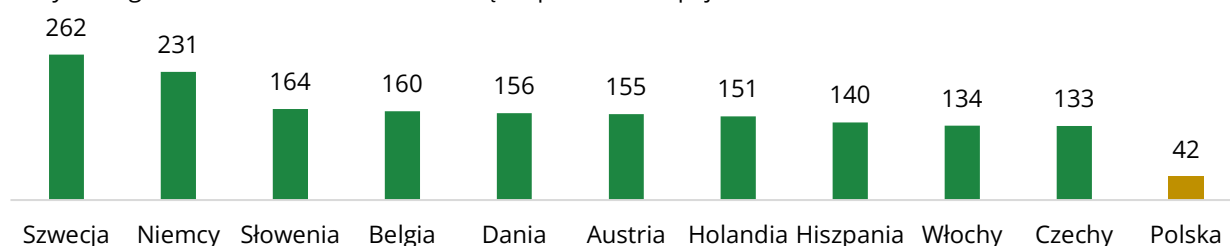


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BGK.

Dane na 2020 rok, udostępnione przez *International Federation of Robotics* (IFR), pokazują, że Polska „zatrudnia” średnio 52 maszyny na 10 tys. pracowników (podczas gdy wskaźnik robotyzacji na świecie wynosi 126, a w Europie – 123)³⁹.

Analitycy z Polskiego Instytutu Ekonomicznego w opublikowanym w 2022 roku raporcie⁴⁰ wskazują, że **liczba robotów przemysłowych na 10 tys. pracowników w przemyśle przetwórczym w Polsce wynosi 42**. Dla porównania analogiczny wskaźnik dla Szwecji (jako najbardziej zrobotyzowanego kraju Europy) wynosi 262. Polska znalazła się na drugiej pozycji wśród krajów Europy Środkowo-Wschodniej (za Węgrami – 91). Europejski ranking zamykają Łotwa i Bułgaria (oba z wynikiem 8 robotów na 10 tys. pracowników przetwórstwa przemysłowego).

Wykres 39. Robotyzacja w Unii Europejskiej. Liczba robotów na 10 tys. pracowników przetwórstwa przemysłowego w 2020 roku – czołowa dziesiątka państw europejskich oraz Polska



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PIE.

³⁹ *Polskie przedsiębiorstwa a potrzeba automatyzacji*, rozmowa Wojciecha Traczyka z Marcinem Kozłowskim z firmy Baumalog, Pawłem Siembabem z Dassault Systèmes i Mateuszem Amrozińskim z Fanuc Polska, 17.05.2022, <https://magazynprzemyslowy.pl/artykuly/polskie-przedsiębiorstwa-a-potrzeba-automatyzacji> [dostęp: 18.01.2023].

⁴⁰ *Czy pandemia przyspieszyła robotyzację?*, PIE, <https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/02/PIE-Raport-Robotyzacja.pdf> [dostęp: 31.05.2022].



W Polsce projekty inwestycyjne zwykle obejmują pojedyncze roboty. Oznacza to, że robotyzacja jest traktowana jako środek zaradczy, który ma na celu rozwiązanie problemów w wybranych miejscach linii produkcyjnych (np. na skutek niedoboru kadr, potrzeby podniesienia jakości lub wydajności). W innych krajach europejskich robotyzację traktuje się częściej jako narzędzie modernizacji całych przedsiębiorstw, dlatego projekty wdrożeniowe obejmują zwykle od kilkunastu do kilkudziesięciu robotów⁴¹.

W przypadku **produkcji wyrobów gumowych i z tworzyw sztucznych** (uznawanej za jedną z najbardziej zrobotyzowanych polskich branż przemysłowych), **liczba robotów na 10 tys. pracowników wynosi 178**.⁴² W przypadku branży **produkcji pojazdów liczba ta wynosi 165**. Eksperti z PIE podkreślają, że tempo wzrostu robotyzacji w produkcji pojazdów było w Polsce w ostatnich latach wyższe niż w dziale produkcji wyrobów z gumowych.

Analizując **stan robotyzacji** poszczególnych działów przetwórstwa przemysłowego w 2020 roku w Polsce na tle europejskich liderów widać znaczący dystans:

- relatywnie **najbliżej europejskiego lidera stan robotyzacji był w branży przetwórstwa koksu i produktów rafinacji ropy naftowej (43% wartości lidera - Danii)**, jednak jest to jednocześnie dział, w którym wykorzystuje się najmniej robotów przemysłowych.
- **stan robotyzacji osiągnął 1/3 poziomu robotyzacji Finlandii w produkcji podstawowych wyrobów farmaceutycznych** oraz leków (111 robotów vs. 368 robotów na 10 tys. pracowników).
- w pozostałych działach stosunek względem liderów europejskich **nie przekracza 20%**.

W Polsce w 2020 roku zainstalowano 1683 roboty przemysłowe w przedsiębiorstwach przetwórstwa przemysłowego, co stanowi 25-procentowy spadek w porównaniu z 2019 rokiem. Podobnie jak w większości krajów UE, **roboty w Polsce** (biorąc pod uwagę ich bezwzględną liczbę) **są skoncentrowane w niewielu branżach, szczególnie produkcji pojazdów, przyczep i naczip – 4,9 tys., produkcji wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych – 3,6 tys.** oraz produkcji metalowych wyrobów gotowych 1,2 tys.

⁴¹ *Polskie przedsiębiorstwa a potrzeba automatyzacji*, rozmowa Wojciecha Traczyka z Marcinem Kozłowskim z firmy Baumalog, Pawłem Siembabem z Dassault Systèmes i Mateuszem Amrozińskim z Fanuc Polska, 17.05.2022; <https://magazynprzemyslowy.pl/artykuly/polskie-przedsiębiorstwa-a-potrzeba-automatyzacji> [dostęp: 18.01.2023].

⁴² *Czy pandemia przyspieszyła robotyzację?*, PIE, <https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/02/PIE-Raport-Robotyzacja.pdf> [dostęp: 31.05.2022].

Wykres 40. Roboty przemysłowe w Polsce w podziale na działy przetwórstwa przemysłowego w 2020 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PIE.

Badanie przeprowadzone w latach 2018–2019 przez Instytut Prognoz i Analiz Gospodarczych (IPAG)⁴³ pokazało, że według przedsiębiorców kluczem do przyspieszenia robotyzacji w Polsce jest budowanie świadomości o korzyściach ekonomicznych (46%) i wiedzy na temat robotyzacji (35%). A ci, którzy zdecydowali się na robotyzację produkcji, do największych zalet tego rozwiązania zaliczyli: wzrost produkcji (63%), poprawę konkurencyjności firmy (58%), spadek kosztów produkcji (53%) i podniesienie poziomu sprzedaży (53%)⁴⁴.

⁴³ Robotyzacja motorem konkurencyjności firmy. Polski przemysł dopiero zaczyna dostrzegać korzyści ekonomiczne, 13.11.2019, <https://pap-mediroom.pl/biznes-i-finanse/robotyzacja-motorem-konkurencyjnosc-firmy-polski-przemysl-dopiero-zaczyna> [dostęp: 19.01.2023].

⁴⁴ Robotyzacja motorem konkurencyjności firmy. Polski przemysł dopiero zaczyna dostrzegać korzyści ekonomiczne, 13.11.2019, <https://pap-mediroom.pl/biznes-i-finanse/robotyzacja-motorem-konkurencyjnosc-firmy-polski-przemysl-dopiero-zaczyna> [dostęp: 19.01.2023].

Aktualny poziom automatyzacji w Małopolsce

W badaniu przeprowadzonym w 2021 roku na zlecenie Departamentu Nadzoru Właścicielskiego i Gospodarki funkcjonującego w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Małopolskiego⁴⁵ **większość małopolskich przedsiębiorców (60%) przyznała, że dotychczas nie były wdrożone w ich firmach rozwiązania z zakresu P4.0** – nie stosowano oprogramowania wspomagającego zarządzanie i podejmowanie decyzji, nie wykorzystywano robotów w procesie produkcyjnym, nie zatrudniano osób do planowania i zarządzania projektami wdrożeniowymi nowych technologii, czy też nie posiadano strategii odnośnie cyfryzacji i automatyzacji. Co więcej, większość badanych podmiotów nie zamierzała w kolejnych latach nabywać ani wdrażać poszczególnych elementów nawiązujących do koncepcji P4.0 (takich jak np. roboty przemysłowe czy autonomiczne wózki). Tylko nieliczni ankietowani potrafili wskazać firmy czy instytucje udzielające wsparcia w tym zakresie. Najczęściej wskazywanymi instytucjami były te najbardziej rozpoznawalne wśród respondentów – Małopolska Agencja Rozwoju Regionalnego i Krakowski Park Technologiczny⁴⁶.

Na poziom automatyzacji wpływa wiele czynników. Jest to zarówno stan makroekonomiczny (pozytywnie na wdrożenia wpływają np. korzystne zasady amortyzacji, ulgi i zwolnienia podatkowe), koszty pracy, sytuacja jednostkowa przedsiębiorstwa czy jego wielkość. Bardzo istotne jest nastawienie pracodawców do wdrażania nowych rozwiązań – niektórych zniechęca sama konieczność wcześniejszego zorganizowania firmy: opisanie realizowanych procesów, uściślenia celów jej działania i kluczowych kompetencji.

W Małopolsce, ale również w całym kraju, poziom automatyzacji jest niższy niż w większości państw europejskich, w tym również u naszych południowych sąsiadów. Na pewno wpływ mają na to niskie koszty pracy i deficyt kapitału. To się jednak zmienia – niedobór pracowników i coraz mniejsza liczba chętnych do wykonywania prostych, powtarzalnych zadań prowadzą do nacisku na wzrost wynagrodzeń. Przedsiębiorstwa muszą udoskonalać jakość i produkt, aby sprostać konkurencji na europejskich i światowych rynkach.

Na pytanie ogólnie, czy Polska albo Małopolska jest zrobotyzowana, to ciągle twierdzą, że w zdecydowanie w niewystarczającym stopniu, w porównaniu do innych krajów. Nawet w porównaniu do Czech i Słowacji, a już nie mówiąc o takich krajach jak Niemcy, Korea czy Japonia.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

Ona (robotyzacja – przyp.) postępuje, ale znacznie wolniej niż automatyzacja, która jest w gruncie rzeczy dużo bardziej powszechna już.

[przedstawiciel IOB-u]

Trzeba również wziąć pod uwagę fakt, że światowe korporacje wyeksportowały do krajów, gdzie była tańsza siła robocza, w tym do Polski, tę część prac, która była mniej seryjna i wymagała więcej

⁴⁵ *Badanie potrzeb i gotowości małopolskich MMŚP do adaptacji rozwiązań właściwych modelowi tzw. Przemysłu 4.0*, raport z badania, Kraków 2021, wykonawca: Grupa BST sp. z o.o., J. Brodny (red. naukowa), współpraca: M. Dobrowolska, Z. Wolny, W. Szymala, A. Stefaniak. Badanie przeprowadzono na próbie 1016 przedstawicieli małopolskich mikro, małych i średnich firm z sekcji C PKD.

⁴⁶ *Badanie potrzeb i gotowości małopolskich MMŚP do adaptacji rozwiązań właściwych modelowi tzw. Przemysłu 4.0*, raport z badania, Kraków 2021, wykonawca: Grupa BST sp. z o.o., J. Brodny (red. naukowa), współpraca: M. Dobrowolska, Z. Wolny, W. Szymala, A. Stefaniak.

pracy ręcznej. Ponadto inne branże dominują w Polsce, inne w pozostałych krajach Europy, Ameryki czy Azji. Trudno więc porównywać poziom automatyzacji/robotyzacji między krajami czy regionami – zdecydowanie mniej błędne byłoby porównywanie między branżami w różnych krajach czy regionach.

W opiniach przedstawicieli agencji zatrudnienia, instytucji otoczenia biznesu czy firm zajmujących się pośrednictwem w zakresie automatyzacji i robotyzacji rozwiązań dla klientów korporacyjnych i indywidualnych – **poziom automatyzacji jest różny w zależności od wielkości przedsiębiorstwa**: wysoki w największych firmach, średni w średnich i niski w małych oraz mikro.

Dużi gracze, owszem, inwestują w nowe linie technologiczne, w pełni zrobotyzowane, zautomatyzowane, bo to jest jakby efekt skali i oczywiście te inwestycje bardzo szybko się zwracają. Natomiast słabsi gracze na rynku są przyblokowani. Widzą taką potrzebę i widzą trend i bardzo chcieliby za nim podążać, ale są przyblokowani przez brak funduszy.
[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

Automatyzacja, już nie mówiąc o robotyzacji, pojawia się w przedsiębiorstwach większych. Bo tam tak naprawdę są środki, zaplecze i możliwości do tego, żeby takie procesy wprowadzać.
[przedstawiciel IOB-u]

Mając na uwadze wielkość przedsiębiorstwa, pozycję na rynku oraz pozostałe czynniki, częściej wskazywano na duże firmy produkcyjne bądź też firmy mniejsze, ale za to **odznaczające się tzw. dojrzałością biznesową i potrafiące strategicznie zaplanować dany proces** jako te, w których wdraża się automatyzację.

Firmy produkujące na dużą skalę, które tę sprzedaż mają bardzo wysoką. (...) Nie celowałabym tutaj w małe firmy, w małego bądź średniego szczebla, tylko raczej te z najwyższą sprzedażą i najwyższym popytem na ich produkty.
[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Z czego wynikają różnice (w poziomie automatyzacji - przyp.)? Z dojrzałości firmy, myślę... takiej biznesowej dojrzałości... wraz z rozwojem organizacji i zobaczeniem, że coraz trudniej jest pozyskiwać pracowników na rynku pracy, firmy dążą do tego, żeby znaleźć miejsca, w których ta praca ludzka może być zastąpiona przez automatyzację.
[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Według mnie różni się (automatyzacja – przyp.) ze względu na rozmiar organizacji. W organizacjach typu korporacja w pewnym momencie za wiele, żeby zyskać dodatkową efektywność finansową, nie można już zrobić, chyba że zainwestuje się w jakieś rozwiązania automatyzujące pracę setek ludzi.
[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Zdaniem uczestników wywiadów wdrażanie automatyzacji **zależy od branży**.

Branża Automotive, (...) osprzęt elektryczny. O nich wiem. Mogę zgadywać, że przemysł chemiczny też, z racji na wielkość firmy.

[przedstawiciel IOB-u]

Najbardziej zautomatyzowane są (...) farmacja, Automotive, a na przykład przetwórstwo spożywcze jest niskozautomatyzowane. I to jest spowodowane procesem technologicznym, dostępną technologią (...) na rynku, jej kosztami i marżą, która jest w danej produkcji. Jeżeli mamy produkcję niskomarżową, to automatyzacja procesu opłaca się tylko przy bardzo dużej skali działania przedsiębiorstwa. A jeżeli mamy produkcję wysokomarżową, to wtedy automatyzacja może się opłacać nawet przy małych wolumenach.

[przedstawiciel IOB-u]

W Małopolsce na pewno rozwija się: **automatyzacja w zakresie inżynierii mechanicznej (montaż różnego rodzaju urządzeń i systemów), w przemyśle obróbkowym, spawalnictwie, Automotive, w branży farmaceutycznej czy magazynowej.** Procesy wdrożeniowe są również obecne w **administracji, obsłudze klienta czy księgowości.**

Wdrażając, na pewno bardzo jest to widoczne w branży logistyczno-magazynowej. (...) I są na to rozwiązania. Rozwiązania na to proponuje firma z Małopolski (...), która produkuje, programuje roboty mobilne, którymi posługują się w swoich magazynach firmy. Więc w tej branży logistycznej widzę taką próbę odejścia od bycia uzależnionym od ludzi.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Firmami, które automatyzują swoje procesy, to jest branża szeroko pojęta Life Science, czyli branża okołomedyczna.

[przedstawiciel IOB]

Począwszy od jakichś prostych analiz, segregowania danych, do bardziej złożonych procesów typu automatyczne generowanie sprawozdań, obserwacja tendencji rynkowych, (...) czy nawet wspomaganie decyzyjne w obszarze inwestycyjnym. Obsługa klienta, (z nią – przyp.) od dłuższego czasu mamy do czynienia w różnych przedsiębiorstwach, gdzie dzwoniemy na infolinię i nas bot obsługuje (...)

Wiadomo: księgowość, szczególnie jeżeli chodzi o te podstawowe operacje.

[uczestnik FGI]

Niezwykle istotne z punktu widzenia dynamiki rozwoju procesów automatyzacyjnych i robotyzacyjnych są **aktualne trendy na rynku.** To one w dużym stopniu decydują, czy w danym okresie następują zmiany w danych branżach przemysłu. Narzucają, a nawet „wymuszają” sposoby prowadzenia działalności.

Są gałęzie przemysłu, które mocno (...) w tym momencie się rozwijają. W dobie elektryfikacji rynku bateryjnego bardzo mocne wzrosty automatyzacji procesów, (...) technologii widzimy po stronie branży

Automotive. Natomiast są obszary, które na przykład w obecnej chwili notują (...) spadki, czyli wszelkiego rodzaju biznes powiązany z e-commerce, który rozkwitł nam w dobie Covid.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

Ważnym czynnikiem jest **polityka gospodarcza rządu** sprzyjająca procesom wdrożeniowym w firmach.

Jeżeli tutaj nie nastąpi jakiś impuls (ze strony decydentów – przyp.), to mimo całej mojej wiary w sektor prywatny, (...) to (...) ciężko nam będzie ten skok zrealizować (skok z gospodarki opartej na inwestycjach w gospodarkę opartą na innowacjach – przyp.).

[uczestnik FGI]

Z drugiej strony niepewność jutra wydaje się być większa niż jeszcze parę lat temu z uwagi na toczącą się wojnę w Ukrainie i wysoką inflację, w tym – wzrost energii. W warunkach wyhamowania popytu przedsiębiorstwa mogą być **bardziej ostrożne przy podejmowaniu decyzji o nowych nakładach kapitałowych.**

Wszyscy obawiają się przyszłości pod kątem cen energii.

[przedstawiciel IOB]

I (przez – przyp.) dwa ostatnie miesiące my obserwujemy (...) spadek dynamiki zlecania nowych projektów. I projekty rekrutacyjne są wstrzymywane u naszych klientów.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Według większości respondentów, którzy wzięli udział w badaniu jakościowym Małopolskiego Obserwatorium Rozwoju Regionalnego⁴⁷, firmy w Małopolsce, a szczególnie w Krakowie, są w lepszej sytuacji niż te działające w większości regionów w kraju z uwagi m.in. na: obecność licznych uczelni wyższych, wysoki poziom kształcenia czy dostęp do zasobów ludzkich. Te czynniki miały również wpływ na decyzje dużych koncernów zagranicznych z sektora nowoczesnych usług dla biznesu, które wdrażają automatyzację w swoich działaniach, o ulokowaniu oddziałów właśnie w stolicy Małopolski.

W Małopolsce, mam wrażenie, firmy bardzo dobrze się mają, to znaczy (...). Faktycznie chyba sprzyja nam to, że jest to miejsce, gdzie ulokowane są świetne uniwersytety, gdzie kształcenie jest na takim poziomie, gdzie pracodawcy mają zasoby. To sprzyja temu, że procesy sprawniej przechodzą i może firmy też są bardziej otwarte.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Małopolska jest ponadprzeciętna w kraju, jeżeli chodzi o zaawansowanie tych procesów właśnie automatyzacji i robotyzacji procesów biznesowych.

[uczestnik FGI]

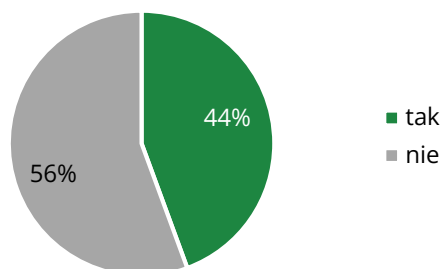
⁴⁷ Więcej o metodologii badania w rozdziale „Cele i metodologia badania”.

Trzeba pamiętać, że Małopolska Zachodnia nie ma jakiegoś dużego ośrodka uniwersyteckiego, z którego mogłaby korzystać, więc musi pozyskiwać pracowników z ograniczonego rynku. Co warto dodać, zdarzył nam się taki przypadek, że firma, która była zlokalizowana tutaj na miejscu (w Małopolsce Zachodniej – przyp.), w sposób świadomy podjęła decyzję o przeniesieniu się do Krakowa, żeby mieć możliwość pozyskania tam kadry inżynierskiej, której jest po prostu dużo większe zaplecze niż w mniejszych miejscowościach.

[przedstawiciel IOB-u]

ABSL⁴⁸ w ramach edycji **badania firm z sektora nowoczesnych usług biznesowych z terenu krakowskiego obszaru metropolitalnego z 2021 roku**⁴⁹ postanowiło zapytać przedsiębiorców o to, czy ich firma **posiada na terenie miasta tzw. centrum doskonałości w zakresie automatyzacji. Odpowiedzi twierdzącej udzieliło 44%** respondentów.

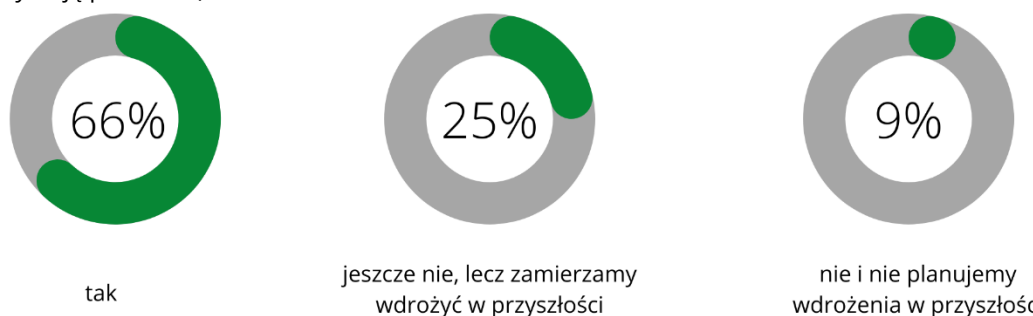
Wykres 41. Czy firma posiada obecnie w Krakowie centrum doskonałości w zakresie automatyzacji?



Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ABSL

W świetle wyników **2/3 badanych krakowskich firm z sektora nowoczesnych usług dla biznesu wdrożyło już rozwiązania z zakresu inteligentnej automatyzacji procesów**, a 1/4 zamierza wdrożyć tego typu procesy w przyszłości.

Wykres 42. Czy wdrożono rozwiązania z zakresu inteligentnej automatyzacji procesów (np. zrobotyzowaną automatyzację procesów)?



Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ABSL

⁴⁸ Związek Liderów Sektora Usług Biznesowych (ABSL).

⁴⁹ Sektor nowoczesnych usług biznesowych w Krakowie. Edycja 2021, ABSL, Kraków 2021.

W badaniu jakościowym MORR⁵⁰ pojawiały się również opinie, że małopolskie firmy są słabo rozwinięte, a automatyzacja czy robotyzacja często jest wymuszana presją rynku. Z uwagi na brak środków inwestycyjnych procesy wdrożeniowe nie następują zbyt szybko.

Małopolskie przedsiębiorstwa, to jest takie może ogólne stwierdzenie, generalnie sprzedają produkty dlatego, że są tanie, a nie dlatego, że są wartościowe. W związku z tym mają niskie marże, w związku z tym mają mniejsze pieniądze na inwestycje, w związku z tym mają mniejsze możliwości inwestycyjne i te zespoły ludzkie też są bardzo ograniczone.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

Z pewnością wprowadzaniu automatyzacji i robotyzacji w przedsiębiorstwach sprzyjają dobre warunki finansowania tego typu projektów (fundusze europejskie, programy Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, środki Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości).

Bardzo dużą rolę tutaj odgrywa wsparcie, zwłaszcza środki unijne, które w ostatnich latach były dostępne na te projekty.

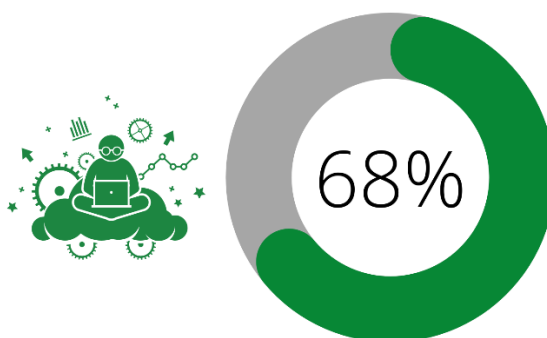
[uczestnik FGI]

Jeden z przedstawicieli instytucji otoczenia biznesu mówił jednak o tym, że tych środków brakuje. Podkreślał, że ważne jest, aby były one dobrze ukierunkowane.

W moim odczuciu, na poziomie województwa w ramach funduszy regionalnych brakuje takich środków. Jest ich za mało lub sposób ich rozliczania, ich dedykowanie są niewłaściwe.

[przedstawiciel IOB-u]

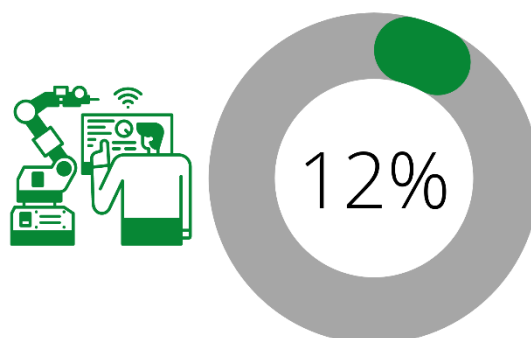
Badanie ilościowe przeprowadzone wśród małopolskich przedsiębiorców na zlecenie Małopolskiego Obserwatorium Rozwoju Regionalnego⁵¹ pokazuje, że **dwóch na trzech przedstawicieli badanych firm wie, na czym polega automatyzacja i robotyzacja (tj. 817 na 1200).**



Niespełna 12% (tj. 143 na 1200) **przedstawicieli firm odpowiedziało w badaniu, że wdrażane są w ich przedsiębiorstwach procesy automatyzacji i/lub robotyzacji.**

⁵⁰ Więcej o metodologii badania w rozdziale „Cele i metodologia badania”.

⁵¹ Na próbie 1200 przedsiębiorców (uwagi metodologiczne w rozdziale: „Cele i metodologia badania”).



W świetle danych, **im szerszy zakres działalności badanych przedsiębiorstw z siedzibą w Małopolsce, tym większy odsetek deklaruje stosowanie procesów automatyzacyjnych i/lub robotyzacji – ponad 1/4 firm działających w skali światowej i ponad 1/5 firm działających na rynkach europejskich** versus 1 na 10 firm prowadzących działalność w skali kraju lub województwa oraz **znikomy odsetek firm działających wyłącznie na terenie powiatu.**

Tabela 4. Firmy z Małopolski wdrażające automatyzację i/lub robotyzację a skala działalności

Skala działania	Firmy ogółem	Firmy wdrażające automatyzację i/lub robotyzację	%
rynek powiatowy	274	10	4
rynek wojewódzki	200	22	11
rynek krajowy	482	53	11
rynek europejski	148	32	22
rynek światowy	96	26	27
Suma	1200	143	12

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Według wyników przeprowadzonego badania **małopolskie firmy dłużej funkcjonujące na rynku charakteryzują się większym odsetkiem deklaracji co do wdrażanych procesów automatyzacji i/lub robotyzacji** – niemal 1/5 badanych firm założonych przed 2000 rokiem versus co dziesiąta badana firma założona na przestrzeni ostatnich kilku lat.

Tabela 5. Firmy z Małopolski wdrażające automatyzację i/lub robotyzację a rok założenia

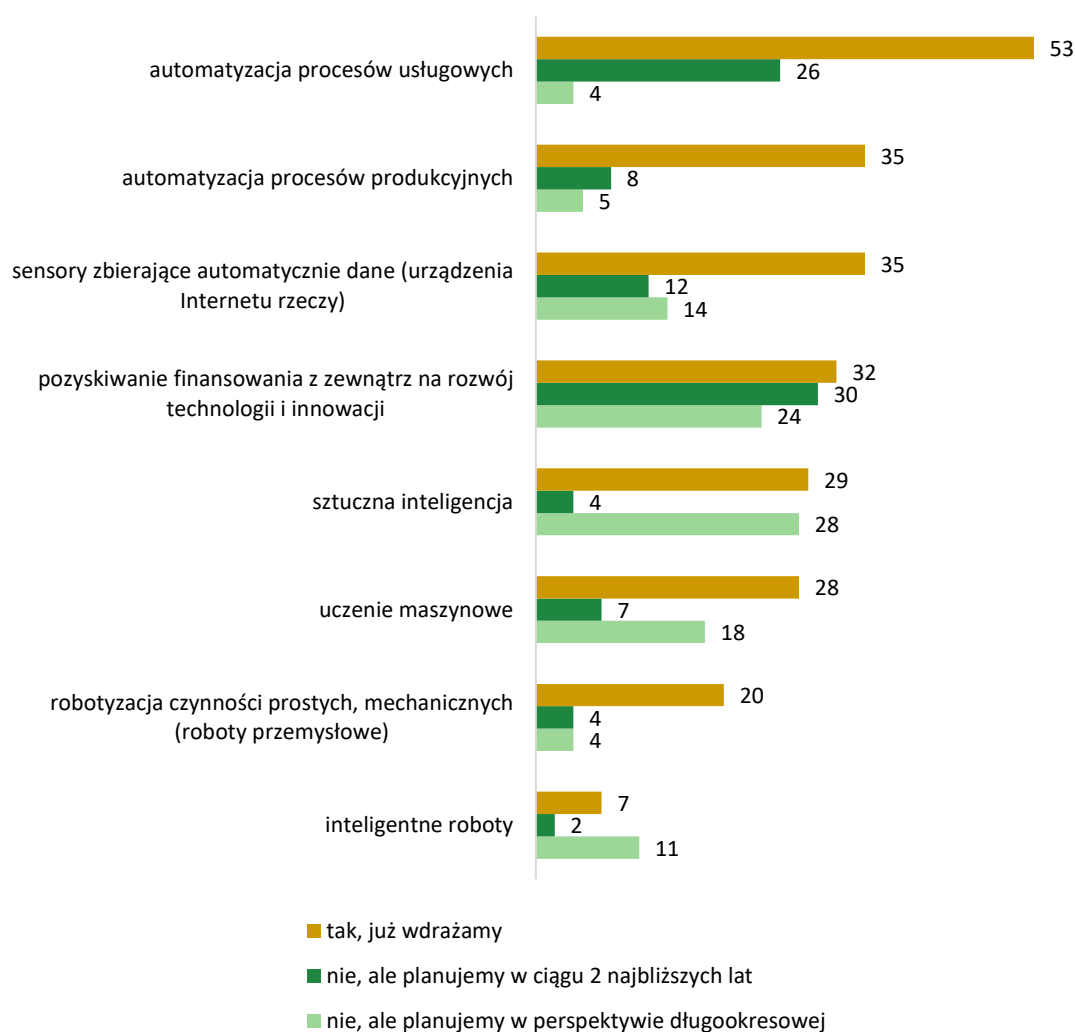
Rok założenia	Firmy ogółem	Firmy wdrażające automatyzację i/lub robotyzację	%
1999 i poniżej	324	59	18
2000–2009	272	33	12
2010–2017	404	32	8
2018–2022	200	19	10
Suma	1200	143	12

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.



Najwięcej badanych przedsiębiorstw wdrażających automatyzację stosuje rozwiązania związane z automatyzacją procesów usługowych – 53 na 143. Wdrażanie automatyzacji procesów produkcyjnych, jak i korzystanie z tzw. urządzeń Internetu rzeczy deklaruje 35 na 143 firm. Korzystanie ze sztucznej inteligencji oraz uczenia maszynowego wskazało odpowiednio 29 i 28 na 143 firm. Najmniej wskazań (tj. 7 na 143) dotyczyło wdrażania tzw. inteligentnych robotów.

Wykres 43. Wdrażane aspekty i zadania z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji a wielkość przedsiębiorstwa (n=143)



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Wdrażanie automatyzacji procesów usługowych deklaruje połowa badanych małopolskich firm⁵² działających na rynku światowym (12 na 26). Dobrze w tej kategorii wypadają także małopolskie firmy działające na rynku krajowym (22 na 53 firmy). Badane firmy o zasięgu powiatowym/wojewódzkim częściej niż pozostałe typy firm wskazywały na odpowiedź „nie i nie planujemy w przyszłości” (9 na 32 firmy). **Wdrażanie sztucznej inteligencji również częściej deklarowały badane małopolskie firmy działające na rynkach światowych (9 na 26 firm).** Sytuacja analogicznie przedstawia się w przypadku uczenia maszynowego (8 na 26 firm) czy inteligentnych robotów (8 na 26 firm).

⁵² 143 badane małopolskie firmy wdrażające automatyzację i/lub robotyzację w przekroju na skalę działania.

Mając na uwadze przekrój na rok powstania badanych małopolskich przedsiębiorstw⁵³, firmy krócej funkcjonujące na rynku (tj. powstałe po 2010 roku) częściej wskazywały, że nie planują wdrażać automatyzacji procesów usługowych – co trzecia firma powstała w latach 2018–2022 vs. co piąta firma założona przed 2010 rokiem. **Firmy działające na rynku dłużej przodują także w zaangażowaniu we wdrażanie automatyzacji produkcji – deklarację „tak, już wdrażamy” złożyła 1/4 firm założonych przed 2000 rokiem, 1/3 firm założonych w latach 2000–2009 vs. 1/5 firm założonych po 2010 roku.** Ponadto tylko co dziesiąta firma założona przed 2000 rokiem nie planuje stosować automatyzacji produkcji w przyszłości (vs. co trzecia w pozostałych kategoriach firm).

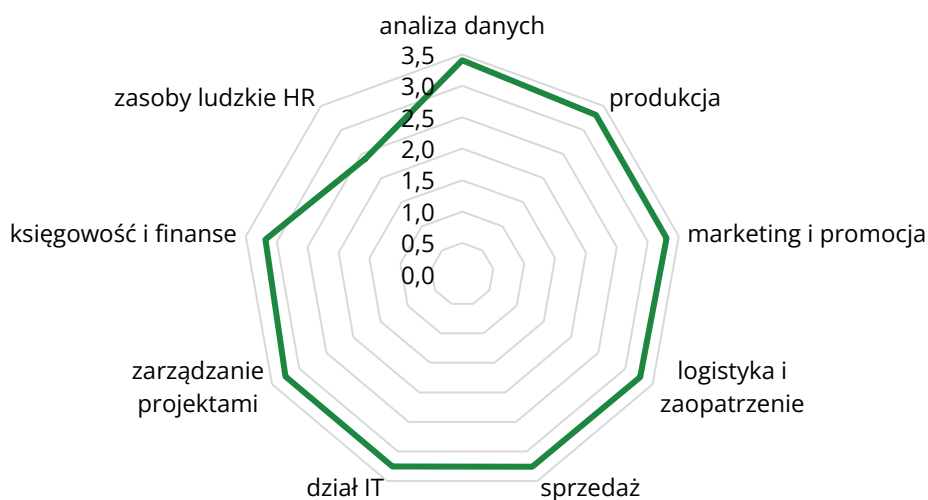
Ciekawy jest fakt, że badane małopolskie firmy funkcjonujące krócej na rynku są co prawda nieco bardziej odporne na wdrażanie procesów automatyzacji usług ogółem niż firmy starsze, niemniej jednak to one częściej wskazywały na stosowanie rozwiązań z zakresu uczenia maszynowego. **Ponad 1/4 badanych firm założonych w latach 2008–2022 już stosuje uczenie maszynowe, a co dziesiąta planuje je wdrożyć w perspektywie długookresowej.** Ponadto ze strony przedstawicieli tego typu przedsiębiorstw stosunkowo najrzadziej padała deklaracja „nie i nie planujemy” – 3 na 19 firm.

Jak wynika z danych, **badane firmy funkcjonujące dłużej na małopolskim rynku częściej deklarują pozyskiwanie finansowania z zewnątrz na rozwój technologii i innowacji – 1/4 firm założonych przed 2010 rokiem, 1/5 firm założonych w latach 2010–2017 i tylko co dziesiąta firma powstała na przestrzeni lat 2018–2022.**

W opinii przedstawicieli firm wdrażających automatyzację **analiza danych stanowi dziedzinę, która w najbliższych pięciu latach w największym stopniu będzie podlegała automatyzacji (3,41 pkt).** Różnice pomiędzy obszarami lokującymi się na kolejnych pozycjach są bardzo niewielkie – produkcja (3,31 pkt.), marketing i promocja (3,30 pkt.) oraz logistyka i zaopatrzenie (3,27 pkt.). Najniżej w tym względzie respondenci ocenili przewidywany postęp automatyzacji działu zasobów ludzkich – 2,40 pkt.

⁵³ 143 badane małopolskie firmy wdrażające automatyzację i/lub robotyzację w przekroju na rok powstania.

Wykres 44. Proszę wskazać, w jakim stopniu Pani/a zdaniem poszczególne obszary Pani/a firmy będą podlegać automatyzacji lub/i robotyzacji w ciągu najbliższych 5 lat (1 – brak lub bardzo niska automatyzacja/robotyzacja; 5 – pełna automatyzacja/robotyzacja)? (n=143)⁵⁴



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Powody automatyzacji w opinii badanych przedsiębiorców

W badaniu *Automation with intelligence 2019* przeprowadzonym przez *Deloitte* przedstawiciele firm wskazywali korzyści z wdrażania automatyzacji. Oprócz wzrostu produktywności i wydajności, ważnym aspektem dla Polaków była redukcja kosztów (w większym stopniu niż dla świata).

Wykres 45. Korzyści z wdrażania inteligentnej automatyzacji w opinii przedstawicieli firm z Polski i świata

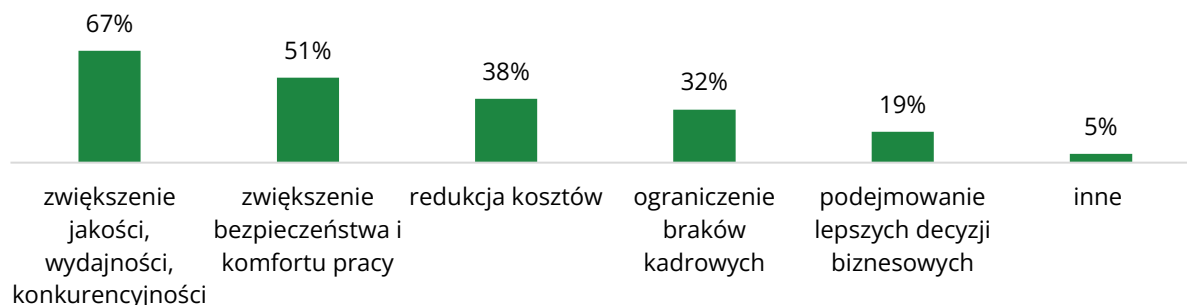


Źródło: opracowanie własne na podstawie *Automation with intelligence 2019*, Deloitte.

⁵⁴ Do średniej arytmetycznej ocen nie wliczono każdorazowo respondentów, którzy wskazali odpowiedzi: „nie dotyczy” oraz „nie wiem”.

W ramach badania *Barometr rynku pracy. Edycja XVI* przeprowadzonego w 2022 roku przez firmę Gi Group Poland S.A., w 2022 roku⁵⁵ pracodawcy zostali zapytani także o **motywację do wdrażania automatyzacji** – w 2022 roku najczęściej wskazywaną odpowiedzią było **zwiększenie jakości, wydajności i konkurencyjności (2/3 firm)**.

Wykres 46. Motywacje do wdrażania automatyzacji ze strony badanych pracodawców



Źródło: opracowanie własne na podstawie *Barometru rynku pracy. Edycja XVI*, Gi Group Poland S.A.

Według badań Instytutu Prognoz i Analiz Gospodarczych (IPAG) przeprowadzonych w latach 2018–2019 głównymi powodami, dla których przedsiębiorstwa decydowały się na robotyzację były:

- chęć zwiększenia mocy produkcyjnej zakładu (39%),
- redukcja kosztów produkcji (23%),
- wysoka jakość wykonania i lepsze wykorzystanie materiałów, przy jednoczesnej minimalizacji odpadów (13%).⁵⁶

Pod koniec 2019 roku firma *Universal Robots* przeprowadziła badanie⁵⁷ wśród polskich MŚP z branży przemysłowej z zakresu wdrażania procesów robotyzacji. Badane firmy jako najważniejszy **czynnik motywujący decyzję o robotyzacji** stanowiska produkcyjnego wskazywały **zmniejszenie kosztów produkcji przy jednoczesnym zwiększeniu jej efektywności (małe – 81%, średnie – 84%)**. W czołówce znalazły się również takie czynniki jak m.in:

- zwiększenie produkcji – 71%,
- skrócenie czasu od zamówienia do realizacji – 68%,
- chęć wyeliminowania błędów z „produkcji ręcznej” – 62%,
- trudności z zatrudnieniem lub utrzymaniem pracowników – 61%,
- podniesienie konkurencyjności – 59%,
- podniesienie bezpieczeństwa pracy – 54%,
- standaryzacja procesów – 54%.

Ankietowane przedsiębiorstwa z branży produkcyjnej **chciałyby zautomatyzować w pierwszej kolejności takie procesy jak: pakowanie/paletyzacja – 40%, obsługa maszyn – 38%**, montaż – 19%, przenoszenie towarów – 18%⁵⁸.

⁵⁵ *Barometr rynku pracy. Edycja XVI*, Gi Group Poland S.A., 2022.

⁵⁶ *Robotyzacja motorem konkurencyjności firmy. Polski przemysł dopiero zaczyna dostrzegać korzyści ekonomiczne*, 13.11.2019, <https://papiermediaroom.pl/biznes-i-finanse/robotyzacja-motorem-konkurencyjnosc-firmy-polski-przemysl-dopiero-zaczyna> [dostęp: 02.06.2022].

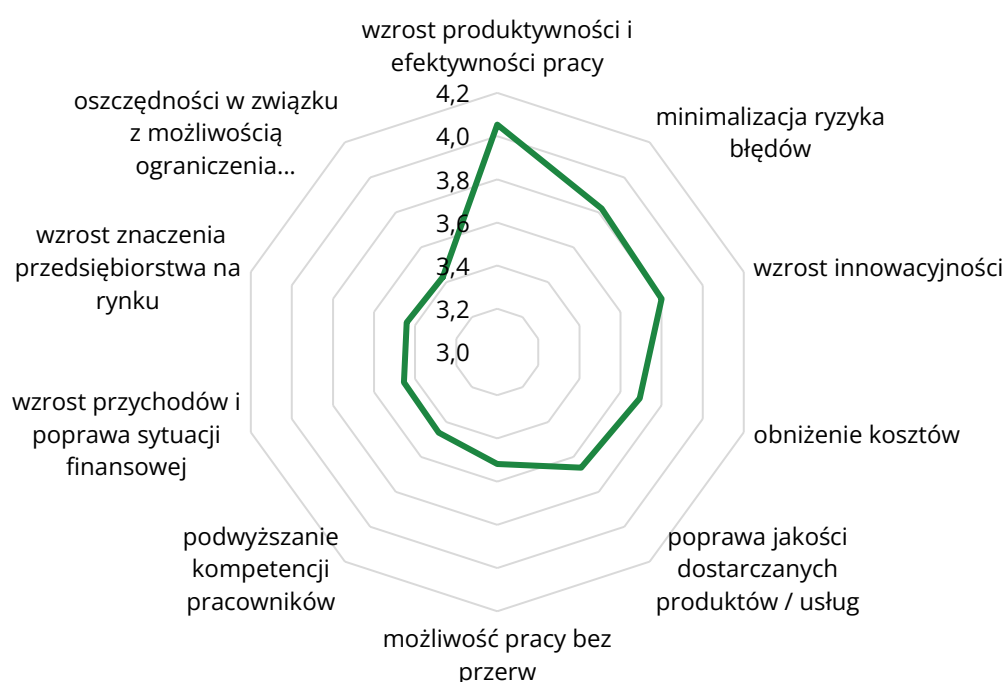
⁵⁷ *Barometr robotyzacji MŚP, Universal Robots*, https://przemysl-40.pl/wp-content/uploads/Barometr-robotyzacji-MSP_Universal_Robots_PL_public_use.pdf [dostęp: 12.08.2022].

⁵⁸ *Barometr robotyzacji MŚP, Universal Robots*, https://przemysl-40.pl/wp-content/uploads/Barometr-robotyzacji-MSP_Universal_Robots_PL_public_use.pdf [dostęp: 12.08.2022].



Według przeprowadzonego na zlecenie Obserwatorium⁵⁹ badania, do **największych korzyści**, jakie może odnieść przedsiębiorstwo dzięki stosowaniu automatyzacji i/lub robotyzacji, **respondenci zaliczyli wzrost produktywności i efektywności pracy (4,05 pkt)**. W czołowej trójce najwyższej ocenianych czynników znalazły się także: minimalizacja ryzyka błędów (3,82 pkt) oraz wzrost innowacyjności (3,80 pkt). Najmniejsze znaczenie przedstawiciele małopolskich firm przywiązują do oszczędności w związku z możliwością ograniczenia zatrudnienia (3,43 pkt) oraz wzrostu znaczenia przedsiębiorstwa na rynku (3,44 pkt).

Wykres 47. Proszę wskazać, jakie Pani/Pana zdaniem korzyści odnosi lub może odnieść firma dzięki wdrażaniu procesów automatyzacji lub/i robotyzacji i ocenić ich istotność w skali 1–5 (1 – bardzo mała korzyść; 5 – bardzo istotna korzyść) (n=143)



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Respondenci w badaniu jakościowym⁶⁰ zwrócili uwagę, że czynniki motywujące przedsiębiorców do wdrażania automatyzacji należy rozpatrywać w kontekście danego okresu i danych warunków społeczno-gospodarczych. W tej chwili głównym czynnikiem jest **sytuacja na rynku pracy, tj. problem ze znalezieniem pracowników, a jednocześnie duży popyt na towary**. Dowodem na tę zależność jest spadek dynamiki automatyzacji w okresie pandemii COVID-19 wywołany spadkiem popytu na towary. Inne czynniki wymienione przez uczestników to:

- ❖ **podaż technologii** (coraz większa dostępność rozwiązań technologicznych i ich spadająca cena),
- ❖ **wymagania klientów, narzucających standardy w zakresie jakości i wydajności;**
- ❖ **chęć podniesienia jakości towarów i obniżenia kosztów;**
- ❖ **umożliwienie ciągłej pracy zakładu (7 dni, 24 h);**
- ❖ **podniesienie bezpieczeństwa pracy;**

⁵⁹ Więcej o metodologii badania w podrozdziale: „Cele i metodologia badania”.

⁶⁰ Więcej o metodologii badania w podrozdziale: „Cele i metodologia badania”.

- ❖ **poprawa wizerunku, promocja firmy;**
- ❖ **możliwość rozwoju, poszerzenia działalności.**

Jeśli jest klient, który wymaga dużej ilości, wysokiej jakości produktów, to wtedy te firmy się automatyzują.

[przedstawiciel IOB]

Obniżenie kosztów nie przez wszystkich respondentów jest uważane za jeden z ważniejszych powodów do automatyzacji. W przypadkach, kiedy przedsiębiorca dąży do optymalizacji już istniejącej produkcji, to taki cel jest realizowany i prowadzi w efekcie do zmniejszenia zatrudnienia. Częściej natomiast procesy automatyzacji czy robotyzacji wiążą się z rozwojem firmy („otwarcie nowego kanału produkcji czy stworzenie nowego produktu”), a więc – zwiększeniem zatrudnienia i tym samym – zwiększeniem kosztów.

Bezpośrednim powodem robotyzacji często nie jest spadek kosztów, ale zwiększenie wydajności i zwiększenie jakości, powtarzalności.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

Ja bardziej nawet nie tyle na ograniczenie kosztów bym zwracał uwagę, bo tak jak mówię, tego nie dostrzegam, (ale – przyp.) na lepsze wykorzystanie czasu. Efektywność pracy przez to wzrasta.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Bezpieczeństwo pracy, dostęp do środków finansowych na procesy wdrożeniowe, czy konieczność bycia konkurencyjnym na rynku również są istotnymi argumentami firm za automatyzacją.

Maksymalizacja wykorzystania urządzeń, bo jednak jak są te roboty, to nie stoją (...). Bezpieczeństwo, bo są niektóre procesy, które są niebezpieczne czy (...) szkodliwe dla otoczenia, czy dla operatora, jednak wdrożenie tam rozwiązań związanych z automatyzacją i robotyzacją zwiększa to bezpieczeństwo pracy.

[uczestnik FGI]

To się dzieje, bo tego wymaga rynek. Bo jeżeli oni nie będą tego robić, to po prostu z tego rynku wypadną.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Konieczność wdrażania automatyzacji i robotyzacji w przedsiębiorstwach wynika też z problemów związanych z zatrudnieniem pracowników. Większość respondentów zgodnie twierdziła, że dużym wyzwaniem dla firm jest pozyskanie kapitału ludzkiego. Przedsiębiorstwa szukają kadry technicznej, ludzi z kwalifikacjami do obsługi zautomatyzowanych procesów, mniej są potrzebni pracownicy niewykwalifikowani.

Brak po prostu było rąk do pracy (powody automatyzacji – przyp.).

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Zaczyna się po prostu od tego (automatyzacja i robotyzacja – przyp.), że dla jakiejś roboty już nie ma pracowników. Proszę zwrócić uwagę, że nie potrzebujemy zwiększać zatrudnienia. My potrzebujemy zwiększyć zatrudnienie, które jest dobre, czyli jest na przykład wysokopłatne.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

Oni (pracodawcy – przyp.) rozumieją, że ten problem z pracownikami jest i będzie, więc jeżeli chcą się rozwijać, to muszą znajdować rozwiązania, żeby móc produkować więcej i się utrzymywać na rynku.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

W przeprowadzonych wywiadach jakościowych pojawiały się nieliczne przykłady także małych przedsiębiorstw, które z determinacją podjęły się procesu wdrożenia rozwiązań automatyzacji i/lub robotyzacji, zakończone sukcesem i poprawą efektywności działania firmy i świadczonych przez nią usług.

Proszę sobie wyobrazić firmę, która składa się z ojca i dwóch synów, którzy wykonywali usługi dla branży rolniczej, a mianowicie spawali jakieś elementy, które były wykorzystywane do maszyn rolniczych. I taka firma była gotowa zainwestować pół miliona złotych w to, żeby kupić robota, nauczyć się go programować, z całym sprzętem (...), tylko dlatego, że zaczęły pojawiać się w tej firmie zlecenia od innych podmiotów, które potrzebowały małoseryjnie produkować jakiś konkretny element. I u nich brakowało możliwości czasowych na to, żeby ręcznie wypawać te elementy, więc zdecydowali się na zakup naprawdę drogich urządzeń. (...) Dla mikrofirm to już mogą być naprawdę duże koszty. I oni są zmotywowani do tego stopnia, żeby w tak drogie rozwiązania inwestować.

[przedstawiciel firmy koordynującej procesy automatyzacji]

W badaniu telefonicznym przeprowadzonym wśród przedsiębiorców⁶¹ **107 na 143 firm, które wdrażają automatyzację zadeklarowało, że wdrażane przez nich dotychczas rozwiązania z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji spełniły ich oczekiwania**, co więcej, w przypadku 45 badanych przedsiębiorstw – w sposób zdecydowany. **Zaledwie 4 na 143 badane firmy mają negatywne doświadczenia związane z automatyzacją i/lub robotyzacją** procesów. Jako przyczyny tego stanu rzeczy wskazano: brak czasu, brak wizji, brak środków, brak finansów.



107 na 143 badanych firm jest zadowolonych z procesów automatyzacji

⁶¹ Więcej o metodologii badania w podrozdziale: „Cele i metodologia badania”.



Dlaczego firmy nie chcą automatyzować swoich procesów?

Jak pokazały badania Instytutu Prognoz i Analiz Gospodarczych (IPAG) przeprowadzone w latach 2018–2019⁶², za główne powody braku robotyzacji firmy podawały:

- „w ogóle nie rozważaliśmy robotyzacji produkcji” (41%),
- „profil produkcyjny firmy nie wymaga instalacji robotów” (30%),
- „skala produkcji nie wymaga instalacji robotów” (18%),
- „nie planujemy zmian mających na celu rozwijanie produkcji” (7%),
- „przekracza to nasze możliwości finansowe” (4%).

A więc nie czynniki ekonomiczne stały na przeszkodzie we wdrożeniu robotów, ale raczej **brak świadomości**. Po pierwsze, przedsiębiorcy nie mieli wiedzy, czy proces produkcyjny w ich przedsiębiorstwie podlega automatyzacji i robotyzacji. Po drugie, nie brali robotyzacji w danym momencie pod uwagę⁶³. W 82% zakładów, które nie wdrożyły robotyzacji, nie przeprowadzano żadnej analizy, która wykazałaby zasadność jej wdrożenia⁶⁴.

Badani przedsiębiorcy z terenu Małopolski⁶⁵ **jako główną barierę we wdrażaniu procesów automatyzacji i/lub robotyzacji wskazali niewystarczające środki finansowe (3,82 pkt)**. Stosunkowo wysoko ocenili w tym kontekście także trudność w kalkulacji tego, czy inwestycja się opłaci (3,27 pkt) oraz brak lub niewystarczająco wykwalifikowany personel (3,24 pkt).

Pozytywny jest fakt, że niechęć wśród pracowników była najniżej oceniana jako bariera dla wprowadzania w firmie działań z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji (2,60 pkt).

⁶² Badanie ankietowe przeprowadzone zostało wśród firm zarówno posiadających roboty, jak i ich nieposiadających: *Wpływ robotyzacji na konkurencyjność polskich przedsiębiorstw, Edycja III*, Instytut Prognoz i Analiz Gospodarczych, https://www.ipag.org.pl/Content/Uploaded/files/Raport_Roboty_3ed.pdf [dostęp: 02.06.2022].

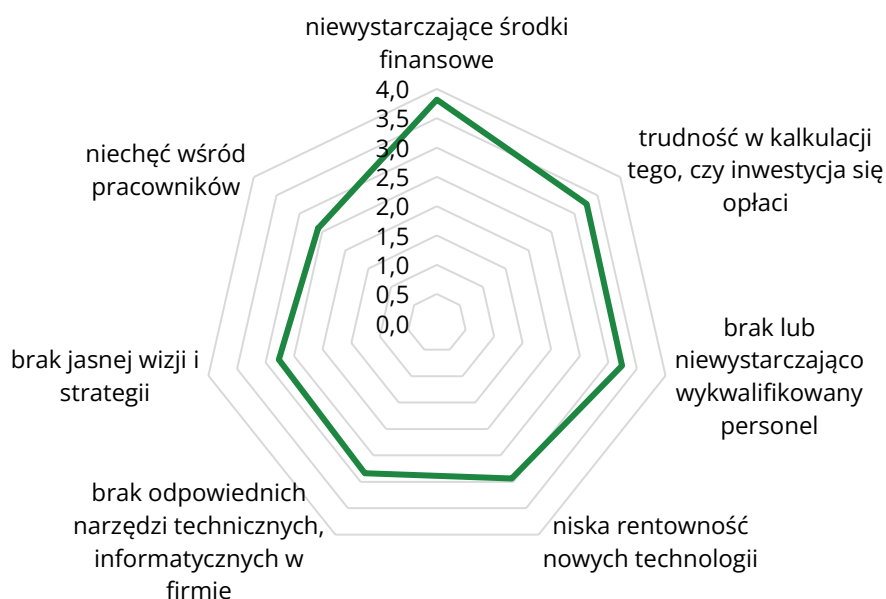
⁶³ Pełne rozumienie terminu „automatyzacja i robotyzacja” kluczem do udanej robotyzacji, Piotr Świdorski, 4.09.2021, <https://elearning.przemyslprzyszlosci.gov.pl/pelne-rozumienie-terminu-automatyzacja-i-robotyzacja-kluczem-do-udanej-robotyzacji/> [dostęp: 02.06.2022].

⁶⁴ Robotyzacja motorem konkurencyjności firmy. Polski przemysł dopiero zaczyna dostrzegać korzyści ekonomiczne, 16.01.2020, <https://www.bcc.org.pl/robotyzacja-motorem-konkurencyjnosc-firmy-polski-przemysl-dopiero-zaczyna-dostrzegac-korzysci-ekonomiczne/> [dostęp: 02.06.2022].

⁶⁵ 1200 przedsiębiorców. Więcej o metodologii badania w podrozdziale: „Cele i metodologia badania”.



Wykres 48. Proszę ocenić poniższe bariery we wdrażaniu automatyzacji lub/i robotyzacji w Pani/a firmie. Proszę ocenić istotność każdej z nich, z punktu widzenia Państwa firmy, w skali 1-5 (1 – bardzo mało istotne; 5 – bardzo istotne) (n=143)



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Respondenci w badaniu jakościowym zleconym przez Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego⁶⁶ mówili głównie o kosztach oraz braku wiedzy na temat możliwości automatyzowania/robotyzacji firm jako głównych powodach braku wdrażania procesów.

(...) brak środków na inwestycje, bo to są takie procesy, które są (...) czasochłonne, ale i również kosztowe, (...) trochę taka niepewna sytuacja, która jest obecnie. Pandemia, wojna, (...) inflacja obecnie, więc jakby to jest coś, co powoduje, że jednak wszyscy są tacy bardziej ostrożni w podejmowaniu decyzji (...) inwestycyjnych.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

(...) brak wiedzy, jak to zrobić, jak się w ogóle do tego zabrać, żeby takie procesy wprowadzać i wdrażać.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Słyszę od pracodawców, że oni chętnie by to robili (automatyzowali, robotyzowali w firmie – przyp.), (...) ale brakuje im (...) do tego wiedzy (...), know-how, jak to zrobić, żeby to mogło być w pełni tak wdrożone na pełną skalę.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

⁶⁶ Więcej o metodologii badania w rozdziale: „Cele i metodologia badania”.

Żeby uruchomić dany proces, potrzebny jest człowiek, który się na tym zna. Nie zawsze firmy mają zaplecze, szukają go na zewnątrz, więc to też jest czas po prostu.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Postawy przedsiębiorców typu: niedostrzeżenie konieczności wprowadzania zmian, obawy o wyspecjalizowane kadry (jej brak lub ucieczkę z firmy), zadowalanie się obecnym sposobem funkcjonowania firmy czy przyzwyczajenie również były wymieniane przez ekspertów jako przyczyny niechęci wobec automatyzacji/robotyzacji w firmach.

Są również zakłady, które robią bardziej proste wyroby, nie mają takich dużych zamówień. I tam ta automatyzacja, naszym zdaniem, ciągle jest w stopniu niewystarczającym, bo ci przedsiębiorcy jeszcze nie do końca widzą, że to im się może opłacić. Jest taka trochę obawa, bo to trzeba zainwestować pieniądze. Nawet jeśli jest to dofinansowanie 85%, to ciągle te 15% trzeba wyłożyć. I oni tego się boją. Więc są tutaj obawy.

[przedstawiciel instytucji otoczenia biznesu]

Na pewno obawiają się procesu serwisowania, na przykład nowych linii produkcyjnych, czy właśnie potrzebą utrzymania tej specjalistycznej kadry, która będzie mogła je obsługiwać.

[przedstawiciel instytucji otoczenia biznesu]

Bardzo istotną rolę w procesach wdrożeniowych odgrywają firmy zajmujące się pośrednictwem w zakresie automatyzacji i robotyzacji rozwiązań dla klientów korporacyjnych i indywidualnych – tzw. integratorzy. Są to firmy lub organizacje, które specjalizują się w projektowaniu i wdrożeniu najkorzystniejszych systemów automatyzacji w danym zakładzie. Do tej grupy zalicza się zatem m.in.: konstruktorów, producentów, a nawet dystrybutorów i sprzedawców technologii, jeśli tylko wykonują w pakiecie ich podłączenie oraz ustawienie parametrów⁶⁷.

Zadania integratora systemów automatyki przemysłowej są bardzo szerokie. Jego praca rozpoczyna się już na etapie stawiania ekspertyzy technicznej wszystkich technologii wykorzystywanych w danym zakładzie. Badane są instalacje informatyczne, automatyzacyjne i te odpowiedzialne za sterowanie. Dopiero na tej podstawie możliwe jest wykonanie dalszych prac.

W kolejnym kroku integrator projektuje optymalny system automatyki i odpowiada za jego całkowite wdrożenie w zakładzie. Jest to ważny etap, gdyż każde niedopatrzenie przekłada się bezpośrednio na zmniejszoną wydajność implementowanych instalacji. Co istotne, integratorzy służą wsparciem również po wdrożeniu systemów, co pozwala uniknąć wielu trudności.

Z pomocy integratora systemów automatyki przemysłowej korzysta wiele branż. Ponad połowa zleceń jest wykonywana dla produkcji spożywczej i przetwórstwa. Do innych sektorów zalicza się również przemysł chemiczny, logistykę oraz transport. Są to przedsiębiorstwa, które projektują i budują maszyny oraz wdrażają roboty na linie produkcyjne; łączą automatykę, elektronikę,

⁶⁷ Czym jest integrator systemów automatyki przemysłowej? <https://pro-assem.pl/czym-jest-integrator-systemow-automatyki-przemyslowej/> [dostęp: 31.01.2023].

systemy informatyczne lub także roboty czy maszyny, oraz zapewniają komunikację i funkcjonalność elementów peryferiów – czujników, siłowników⁶⁸.

Wielu przedsiębiorców nie zdaje sobie sprawy, że kupno samego robota bywa często tylko małą częścią składową kosztów. Do tego dochodzi cena wdrożenia, czyli m.in. zaprojektowanie i wykonanie urządzenia – maszyny, instalacji elektrycznej, systemu komunikacji, programowania robota i sterownika PLC zgodnie z wymaganiami dyrektywy maszynowej i zasad bezpieczeństwa.

Niektóre linie produkcyjne są dostępne „od ręki”, jednak zdecydowana większość maszyn jest wykonywana tylko w jednej kopii, jest więc w zasadzie prototypem. Tak więc te maszyny są tworzone od podstaw z pewnych założeń, nowych konstrukcji, a ich wdrażanie jest tak naprawdę testowaniem wynalazku⁶⁹.

Właściciele firm mają problem ze znalezieniem integratora, brakuje też kadry technicznej, inżynierskiej, która czuwałaby nad całością przebiegu procesu wdrożeniowego.

Trudno znaleźć wiarygodnego integratora. Z tym sobie nie możemy poradzić na rynku łatwo. Oczywiście są też bariery finansowe. (...) Jest brak wiedzy wewnątrznie w organizacjach, czyli trudność w tym, komu zlecić takie prace. Jest brak umiejętności policzenia zwrotu z inwestycji. Wiemy, ile będzie kosztowało, ale nie mamy pojęcia, ile na tym zyskamy.

[przedstawiciel IOB]

(...) brak jest osób, które mają doświadczenie w tym temacie. Nasi klienci liczyli na takie osoby, które gdzieś tam powracały z zagranicy (...) i że będą to osoby z doświadczeniem (...) liznęły tego tematu automatyki. I że będą zainteresowane współpracą tutaj na terenie Polski. (...) Nie każda firma decyduje się na współpracę z firmą zewnętrzną w tym zakresie (we wdrażaniu procesów automatyzacji – przyp.). Część z nich decyduje, że wolałoby mieć wewnątrznie kogoś, kto taki proces wspierałby stale, a nie tylko ad hoc w momencie jego wprowadzenia.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Jest to niepewność co do dostępności odpowiednio wykwalifikowanej kadry. (...) Firmy nie są w stanie zrekrutować odpowiedniej liczby pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje i zaczynamy tutaj, poczynawszy od Polaków, ale na cudzoziemcach kończąc.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Firmy nie bardzo mają kompetencje, te mniejsze zwłaszcza, nie wiedzą, jak się za to zabrać. No oczywiście są firmy konsultingowe na rynku, które doradzą, no ale to masa kosztuje, więc myślę, że gdyby była jakaś taka możliwość, no nie wiem, skorzystania z profesjonalnej pomocy, ale, no za takie rozsądne pieniądze, czy bezpłatne, to myślę, że to by prędzej firmy w to wchodziły.

[przedstawiciel IOB]

⁶⁸ Rola integratora w robotyzacji procesów, 16 listopada 2022, <http://alnea.pl/rola-integratora-w-robotyzacji-procesow/> [dostęp: 19.01.2023].

⁶⁹ Rola integratora w robotyzacji procesów, 16 listopada 2022, <http://alnea.pl/rola-integratora-w-robotyzacji-procesow/> [dostęp: 19.01.2023].

Strategie działania małopolskich firm wdrażających automatyzację

Przedsiębiorstwa coraz częściej są skłonne inwestować w innowacyjne rozwiązania, które pozwolą im zapewnić przewagę konkurencyjną. Dotyczy to jednak głównie dużych i średnich organizacji, natomiast te mniejsze wciąż miewają problem z podejmowaniem inwestycji długoterminowych, które wymagają planistycznego podejścia⁷⁰.

W *Badaniu potrzeb i gotowości małopolskich MMŚP do adaptacji rozwiązań właściwych modelowi tzw. Przemysłu 4.0*⁷¹ 90% przedsiębiorców zadeklarowało brak strategii inwestycyjnej w zakresie cyfryzacji i automatyzacji oraz brak zatrudnionych osób do planowania i zarządzania projektami wdrożeniowymi nowych technologii.

Pytanie, czy za każdym razem plan, automatyzacji zwłaszcza, albo plan robotyzacji, jest niezbędny, żeby wprowadzić automatyzację. (...) firmy często mają logiczne plany inwestycyjne, po prostu, które są kaskadowe, tam są współzależności pomiędzy poszczególnymi inwestycjami i firmy to dobrze rozumieją i sobie tam planują. Czasami, jak firma inwestuje tylko w samodzielne stanowisko, to z kolei też plan jest niepotrzebny.

[przedstawiciel IOB]

(...) myślę, że prezesi firm sobie myślą, no teraz sobie zautomatyzują to, potem tamto, ale jak gdyby nie mają tego tak wypisane, nawet czasowo, poustawiane, tylko mówią, zobaczy się, jak przyjdą pieniądze, to wtedy zrealizujemy po kolei. A to nie jest tak, jak się myśli, że mam strategię, że do roku tego zrobię to, do tamtego tamto, nieważne, kiedy będą pieniądze, ja to zrobię. (...) po prostu jeżeli będzie dofinansowanie, to kupię to, a może jak się rozwinę to jeszcze tamto, może jak dostanę taki kontrakt, więc nie ma jakiegoś takiego dokumentu, który sobie tak układają.

[przedstawiciel IOB]

(...) z moich obserwacji wynika, że takie strategie są tworzone na okoliczność pozyskania dofinansowania.

[przedstawiciel IOB]

Jeśli nie są to strategie, to firmy posiadają plany inwestycyjne, które są poprzedzone audytem technologicznym⁷².

⁷⁰ *Polskie przedsiębiorstwa a potrzeba automatyzacji*, rozmowa Wojciecha Traczyka z Marcinem Kozłowskim z firmy Baumalog, Pawłem Siembabem z Dassault Systèmes i Mateuszem Amrozińskim z Fanuc Polska, 17.05.2022, <https://magazynprzemyslowy.pl/artykuly/polskie-przedsiębiorstwa-a-potrzeba-automatyzacji> [dostęp: 18.01.2023].

⁷¹ *Badanie potrzeb i gotowości małopolskich MMŚP do adaptacji rozwiązań właściwych modelowi tzw. Przemysłu 4.0*, raport z badania, Kraków 2021, wykonawca: Grupa BST sp. z o.o., red. nauk.: dr hab. inż. J. Brodny, współpraca: dr hab. M. Dobrowolska, Z. Wolny, W. Szymała, A. Stefaniak.

⁷² Audyt technologiczny to identyfikacja słabych i mocnych stron przedsiębiorstwa przeprowadzona w oparciu o m.in. ocenę infrastruktury, kluczowych technologii, praw własności intelektualnej i *know-how* firmy. To również metoda oceny przedsiębiorstwa pod kątem potencjału technologicznego, stosowanych procedur oraz ewentualnych potrzeb technologicznych.

(...) gros firm, które decydują się na te procesy automatyzacji czy robotyzacji i kupują do tego maszyny, urządzenia, komputery, to dla nich jest to inwestycja. Traktują to jako inwestycję wręcz w środki trwałe, taką inwestycję w rozwój zakładu.

[przedstawiciel IOB]

Najczęściej odbywa się to tak, że firma przeprowadza pewien audyt technologiczny czy też audyt technologicznej innowacyjności co do posiadanych zasobów i wytwarzanych produktów. Na podstawie określonych potrzeb co do wyrobu końcowego definiują, co należy zmienić w procesie technologicznym, aby uzyskać oczekiwaną jakość. A następnie albo dochodzi do zakupu ze środków własnych, albo pozyskiwane są środki zewnętrzne na to, żeby zmienić ten proces, czyli go zautomatyzować.

[przedstawiciel IOB]

Decyzje o wdrożeniu procesów automatyzacji i inwestycji z tym związanych mają z reguły charakter długoterminowy. Część firm posiada strategię bądź długoterminową wizję, ale jej realizacja zależna jest od posiadanych przez firmę środków na inwestycje i rezerw oraz ogólnej kondycji finansowej.

Zwrot z inwestycji. W jakim czasie zainwestowane środki w automat, jakąś maszynę przyspieszającą pracę, po jakim czasie ta inwestycja mu się zwróci. To głównie w przypadku firm mniejszego kalibru.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Pojawiały się też jednak **głosy mówiące o niskiej świadomości samych przedsiębiorców** odnośnie możliwości wdrażania automatyzacji, zwłaszcza w obszarze mikro, małych i średnich przedsiębiorstw.

Brak takiej świadomości, brak wyspecjalizowanej kadry, która jest w stanie przedsiębiorcom nieraz powiedzieć: no nie potrzebujemy takiej automatyzacji, potrzebujemy jakiś proces zrobotyzować czy zautomatyzować. Firmy jeszcze same tego nie czują.

[przedstawiciel IOB]

[Potrzebny jest – przyp.] analityk biznesowy, który pomaga znaleźć obszary do automatyzacji i później rozmawia z firmą wdrożeniową, która tę automatyzację przeprowadzi.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Ale myślę, że jest gros firm, które nie ma takich umiejętności. A też nie stać ich na korzystanie z firm doradczych, które (...) każą sobie płacić. Więc myślę, że w najgorszej sytuacji są (...) małe firmy, które (...) tak ugrzęzły w swoim procesie, i nie wiedzą, jak zrobić ten pierwszy krok do tej automatyzacji.

[przedstawiciel IOB]

W badaniu telefonicznym MORR⁷³ **51 na 143 firm wdrażających procesy automatyzacji/robotyzacji opracowuje strategię bądź plan dedykowany stricte takim procesom**. Z kolei tylko co dziesiąta badana firma, w której zachodzą procesy automatyzacji i/lub robotyzacji zatrudnia specjalny zespół bądź osobę odpowiedzialną za ich koordynację (tj. 16 na 143 firm).



51 na 143 badanych firm opracowuje strategię automatyzacji

Ponad **2/3 badanych małopolskich firm⁷⁴ o zasięgu działania lokalnym lub regionalnym wskazało, że nie widzi potrzeby zatrudniania specjalnego zespołu czy osoby odpowiedzialnej za koordynację procesów automatyzacji**. Warto jednak podkreślić, że 4 na 32 tego typu firmy zadeklarowały, że już zatrudniają taką osobę, a 3 na 32 – mają w planach zatrudnić ją w przyszłości.

Półowa badanych małopolskich firm⁷⁵ o światowym zasięgu działania przyznała, że ma opracowany plan/strategię dedykowaną procesom automatyzacji. W przypadku pozostałych kategorii firm wartość ta oscylowała w okolicach 1/3 (proporcjonalnie najmniej wskazań padło ze strony firm o zasięgu europejskim – 9 na 32 firmy).

W świetle wyników badania⁷⁶ małopolskie **firmy krócej funkcjonujące na rynku częściej opracowują plan/strategię dedykowaną procesom automatyzacji – w przypadku firm założonych w latach 2010–2017 była to niemal połowa (tj. 15 na 32 firmy)**. Aż 25 na 59 firm najstarszych, tj. założonych przed 2000 rokiem, wskazało z kolei, że nie ma zamiaru opracowywać tego typu dokumentu także w przyszłości.

Wśród respondentów badań jakościowych często pojawiały się opinie, że w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw nie ma pracownika dedykowanego *stricte* planowaniu i wdrażaniu procesów automatyzacji.

Nie sądzę, że to jest jakaś specjalnie wyodrębniona komórka, tak jak w dużej firmie, która się tylko i wyłącznie zajmuje cały czas robotyzacją czy automatyzacją i optymalizacją tego procesu. Myślę, że raczej to są osoby, które mają w swoim zakresie obowiązków między innymi to.

[przedstawiciel IOB]

Najczęściej to jest traktowane jako projekt, który realizują pracownicy, którzy już są zatrudnieni w firmie. Czyli nie ma konieczności dodatkowych etatów na ten cel, tylko są to dodatkowe zadania dla pracowników, którzy już są w firmie.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

⁷³ Więcej o metodologii badania w rozdziale: „Cele i metodologia badania”.

⁷⁴ 143 badane małopolskie firmy wdrażające automatyzację i/lub robotyzację w przekroju na skalę działania.

⁷⁵ 143 badane małopolskie firmy wdrażające automatyzację i/lub robotyzację w przekroju na skalę działania.

⁷⁶ 143 badane małopolskie firmy wdrażające automatyzację i/lub robotyzację w przekroju na rok powstania.

Najwięcej badanych firm (tj. 81 na 143) nastawionych jest sceptycznie do pomysłu zatrudnienia w przyszłości specjalnego zespołu bądź osoby odpowiedzialnej za ich **koordynację** wdrażania automatyzacji i/lub robotyzacji – wskazały wprost, że nie identyfikują takiej potrzeby.

Jeżeli jest to mała firma, która sobie jedną linię (automatyzacji/robotyzacji – przyp.) zrobi, to raczej nie ma sensu, żeby taka osoba (odpowiedzialna za koordynowanie tych procesów automatyzacji – przyp.) była na etacie cały czas zatrudniona. (...) A drugie, też świadomość, że na pewno będzie to wtedy lepiej przemyślane i zrobione niż przy okazji zamawiania jakichś usług zewnętrznych.

[przedstawiciel IOB]

Dzielenie się wiedzą, współpraca z innymi

Najwięcej, tj. **64 na 143 badanych małopolskich firm** wdrażających automatyzację zadeklarowało w badaniu telefonicznym MORR, że **podjęmą współpracę z innymi podmiotami prywatnymi z zakresu przepływu technologii i know-how**. Co czwarta badana firma wdrażająca automatyzację podejmuje współpracę z jednostkami badawczymi z zakresu przepływu technologii i know-how (tj. 36 na 143), a **20 na 143 firm – współpracę w formie klastra**. Ponad połowa badanych firm wdrażających automatyzację nie zamierza podejmować współpracy w formie klastra (tj. 77 na 143).



64 na 143 badanych firm współpracuje z podmiotami prywatnymi z zakresu przepływu technologii i know-how

Co ciekawe, **badane małopolskie firmy⁷⁷ dłużej funkcjonujące na rynku częściej wskazywały na współpracę z innymi podmiotami prywatnymi z zakresu przepływu technologii i know-how** – niemal połowa firm założonych przed 2000 rokiem i aż 2/3 firm założonych w latach 2000–2009 vs. tylko 1/3 firm powstałych po 2010 roku. Fakt ten być może wynikać stąd, że im dłużej dana firma funkcjonuje na rynku, tym jej sieć kontaktów biznesowych i różnego rodzaju powiązań jest szersza.

Sytuacja wygląda analogicznie, jeśli chodzi o **współpracę badanych małopolskich firm z jednostkami badawczymi** – kooperację tego typu zadeklarowała **1/4 firm powstałych przed 2000 rokiem, 1/3 firm powstałych w latach 2000–2009 vs. tylko co dziesiąta firma założona w latach 2018–2022**. Co więcej, aż 3/4 firm najmłodszych zadeklarowało, że nie planuje podejmować tego typu współpracy również w przyszłości.

⁷⁷ 143 badane małopolskie firmy wdrażające automatyzację i/lub robotyzację w przekroju na rok założenia.

Uczestnicy wywiadów indywidualnych i grupowych w badaniu jakościowym MORR⁷⁸ podkreślali, że, z jednej strony, firmy ze sobą współpracują – jeżdżą wspólnie na wizyty studyjne, organizują spotkania, biorą udział w targach, utrzymują kontakty nieformalne.

Z drugiej strony firmy bardziej konkurują ze sobą, niż współpracują. Na pewno nie dzielą się swoim *know-how* na zasadach niekomercyjnych, jeśli nie wymaga tego kooperacja procesów produkcyjnych.

Czy widzę bezpośrednią współpracę pomiędzy firmami, powiedzmy tego samego profilu?

Niekoniecznie. Po prostu te firmy są traktowane jako konkurencja.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

Firmy między sobą rzadko kooperują w tym zakresie (w wymianie wiedzy – przyp.). Główny przepływ tego know-how jest pomiędzy dostawcami, integratorami a odbiorcami. To integratorzy i dostawcy rozwiązań są nośnikami wiedzy, doświadczenia i to oni tą wiedzą później się dzielą, oni ją kumulują.

[przedstawiciel IOB]

Jedną z podstawowych i najważniejszych rzeczy w każdej z firm jest know-how. Nim nikt nie chce się dzielić. Natomiast przekazywanie dobrych praktyk, np. jak coś funkcjonuje po implementacji takiego a takiego rozwiązania, to jest inna historia. I myślę, że prezentacje na zasadzie studium przypadku w pewnym momencie stały się standardem, normą i wiele z firm robi to na swoich stronach internetowych. Więc powiedziałbym, że pod tym kątem tak, firmy wręcz chcą się tym chwalić.

Natomiast nie są skłonne do dzielenia się swoim know-how.

[przedstawiciel firmy koordynującej procesy automatyzacji]

Zasadniczo firmy, które uzupełniają się wzajemnie (np. występuje jeden generalny wykonawca, który realizuje zadanie przy pomocy kilku podwykonawców i każdy z nich specjalizuje się w wybranym wycinku linii technologicznej), będą chętnie ze sobą współpracowały. Natomiast firmy, które bezpośrednio ze sobą konkurują, zawsze będą dbały o to, aby tzw. know-how, które wypracowały, jednak chronić i zabezpieczać.

[uczestnik FG]

I tu trzeba powiedzieć, że jest różnica pomiędzy specyfiką biznesu a sektora usług publicznych. W sektorze usług publicznych taka wymiana informacji wydaje się jakby absolutnie konieczna, bo jeżeli komuś się uda coś lepiej zorganizować, przeprowadzić itd. no to to fajnie to jest wspominać w innych miejscach, bo to jest na rzecz wspólnego dobra. Natomiast w biznesie każdy, jeżeli wymyśli coś nowego, no to jest jego przewaga konkurencyjna.

[uczestnik FGI]

W 2018 roku została powołana przez Sejm RP Platforma Przemysłu Przyszłości, której celem jest działanie na rzecz wzrostu konkurencyjności przedsiębiorców i ich rozwoju poprzez

⁷⁸ Więcej o metodologii badania w rozdziale: „Cele i metodologia badania”.



upowszechnianie wiedzy i umiejętności niezbędnych do funkcjonowania w realiach Przemysłu 4.0⁷⁹. Na jej działalność w latach 2019–2028 przeznaczono około 236 mln zł z budżetu państwa⁸⁰.

Fundacja koncentruje się na:

- wspieraniu przedsiębiorców w obszarze transformacji cyfrowej – w zakresie procesów, produktów i modeli biznesu (wykorzystanie rozwiązań z obszaru automatyzacji, sztucznej inteligencji, technologii ICT i pokrewnych);
- transferze wiedzy, szkoleniach przedsiębiorców i demonstrowaniu rozwiązań pozwalających na zwiększanie konkurencyjności przemysłu;
- zapewnianiu kompetencji doradczych i budowaniu sieci wsparcia (np. dla kadry menadżerskiej);
- koordynowaniu pracy tzw. hubów innowacji cyfrowej (Digital Innovation Hubs, DIH), które działają w oparciu o odpowiednią infrastrukturę technologiczną (centra kompetencji) i zapewniają firmom dostęp do wiedzy oraz technologii⁸¹.

PPP powstała z inicjatywy administracji publicznej przy wsparciu podmiotów sektora przemysłowego i nauki. Zrzesza i koordynuje przede wszystkim dostawców i biorców technologii oraz ośrodki naukowe.

Wykonują (pracownicy PPP – przyp.) kawał takiej pracy informacyjnej, są jakby źródłem wiedzy, inspiracji. Tam jest taki wieloaspektowy wymiar wsparcia, promowania w ogóle rozwoju tej transformacji cyfrowej w Polsce. Aczkolwiek znam to troszeczkę też od kulis i myślę, że jest (tam – przyp.) ogromny budżet, (...) niewspółmiernie duży w porównaniu do uzyskiwanych efektów.

[przedstawiciel IOB]

W naszym województwie powstała w 2021 roku Małopolska Rada Przemysłu Przyszłości, jako jedna z Regionalnych Rad Przemysłu Przyszłości, których zadaniem jest wspieranie transformacji cyfrowej firm w regionie⁸².

Uczestnicy badań jakościowych zleconych przez Obserwatorium w większości są zdania, że wiedza dotycząca procesów automatyzacyjnych i robotyzacyjnych powinna być promowana przez instytucje publiczne.

Z jednej strony łatwo jest znaleźć na rynku kogoś, kto się chętnie zajmie ofertą, jakąś koncepcją, natomiast dla nietypowych zadań, trudniejszych, wymagających, jest pewien określony koszt oszacowania (...). I to jest trudne zagadnienie, które jest często przerzucane na firmę oferującą. I tutaj jest pole do (...) wsparcia przez (...) sektor publiczny, (...) tę platformę, która ma budżet na to, żeby testować pewne zagadnienia, ma pewien park technologiczny, który można wykorzystać do tego.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

⁷⁹ Sejm przyjął ustawę o Fundacji Platforma Przemysłu Przyszłości, 14.12.2018, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/sejm-przyjal-ustawe-o-fundacji-platforma-przemyslu-przyszlosci> [dostęp: 26.01.2023].

⁸⁰ Powstaje Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości – najważniejsze fakty, Zbigniew Piątek, 8.11.2018, <https://przemysl-40.pl/index.php/2018/11/08/powstaje-fundacja-platforma-przemyslu-przyszlosci-najwazniejsze-fakty/> [dostęp: 26.01.2023].

⁸¹ Powstaje Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości – najważniejsze fakty, Zbigniew Piątek, 8.11.2018, <https://przemysl-40.pl/index.php/2018/11/08/powstaje-fundacja-platforma-przemyslu-przyszlosci-najwazniejsze-fakty/> [dostęp: 26.01.2023].

⁸² Pierwsze posiedzenie Małopolskiej Rady Przemysłu Przyszłości, 17 grudnia 2021, <https://businessinmalopolska.pl/aktualnosci/pozostale/2554-nowy-przemysl-przyszlosci> [dostęp: 26.01.2023].

Jeden z respondentów podzielił się spostrzeżeniem, że przedsiębiorcy inspiracje do usprawniania procesu czy wdrażania automatyzacji czerpią z **YouTube'a**.

Wiadomo, czasem jakieś targi, jakieś prezentacje, ale generalnie jest tyle materiału na YouTube, że każdy próbuje znaleźć jakiś podobny proces i pokazać i pójść: „O, ja bym chciał coś podobnego”.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

Pewnym sposobem na dzielenie się wiedzą są powstające *showroomy*. Są to pokazowe „fabryki”, przestrzenie zaprojektowane przez ekspertów i praktyków nowych technologii, stanowiska demonstracyjne, tworzone dla przedsiębiorców planujących wprowadzić do swoich fabryk elementy nowoczesnej produkcji. Powstają najczęściej z inicjatywy integratorów procesów automatyzacyjnych, często z dofinansowaniem ze środków publicznych. Dzięki temu z jednej strony przedsiębiorcy uzyskują praktyczną wiedzę o możliwościach robotyzacji/automatyzacji procesów przemysłowych, z drugiej strony – dają możliwość zapoznania się z ofertą integratorów. A firmy pośredniczące w automatyzacji i robotyzacji firmy – promocji nowoczesnych technologicznie rozwiązań i znajdowania klientów.

Ja na to mam zupełnie inne spojrzenie, takiego, już nie biznesmena, ale nazwijmy to, obywatela. Otóż uważam, że tego typu instalacje, przedsięwzięcia itd. powinny być bardzo ściśle zintegrowane ze szkołami technicznymi. Czyli nie, że dotujemy jakieś firmy (...), tylko dotujemy miejsce, w którym się ludzie uczą, jak praktycznie rozwiązać problem techniczny.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

W Krakowie działają przynajmniej dwa *showroomy*. Jeden z nich otwarty został w 2020 roku z inicjatywy Krakowskiego Parku Technologicznego⁸³. Demonstruje kluczowe obszary nowoczesnego przedsiębiorstwa produkcyjnego: inteligentną robotyzację, niezawodną sieć bezprzewodową, inteligentną analitykę, elastyczną logistykę i cyberbezpieczeństwo w przemyśle.

My tutaj, wspólnie z Krakowskim Parkiem Technologicznym, działaliśmy w projekcie, gdzie można było przyjść, wytestować u nas dane rozwiązanie, zobaczyć, czy w ogóle to się sprawdzi, czy to się da zrobić.

Że zanim ktokolwiek podejmie jakąkolwiek decyzję, o inwestycji, o poszukiwaniu środków na finansowanie tego, to sprawdzali, czy coś takiego zadziała. I jeżeli zadziała, to oni wtedy byli w stanie sobie wszystko przeliczyć, kiedy im się to spłaci. Jeżeli się spłaci, to to już była motywacja.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

Drugi *showroom* powstał bez udziału instytucji otoczenia biznesu, ale również jest nastawiony na szeroką współpracę z uczelniami i szkołami wyższymi⁸⁴.

⁸³ *hub4industry Digital Innovation Hub – nowa usługa Krakowskiego Parku Technologicznego Przemysł 4.0 wkracza do polskich firm*, <https://www.kpt.krakow.pl/przemysl/digital-innovation-hub/> [dostęp: 19.01.2023].

⁸⁴ *Mitsubishi Electric otwiera w Balicach centrum automatyki przemysłowej Showroom 4.0*, 22.02.2019, <https://automatykab2b.pl/gospodarka/50639-mitsubishi-electric-otwiera-w-balicach-centrum-automatyki-przemyslowej-showroom-4-0> [dostęp: 09.02.2023].

Mamy bardzo duży showroom, gdzie (...), nasze rozwiązania są na sucho zamontowane. (...) I to jest wszystko oparte na naszych komponentach. (...) Do tego mamy, tak naprawdę, bardzo dużą salę dydaktyczną (...) do szkoleń robotycznych, gdzie realizujemy cyklicznie szkolenia, a też współpracujemy z wieloma uczelniami w Polsce, i dodatkowo mamy, tak naprawdę, cały program wspierający uczelnie i staramy się, w miarę naszych możliwości, budować takie sale szkoleniowe po stronie instytucji dydaktycznych.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

W Małopolsce nie ma klastrów, które zajmowałyby się stricte automatyzacją i robotyzacją, są za to klastry branżowe. Według opinii respondentów wywiadów jakościowych tylko nieliczne dobrze funkcjonują (np.: Klaster LifeScience, Klaster Zrównoważonej Infrastruktury), a częściej instytucje te, zamiast na wspieraniu skupiających się wokół przedsiębiorstw, koncentrują się na zapewnieniu środków na swoje etaty.

To jest inicjatywa (powstawanie klastrów – przyp.), która powstawała lata temu i która została narzucona top-down polskiej gospodarce i sztucznie finansowana, co spowodowało, że powstało dziesiątki klastrów sztucznych, tylko pod kątem pozyskiwania środków. To skończyło się całą chmarą paraorganizacji, które nie mają żadnego celu biznesowego, żadnej strategii w gruncie rzeczy, ani niewiele te firmy łączy. (...) Klaster Life Science w Krakowie mocny jest, (...) bardzo ciekawe są grupy biznesowe, które się łączą, przedsiębiorcy się spotykają. No więc w tym sensie jest jakiś ruch w kierunku łączenia się w grupy, ale wiele z tych takich stowarzyszeń nie używa słowa "klaster".

[przedstawiciel IOB]

Na terenie Polski inicjatywa klastrowa nie rozwinęła się jakoś mocno.

[przedstawiciel IOB]

Niektórzy respondenci badań jakościowych uważają, że firmy, które są bardziej otwarte, dużo czerpią z możliwości działania w klastrach – współpraca w ramach takiego podmiotu przynosi szereg różnych profitów: dostęp do infrastruktury, partnerów, środków europejskich czy zgromadzonego *know-how*.

Jesteśmy katalizatorem pewnych procesów, (...) związanych z wdrożeniami automatyzacji, robotyzacji, nowych technologii, usprawnień energetycznych, sięgania po rozwiązania cyfryzacyjne. To pewnie by się zadziało w tych firmach, ale trochę później albo nie zadziałyby się wcale.

[przedstawiciel klastra]

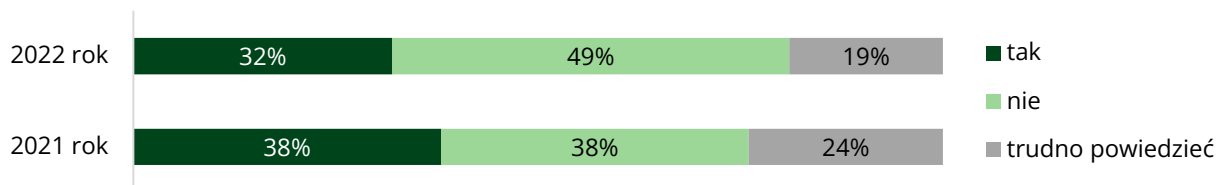
Wpływ pandemii na procesy automatyzacji i/lub robotyzacji

W 2022 roku analitycy z *Personnel Service* przeprowadzili badanie na próbie 300 polskich pracodawców⁸⁵ z zakresu m.in. wdrażania procesów automatyzacji, którego wyniki zostały

⁸⁵ Badanie przeprowadzono metodą CAWI w terminie 8-12 lutego 2022 roku, na próbie pracodawców o liczebności n=300 (próbę dobrano w podziale na strukturę zatrudnienia i branżę oraz z uwzględnieniem miejsca prowadzenia działalności).

przedstawione w ramach *Barometru polskiego rynku pracy*⁸⁶. **Niemal co trzecia badana polska firma uważała, że pandemia przyspieszyła automatyzację w jej branży** (spadek o 6 p.p.) względem 2021 roku, tj. 32% vs. 38%). Średnie przedsiębiorstwa są najbardziej przekonane, że automatyzacja przyspieszyła – 38% wskazań (vs. 29% w firmach małych i 28% w firmach dużych).

Wykres 49. Czy w Pana/i odczuciu pandemia przyspieszyła automatyzację w branży, w której działa Pana/i firma?



Źródło: opracowanie własne na podstawie *Barometr Polskiego Rynku Pracy 2022, Personnel Service*.

Pandemia miała pozytywny wpływ na te procesy. To znaczy, po pierwsze dofinansowania, jakie się pojawiły w związku z pandemią, w niektórych firmach umożliwiły wygospodarowanie budżetu, żeby takie automatyzacje wprowadzić. A z drugiej strony też pojawiały się okresy, w których firma wstrzymywała jakby swoją główną działalność na pewien okres. To też był czas, który wykorzystywali na to, żeby wprowadzić jakieś innowacyjne rozwiązania.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Słychać również opinie, że **procesy automatyzacji zostały spowolnione w wyniku pandemii COVID-19**. Przedsiębiorcy, którzy działali w warunkach niepewności, zamrażali inwestycje i skupiali się na rozwiązywaniu najbardziej namacalnych problemów związanych m.in. z przerwanyimi łańcuchami dostaw, brakiem produktów i surowców czy ich rosnącymi cenami⁸⁷.

Czy to spowodowało (pandemia – przyp.), że zdecydowali się na wdrożenie jakichś technologii automatyzujących? Wydaje mi się, że bardziej technologie, które umożliwiały pracę rozproszoną, pracę (...) zdalną (...). Natomiast decyzji o automatyzacji takiej wprost, wydaje mi się, że nie, to był dość intensywny okres i niepewności też (co do – przyp.) tego, co się będzie działo, jak będą wyglądały rynki, w związku z tym pewnie (...) nie było może jakichś takich odważnych decyzji pod kątem tego, że wybieramy mocne inwestycje w tym czasie.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

⁸⁶ *Barometr Polskiego Rynku Pracy 2022, Raport Personnel Service*, III edycja.

⁸⁷ AW, 7 na 10 pracowników nie zauważyło przyspieszenia automatyzacji, 05.05.2022, <https://www.portalspozywczy.pl/technologie/wiadomosci/7-na-10-pracownikow-nie-zauwazylo-przyspieszenia-automatyzacji,210194.html> [dostęp: 06.06.2022].

Przedsiębiorstwa, które zadeklarowały wdrażanie automatyzacji i/lub robotyzacji w badaniu ilościowym MORR⁸⁸, zostały zapytane o to, **czy pandemia COVID-19 wpłynęła na przebieg tych procesów**. Jak wynika z danych, **ponad połowa firm nie odnotowała w tej kwestii żadnego wpływu (tj. 82 na 143)**. W przypadku 41 na 143 badanych przedsiębiorstw procesy te uległy przyspieszeniu, a w co dziesiątej firmie – spowolnieniu.



Mając na uwadze skalę działania firm, **proporcjonalnie najwięcej (tj. 11 na 26) badanych małopolskich firm⁸⁹ działających w skali świata zadeklarowało przyspieszenie procesów automatyzacji i/lub robotyzacji w wyniku pandemii**. Z kolei małopolskie firmy działające na rynkach europejskich osiągnęły w tej kwestii wynik zbliżony do małopolskich firm działających jedynie w skali powiatu czy województwa – tj. w około 1/5 z nich procesy automatyzacyjne przyspieszyły na skutek pandemii.

Przedstawiciele agencji zatrudnienia, instytucji otoczenia biznesu czy firm pośredniczących w automatyzacji/robotyzacji, z którymi przeprowadzono wywiady w ramach badania jakościowego MORR⁹⁰ byli podzieleni w opiniach na temat wpływu pandemii COVID-19 na procesy automatyzacji. Część osób uważa, że był to okres przyspieszenia, szczególnie w zakresie automatyzacji w biznesie, inni z kolei uważają, że spowolniło to procesy wdrożeniowe.

Niektórzy są zdania, że, nawet jeśli nastąpiły jakieś chwilowe zahamowania czy przyspieszenia, to w efekcie automatyzacja i robotyzacja będzie się rozwijać w polskiej gospodarce niezależnie od kryzysów.

Od roku 2020 (...) ok. 70–80% naszych projektów rekrutacyjnych to są projekty rekrutacyjne właśnie w obszarze IT. I to są po prostu różni specjaliści IT od (...) zabezpieczeń właśnie, od nowych innowacyjnych projektów, wprowadzenia właśnie usprawnień, od wprowadzania nowych systemów do firmy. (...) I ten stan (...) się utrzymuje do teraz.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Raczej tak czy siak by to się działo (automatyzacja/robotyzacja – przyp.). (...) Jeśli chodzi o (...) procesy zarządzania kadrą, to jak najbardziej pandemia na to wpłynęła.

[przedstawiciel IOB]

Jeżeli ją (automatyzację i robotyzację – przyp.) zahamowała, to na bardzo krótko, na jakieś osiem do szesnastu tygodni, a potem, jak już była ta pandemia, to wszystko działało, generalnie, się robotyzowało, automatyzowało. Powiedziałbym, prawie tak samo jak dawniej.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

⁸⁸ Więcej o metodologii badania w rozdziale: „Cele i metodologia badania”.

⁸⁹ 143 badane małopolskie firmy wdrażające automatyzację i/lub robotyzację w przekroju na skalę działania.

⁹⁰ Więcej o metodologii badania w rozdziale: „Cele i metodologia badania”.

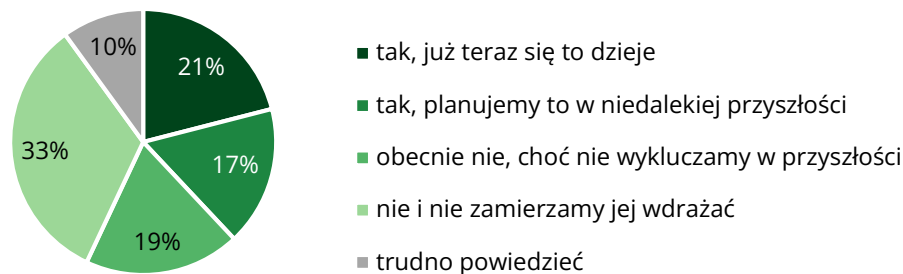
Bardziej jakby istotne są perturbacje popandemiczne, związane z zachwianiem kanałów dostaw, problemy transportowe, niedobór kierowców ciężarówek, kontenerowców, a teraz wojna, koszt energii. Więc wszystkie te rzeczy, sumarycznie, mają wpływ na przemysł.
[przedstawiciel IOB]

Ona (pandemia – przyp.) spowolniła pewne procesy, bo wszedł w rynek ten taki bardzo nieprzewidywalny moment. Nie było wiadomo, co się będzie tak naprawdę działo. Więc wiele z tych procesów, o których ja rozmawiałem z klientami przed dwoma laty, tak naprawdę teraz wchodzi w ponowną fazę rozstrzygnięcia realizacji. Czyli pandemia, tak naprawdę, w przypadku tych osób, o których ja myślę, to ona bardziej zahamowała niż przyspieszyła.
[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Plany krótko- i długoterminowe przedsiębiorstw

Według ekspertów z *Personnel Service* **co piąta z badanych polskich firm już teraz wdraża procesy z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji**, a 17% planuje uczynić to w niedalekiej przyszłości⁹¹. Co trzecia firma nie prowadzi takich działań i nie zamierza robić tego również w przyszłości⁹².

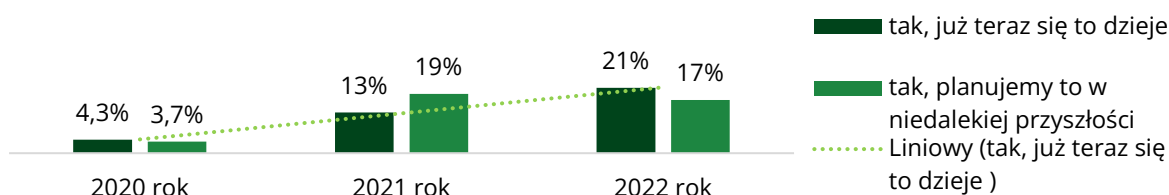
Wykres 50. Czy w Pana/i firmie planuje się wdrożenie automatyzacji lub/i robotyzacji?



Źródło: opracowanie własne na podstawie *Barometr Polskiego Rynku Pracy 2022, Personnel Service*.

Warto podkreślić, że z roku na rok (tj. w ramach kolejnych edycji badania) wzrastały odsetki dla **deklaracji o wdrażaniu procesów automatyzacji – różnica pomiędzy 2020 rokiem a 2022 rokiem to aż 17 p.p.**

Wykres 51. Czy w Pana/i firmie planuje się wdrożenie automatyzacji lub/i robotyzacji?



Źródło: opracowanie własne na podstawie *Barometr Polskiego Rynku Pracy 2022, Personnel Service*.

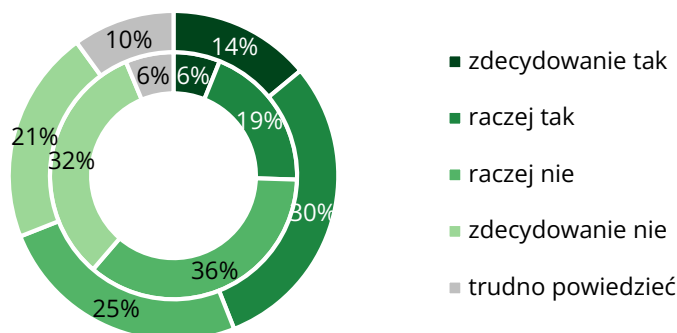
⁹¹ Barometr Polskiego Rynku Pracy 2022, Raport *Personnel Service*.

⁹² Barometr Polskiego Rynku Pracy 2022, Raport *Personnel Service*.

W latach 2020 i 2021 zapytano pracodawców dodatkowo o to, **czy ich firma jest gotowa na automatyzację lub/i robotyzację – łączny odsetek wskazań twierdzących wyniósł w 2021 roku 44%** (tj. o 19 p.p. więcej niż w 2020 roku).



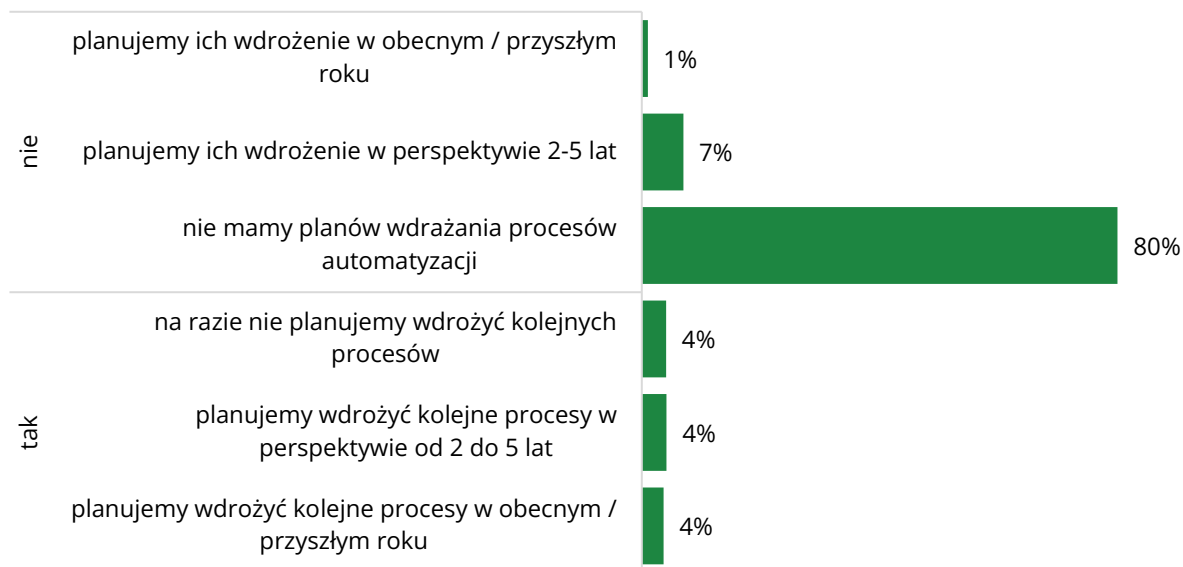
Wykres 52. Czy Pana/i firma jest gotowa na automatyzację lub/i robotyzację (2021 rok – wykres zewnętrzny, 2020 rok – wykres wewnętrzny)?



Źródło: opracowanie własne na podstawie *Barometr Polskiego Rynku Pracy 2022, Personnel Service*.

Badanie przeprowadzone na zlecenie Małopolskiego Obserwatorium Rozwoju Regionalnego pokazuje, że spośród firm, które nie wdrażają procesów w zakresie automatyzacji i/lub robotyzacji, zdecydowana większość nie planuje tego zmienić. Jedynie 8% ze wszystkich ankietowanych przedsiębiorstw nie wdraża automatyzacji czy robotyzacji w chwili obecnej, ale myśli o tym w perspektywie roku czy 2–5 lat.

Wykres 53. Plany małopolskich przedsiębiorstw, które nie wdrażają procesów w zakresie automatyzacji i/lub robotyzacji (**nie**) i tych, które wdrażają takie procesy (**tak**) (n=1200)



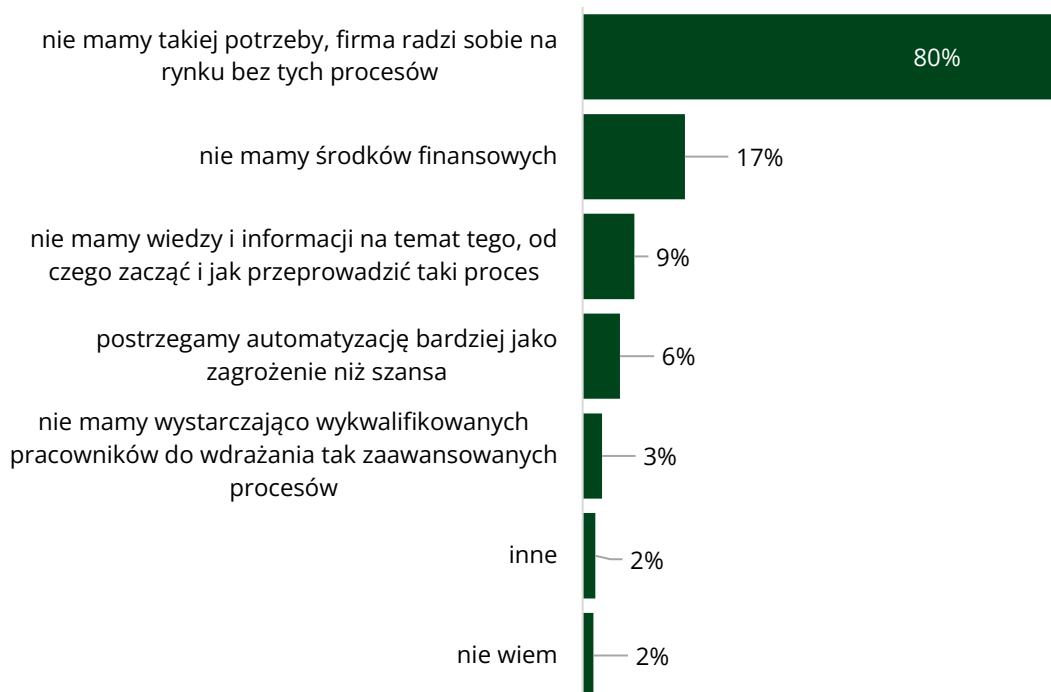
Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Stosunkowo więcej deklaracji typu „nie i nie planujemy wdrażać” padło w przypadku wskazanych już wcześniej urządzeń Internetu rzeczy oraz robotyzacji czynności prostych, mechanicznych (tzw.

roboty przemysłowe) – w obu przypadkach po 29%. Z kolei najmniej deklaracji negatywnych dotyczyło potencjalnego wdrażania sztucznej inteligencji – 17%.

Firmy, które nie mają planów wdrażania procesów automatyzacji/robotyzacji (ponad 80% spośród wszystkich firm), zostały zapytane o przyczyny tego. 4 na 5 z nich przyznało, że nie mają takiej potrzeby.

Wykres 54. Dlaczego Pani/Pana firma nie planuje wdrażania procesów automatyzacji i/lub robotyzacji? (Odsetki nie sumują się do 100, gdyż można było wybrać więcej niż jedną odpowiedź). (n=961)



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Warto zaznaczyć, że 30 na 143 badane firmy wdrażające automatyzację planuje w ciągu najbliższych 2 lat pozyskać finansowanie z zewnątrz na rozwój technologii i innowacji (obecnie czynności te podejmuje już 32 na 143 ankietowanych).

Poziom zatrudnienia a automatyzacja

W ramach badania *Barometr Polskiego Rynku Pracy 2022* zapytano polskich pracodawców o opinię w sprawie tego, **czy automatyzacja lub/i robotyzacja w firmie przyczyni się do zmniejszenia poziomu zatrudnienia. W 2022 roku odpowiedzi twierdzącej udzieliła aż połowa ankietowanych.** W porównaniu do roku wcześniejszego odsetek ten spadł o 18 p.p.

Jak wynika z danych Małopolskiego Obserwatorium Rozwoju Regionalnego⁹³, zaledwie trzy przedsiębiorstwa (na 143, które wdrożyły automatyzację) zadeklarowały likwidację miejsc pracy na przestrzeni ostatnich 2 lat z powodu automatyzacji i/lub robotyzacji, a pięć dokonało przekształceń stanowisk. Przedsiębiorstwa wykazywały się większą aktywnością z zakresu tworzenia nowych miejsc pracy – aż czterokrotnie więcej deklaracji niż w przypadku likwidacji. Co więcej, również w perspektywie kolejnych 5 lat tworzenie nowych miejsc pracy jest planowane częściej niż ich likwidacja (tj. 8 firm vs. 2 firmy).

Więcej badanych przedsiębiorstw przewiduje, że procesy związane z automatyzacją i/lub robotyzacją w ich firmie przyczynią się bardziej do wzrostu poziomu zatrudnienia (44 na 143) niż do jego spadku (30 na 143) na przestrzeni kolejnych 5 lat. Warto podkreślić, że 1/5 badanych przedsiębiorców nie potrafiła przewidzieć wpływu.



44 na 143 badanych firm przewiduje wzrost poziomu zatrudnienia w wyniku automatyzacji

Badane małopolskie firmy⁹⁴ o szerszym zasięgu działania były bardziej optymistycznie nastawione, jeśli chodzi o wpływ na zatrudnienie w ich firmie na skutek automatyzacji i/lub robotyzacji procesów na przestrzeni kolejnych 5 lat, niż firmy ograniczające działalność do skali powiatu czy regionu. Wzrost nowych miejsc pracy zadeklarowała bowiem ponad 1/3 badanych firm działających na rynkach światowych lub europejskich (vs. poniżej 1/5 firm o zasięgu powiatowym/wojewódzkim).

Niemal 1/4 starszych badanych małopolskich firm⁹⁵, założonych przed 2010 rokiem, wskazała, że automatyzacja i/lub robotyzacja spowoduje u nich redukcję miejsc pracy na przestrzeni kolejnych 5 lat (vs. co piąta firma powstała w latach 2010–2017 i tylko co dziesiąta firma powstała w latach 2018–2022). Jeśli chodzi natomiast o przewidywania co do utworzenia nowych miejsc pracy, nie odnotowano znaczących różnic w przekroju na długość funkcjonowania na rynku.

Respondenci badań jakościowych MORR⁹⁶ w większości uważają, że **procesy automatyzacji/robotyzacji nie powodują redukcji zatrudnienia, ale wymuszają konieczność poszerzania kompetencji i umiejętności oraz przekwalifikowania pracownika.** Firmy, w których automatyzacja powoduje redukcję zatrudnienia, to wyjątki (dotyczy to prostych procesów produkcyjnych). Rozmówcy zwracali uwagę na fakt, że firmy ogólnie niechętnie pozbywają się pracowników, a ze względu na trudności w poszukiwaniu nowych na rynku pracy, chętniej ich przekwalifikowują niż zwalniają.

(Automatyzacja – przyp.) prowadzi do likwidacji stanowisk pracy, ale nie miejsc pracy.

[przedstawiciel IOB-u]

⁹³ Badanie ilościowe na małopolskich przedsiębiorcach. Więcej o metodologii badania w rozdziale: „Cele i metodologia badania”.

⁹⁴ 143 badane małopolskie firmy wdrażające automatyzację i/lub robotyzację w przekroju na skalę działania.

⁹⁵ 143 badane małopolskie firmy wdrażające automatyzację i/lub robotyzację w przekroju na rok powstania.

⁹⁶ Więcej o metodologii badania w rozdziale: „Cele i metodologia badania”.

To jest wymagany problem, że ludzie się zwalniają z pracy po zainstalowaniu robotów. Wręcz przeciwnie. Twierdzą, że jest taka korelacja, którą można zbadać, że kto ma więcej robotów, ten więcej zatrudnia.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

Na przykład pakowacze już nie zajmują się bezpośrednio pakowaniem produktu, tylko etykietowaniem i wprowadzaniem danych do systemu komputerowego. Czyli oni zostają w danym obszarze, ale mają troszeczkę inny zakres obowiązków, wykonują inne czynności.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Automatyzacja w takim mądrym zastosowaniu, że możliwość zatrudnienia dodatkowych osób będzie związana z obsługą. Nigdy nie będzie tak, że automat, robot, maszyna, zastąpi człowieka. Ten człowiek zawsze będzie potrzebny do serwisu, do obsługi, do wdrożenia szkolenia, a nawet jako tak zwany support, że ktoś, nie wiem, ze starszej grupy wiekowej nie będzie umiał się obsłużyć, to ktoś będzie musiał za niego to obsłużyć.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Podkreślano tendencję **spadku zapotrzebowania na pracowników mniej wykwalifikowanych**, na rzecz osób o umiejętnościach specjalistycznych, inżynierskich, programistów itp.

Zmniejsza się liczba ofert pracy na stanowiska nisko wyspecjalizowane, które mogą być zastępowane przez pracę automatów, a zwiększa się popyt na pracowników wysoko wykwalifikowanych w temacie automatyzacji. I takich osób brakuje na rynku.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Zauważam w ostatnich latach coraz dalej idącą wymianę rodzaju kadry, jakiej poszukują. Czyli z kadry dotychczas przykładowo fizycznie zginającej element metalowy na kadrę obsługującą maszyny, które te przewody zginają. Coraz więcej widzę ofert i próśb o osoby, które posiadają wiedzę z budowy maszyn, elektroniki. (...) coraz częściej programiści maszyn, coraz częściej osoby obsługujące maszyny.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Automatyzacja i/lub robotyzacja mogą wykluczać pewne grupy osób w obrębie firmy, głównie pracowników z niższym wykształceniem, albo nie przygotowanych na zmianę i preferujących rutynowy, powtarzalny tryb pracy, z niską motywacją do podwyższania bądź zmiany swoich kompetencji.

Na pewno została zmniejszona liczba poziomu zatrudnienia w niektórych organizacjach z powodu wdrażania automatyzacji. Część pracowników zmieniła swoje stanowiska, a osoby najmniej przydatne organizacji zostały pożegnane. (...) Magazynier. Tak, proste, najprostsze z możliwych.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

W przypadku nisko wykwalifikowanych osób ich praca może być w pełni albo praktycznie w większym stopniu zastąpiona przez pracę automatu (...) dziesiątki pakowaczy, zostanie dwóch, którzy są najlepsi, żeby sprawdzić, zweryfikować, jak działa automat. A reszta, albo zostaną zlikwidowane stanowiska pracy, albo będzie się firma starać przenieść do innego działu, ale nie zawsze to będzie możliwe w przypadku osób o średnich kompetencjach.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Firmy poszukują głównie specjalistów ds. urządzeń, obsługi i programowania maszyn, osób obsługujących urządzenia IT, z rozwiniętymi kompetencjami komunikacyjnymi.

Możliwość uzupełnienia luki kompetencyjnej zależy od branży. Generalnie pracodawcy starają się przekwalifikować pracowników (zamiast ich zwalniać, ze względu na braki na rynku pracy), ale nie we wszystkich profesjach możliwe jest takie przekwalifikowanie. Bariery w uzupełnieniu luki jest zła kondycja szkolnictwa zawodowego. Firmy próbują ściągać pracowników z zagranicy, ale nie jest to łatwe.

Nasi pracodawcy generalnie starają się przekwalifikować tych pracowników, których już mają. I to nie tylko dlatego, że mają takie dobre serce, tylko dlatego że w ogóle rynek pracy jest w tej chwili ciężki dla pracodawców, bo brakuje osób do pracy w przemyśle. Natomiast są pewne profesje, gdzie nie jest tak łatwo kogoś przekwalifikować, kogoś totalnie zielonego. I tutaj jest problem właśnie szkolnictwa zawodowego, które niestety jest w stanie bardzo kiepskim.

[przedstawiciel instytucji otoczenia biznesu]

W przemyśle tworzy się modele kompetencyjne pracowników⁹⁷, aby lepiej zarządzać pracownikami. Dzięki temu mogą oni być szybciej i skuteczniej kierowani na inne stanowiska pracy, jeśli na dotychczasowym nie ma dla nich miejsca - w zależności od doświadczeń i kompetencji, jakie mają.

W przemyśle od wielu, wielu lat tworzy się makiety kompetencyjne pracowników, tak zwane skill matrix. Są do tego dedykowane programy, jest cały obszar cyfryzacji w tym zakresie. Jest to zagadnienie, które przez osoby związane z przemysłem jest bardzo mocno już przepracowane.

[przedstawiciel instytucji otoczenia biznesu]

Eksperti ze Światowego Forum Ekonomicznego prognozują, że **w skali globalnej do stanowisk o malejącym popycie z uwagi na procesy cyfryzacji i automatyzacji**, będą należeć przede wszystkim pracownicy administracyjni, pracownicy obsługi klienta oraz osoby wykonujące proste i rutynowe czynności (typu mechanicy, pracownicy montażowi i fabryczni, kasjerzy czy robotnicy budowlani). Szczegółowe zestawienie znajduje się w poniższej tabeli.

⁹⁷ Są to zestawy kompetencji wynikające z misji i strategii firmy, pozwalające na realizację jej celów w sposób zgodny z wartościami i oczekiwanym stylem pracy. Jest jednym z podstawowych instrumentów zarządzania procesami HR (ang. *Human Resources*), począwszy od rekrutacji i selekcji pracowników, po kształtowanie ścieżek kariery, szkolenia i rozwój, oceny okresowe, aż po motywowanie i wynagradzanie.



Tabela 6. Kluczowe role zawodowe z rosnącym i malejącym popytem w różnych branżach w 2020 roku według Światowego Forum Ekonomicznego⁹⁸

Lp.	Rosnący popyt	Malejący popyt
1	analitycy danych i <i>data scientists</i>	urzędnicy ds. wprowadzania danych
2	specjaliści ds. sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego	pracownicy ds. administracyjnych i wykonawczych
3	specjaliści ds. <i>big data</i>	urzędnicy ds. księgowości i płac
4	specjaliści ds. marketingu cyfrowego i strategii	księgowi i audytorzy
5	specjaliści ds. automatyzacji procesów	pracownicy montażowi i fabryczni
6	specjaliści ds. rozwoju biznesu	kierownicy ds. usług biznesowych i administracji
7	specjaliści ds. transformacji cyfrowej	pracownicy obsługi klienta
8	analitycy ds. bezpieczeństwa informacji	dyrektorzy generalni i operacyjni
9	twórcy oprogramowania i aplikacji	mechanicy i serwisanci maszyn
10	specjaliści ds. <i>Internet of things</i>	urzędnicy ds. ewidencji materiałów i przechowywania towarów
11	kierownicy projektów	analitycy finansowi
12	kierownicy ds. usług biznesowych i administracji	urzędnicy pocztowi
13	specjaliści ds. baz danych i sieci	przedstawiciele handlowi
14	inżynierowie robotyki	doradcy biznesowi
15	doradcy strategiczni	kasjerzy bankowi i powiązani urzędnicy
16	analitycy zarządzania i organizacji	sprzedaż obwoźna i sprzedawcy uliczni
17	inżynierowie FinTech	instalatorzy i serwisanci elektroniki i telekomunikacji
18	mechanicy i serwisanci maszyn	specjaliści ds. zasobów ludzkich
19	specjalistów ds. rozwoju organizacji	specjaliści ds. szkoleń i rozwoju
20	specjaliści ds. zarządzania ryzykiem	robotnicy budowlani

Źródło: opracowanie własne na podstawie raportu *The future of jobs 2020*, WEF.

Warto przytoczyć także wybrane **zawody w największym stopniu zagrożone likwidacją, powtarzane w licznych zestawieniach w skali kraju**, tj.: doradcy klienta w banku, sprzedawcy, kasjerzy, kurierzy, specjaliści ds. controllingu, pracownicy HR, bibliotekarze, pracownicy obsługi klienta, telemarketerzy, sekretarki, kucharze i pracownicy restauracji szybkiej obsługi, rzeźnicy czy robotnicy budowlani⁹⁹. Ciekawą listę **zawodów umysłowych, które mogą zostać zastąpione przez sztuczną inteligencję** w przyszłości przedstawili analitycy z Business Insider, a wśród nich m.in.: dziennikarze, radcy i asystenci prawni, nauczyciele, osobiści doradcy finansowi, traderzy giełdowi, księgowi czy graficy¹⁰⁰.

⁹⁸ *The future of jobs. Report 2020*, World Economic Forum.

⁹⁹ *Robotyzacja zabiera ludziom pracę. Które zawody znikną z rynku, a kto może spać spokojnie?* Jagoda Fryc, 8 lipca 2018 [https://businessinsider.com.pl/rozwoj-osobisty/kariera/robotyzacja-zabiera-ludziom-prace-ktore-zawody-znikna-z-ryнку-a-kto-moze-spac/1873w0y](https://businessinsider.com.pl/rozwoj-osobisty/kariera/robotyzacja-zabiera-ludziom-prace-ktore-zawody-znikna-z-ryнку-a-kto-moze-spac/) [dostęp: 09.02.2023].

¹⁰⁰ *Sztuczna inteligencja może odebrać pracę. Oto 10 zawodów, które zastąpi*, Jacob Zinkula, Aaron Mok, 3 lutego 2023 <https://businessinsider.com.pl/technologie/sztuczna-inteligencja-moze-odebrac-prace-oto-10-zawodow-na-celowniku/m96bw6c> [dostęp: 09.02.2023].



W przeprowadzonym badaniu ilościowym i jakościowym **respondenci z terenu Małopolski wskazywali na takie stanowiska zagrożone likwidacją bądź przekształceniem** w wyniku procesów cyfryzacji, automatyzacji i/lub robotyzacji jak:

- konsultant telefoniczny, telemarketer,
- pracownik handlowy,
- pakowacz,
- operator maszyn produkcyjnych,
- spawacz,
- wiertacz,
- ślusarz,
- cieśla,
- pracownik ds. obsługi relacji z klientem,
- pracownik ds. obsługi posprzedaży,
- pracownik produkcyjny,
- księgowy,
- pracownik działu marketingu,
- asystent opiekuna.

Pracownicy a zmiany związane z automatyzacją

Automatyzacja powoduje, że ludzie po prostu zajmują się rzeczami ambitniejszymi.

[uczestnik FGI]

W kontekście procesów automatyzacji związanych z rozwojem czwartej rewolucji przemysłowej wymienia się zarówno korzyści i szanse dla pracowników, jak i pewnego rodzaju zagrożenia. Na początku warto przeanalizować **kluczowe aspekty pozytywne**, których wymienia się więcej.

A. Kreowanie nowych miejsc pracy. Rozwój nowych technologii i zaawansowanych procesów przyczynia się do tworzenia specyficznych stanowisk na rynku pracy, wymagających swoistych kompetencji i umiejętności, jak również zmienia charakter wielu stanowisk pracy¹⁰¹.

Jako przykład warto przytoczyć w tym miejscu kilka **niszowych zawodów przyszłości związanych z automatyzacją i/lub robotyzacją**, które według prognoz *Cognizant Technology Solutions* powstaną do 2029 roku¹⁰²:

- **kreator osobowości maszyn** – wdrożenie preferencji i uwag klienta w osobowość maszyny, zapewnienie spójnego doświadczenia marki we wszystkich zautomatyzowanych obszarach funkcjonowania produktu oraz podczas korzystania z automatycznego interfejsu;

¹⁰¹ *Czwarta rewolucja przemysłowa i jej wpływ na rynek pracy*, raport tematyczny, PARP.

¹⁰² 21 zawodów, które ludzie mogą zacząć wykonywać w ciągu 10 lat. Roboty mocno zmienią rynek pracy, Jessica Lin, 2 października 2021 <https://businessinsider.com.pl/rozwoj-osobisty/kariera/jaka-praca-czeka-na-nas-za-dziesiec-lat/pb15dfw> [dostęp: 09.02.2023].



- **inżynier ds. odpadów informacyjnych** – identyfikacja danych niewykorzystywanych przed podmiot, „oczyszczanie” ich i poddawanie analizie za pomocą algorytmów *machine learningu*¹⁰³;
- **audytor tożsamości algorytmu** – monitorowanie nowych oraz istniejących już aplikacji i systemów, rejestrowanie i kontrolowanie ważniejszych algorytmów, szczególnie pod kątem konsekwencji ich działania i stosunku do ludzkich wartości;
- **specjalista ds. ryzyka maszynowego** – zarządzanie ryzykiem powstałym w wyniku ewentualnej awarii maszyn korzystających ze sztucznej inteligencji, jak również budowanie zaufania w relacji człowiek–maszyna.

B. Możliwości rozwoju i zdobywania nowych kompetencji. Rozwój nowych technologii i ich adaptacja wymagają od pracowników nabywania nowych umiejętności technologicznych i *know-how*. Szczególnie istotne w tym kontekście stają się tzw. umiejętności STEM (ang. *science, technology, engineering, mathematics*) – nauki ścisłe, technologia, inżynieria i nauki matematyczne. Ponadto nowy paradygmat zatrudnienia kładzie nacisk na umiejętności społeczne i osobiste (których wartość nie może być zastąpiona procesami technologicznymi)¹⁰⁴.

Przedstawiciele Światowego Forum Ekonomicznego opracowali **ranking 15 kluczowych kompetencji i umiejętności** (zarówno specjalistycznych, jak i społecznych) **związanych z rozwojem nowoczesnych technologii i zmieniającą się sytuacją na rynku pracy na 2025 rok:**

- myślenie analityczne i innowacje,
- aktywne uczenie się i strategie uczenia się,
- kompleksowe rozwiązywanie problemów,
- krytyczne myślenie i analiza,
- kreatywność, oryginalność i inicjatywa,
- przywództwo i wpływ społeczny,
- wykorzystywanie, monitorowanie i kontrola technologii,
- projektowanie i programowanie technologii,
- odporność, tolerancja na stres i elastyczność,
- rozwiązywanie problemów i myślenie,
- inteligencja emocjonalna,
- rozwiązywanie problemów i wrażenia użytkownika,
- orientacja serwisowa,
- analiza i ocena systemów,
- perswazja i negocjacje.

Według badania Światowego Forum Ekonomicznego, **w 2020 roku firmy szacowały średnio, że co najmniej 40% pracowników będzie wymagało przekwalifikowania się lub podniesienia kwalifikacji**, a aż 94% badanych liderów biznesu twierdziło, że oczekują od pracowników nabycia nowych umiejętności pracy (duży wzrost z 65% w 2018 roku)¹⁰⁵.

¹⁰³ „Uczenia maszynowego”.

¹⁰⁴ *Czwarta rewolucja przemysłowa i jej wpływ na rynek pracy*, PARP, https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Czwarta-rewolucja-przemyslowa_200730.pdf [dostęp: 27.05.2022].

¹⁰⁵ *The future of jobs. Report 2020*, World Economic Forum, <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020/> [dostęp: 27.05.2022].

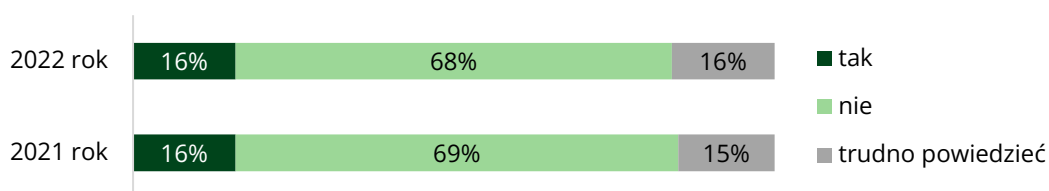


Wśród **kluczowych zagrożeń** najczęściej wskazuje się na:

- A. Likwidację miejsc pracy i zawody zagrożone.** Wraz z ekspansją automatyzacji procesów, robotyki i dynamicznym rozwojem sztucznej inteligencji wzrasta poziom obaw związanych z wpływem nowych technologii na rynek pracy. **Eksperti Światowego Forum Ekonomicznego szacują, że do 2025 roku w związku z postępującym procesem automatyzacji zostanie zlikwidowanych 85 mln miejsc pracy na świecie.** Nieco pesymistyczne wnioski wynikają z badań przeprowadzonych przez Oxford University, tj. do 2030 roku niemal połowa istniejących dziś zawodów zniknie na skutek zaawansowanych procesów technologicznych. Podkreśla się jednak, że **w pierwszej kolejności zastąpione zostaną zawody związane z fizyczną, powtarzalną pracą, przetwarzaniem danych oraz ich zbieraniem**¹⁰⁶.
- B. Polaryzację wynagrodzeń.** W kontekście potencjalnych zagrożeń związanych z automatyzacją postępującej robotyzacji eksperci wymieniają również zmianę wynagrodzeń pracowników i na pewnym etapie wzrost ich dysproporcji. **Według analiz PARP najbardziej narażone na utratę pracy w związku z danymi procesami są zawody ze średnim wynagrodzeniem.** Maleje bowiem liczba zawodów wymagających średnich kwalifikacji i średnio wynagradzanych. Nadal potrzebne są jednak zawody o niskich kwalifikacjach i nisko opłacanych (np. obsługa klienta, praca opiekuńcza) oraz pracownicy o wysokich kwalifikacjach związanych z nowymi technologiami i wysoko opłacanych (profesjoniści i specjaliści).

W ramach badania analitycy z *Personnel Service* postanowili zapytać o **opinię na temat procesów automatyzacji również pracowników wybranych polskich firm**¹⁰⁷. W świetle wyników, w 2022 roku **zaledwie 16% pracowników zauważyło, że od początku pandemii w ich firmie przyspieszył proces automatyzacji** czy robotyzacji (bez zmian względem 2021 roku).

Wykres 55. Czy od początku pandemii przyspieszyła automatyzacja i/lub robotyzacja w Pana/i firmie?



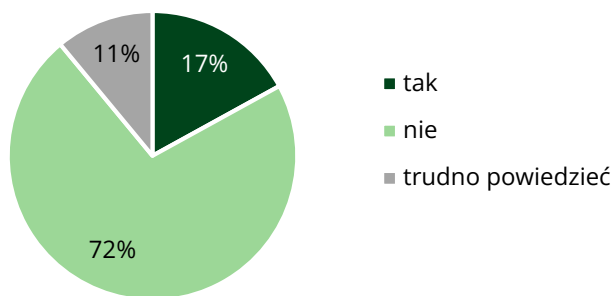
Źródło: opracowanie własne na podstawie *Barometr Polskiego Rynku Pracy 2022, Personnel Service*.

W 2022 roku niemal **3/4 badanych pracowników polskich firm** wskazało, że nie **zetknęło się w ostatnim roku z sytuacją zwolnienia któregoś ze współpracowników w jego firmie w wyniku wdrażanych procesów automatyzacji** (odsetek niemal bez zmian względem 2021 roku).

¹⁰⁶ *Automatyzacja a zmiany na rynku pracy*, <https://coderslab.pl/pl/blog/automatyzacja-a-zmiany-na-ryнку-pracy> [dostęp: 27.05.2022].

¹⁰⁷ Badanie przeprowadzono metodą CAWI w terminie 8–12 lutego 2022 roku, na próbie pracowników o liczebności n=1000 (próbę dobrano metodą selekcji z ogólnopolskiej próby losowo-kwotowej, wyselekcjonowana została próba właściwa do analiz, tj. osoby pracujące na dowolny rodzaj umowy lub prowadzące działalność gospodarczą).

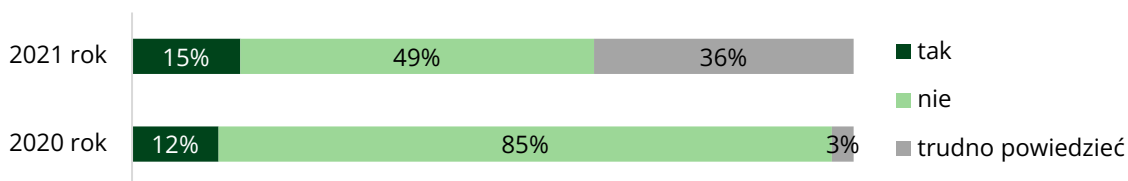
Wykres 56. Czy zna Pan/i kogoś, kto w ciągu ostatniego roku w wyniku automatyzacji wdrożonej w firmie stracił pracę? (dane za 2022 rok)



Źródło: opracowanie własne na podstawie *Barometr Polskiego Rynku Pracy 2022, Personnel Service*.

W latach wcześniejszych pytano pracowników również o to, **czy ich zdaniem wdrażane przez firmę procesy automatyzacyjne wymuszą potrzebę przekwalifikowania się. Znikomy odsetek pracowników myśli w ten sposób – 15% w 2021 roku**, tj. o 3 p.p. więcej niż w 2020 roku. Ciekawy jest fakt, że w 2020 roku przekonanie o braku konieczności przekwalifikowania się wyraziło stanowczo aż 85% pracowników, natomiast w 2021 roku już mniej niż połowa.

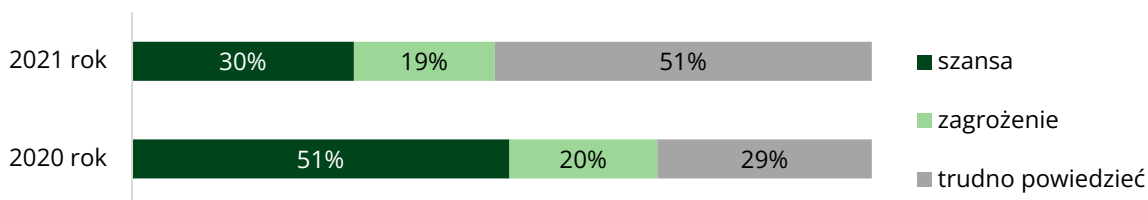
Wykres 57. Czy w przyszłości, ze względu na wprowadzenie automatyzacji lub/i robotyzacji myśli Pan/i, że będzie musiał się przekwalifikować?



Źródło: opracowanie własne na podstawie *Barometr Polskiego Rynku Pracy 2021, Personnel Service*.

W 2021 roku 30% badanych pracowników wskazało, że postrzega automatyzację jako szansę, podczas gdy w 2020 roku odsetek ten wynosił aż o 21 p.p. więcej.

Wykres 58. Czy w automatyzacji lub/i robotyzacji widzi Pan/i dla siebie szansę czy zagrożenie?



Źródło: opracowanie własne na podstawie *Barometr Polskiego Rynku Pracy 2021, Personnel Service*.

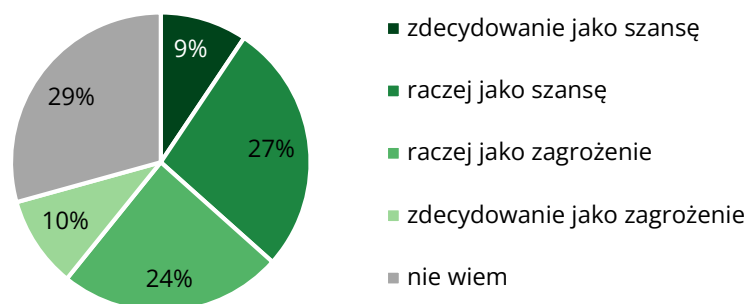
Punkt widzenia pracowników zbadało również Gi Group Poland S.A. w *Barometrze rynku pracy. Edycja XVI*¹⁰⁸. **35% pracujących Polaków**¹⁰⁹ **spodziewa się automatyzacji swojego miejsca pracy w ciągu następnych kilku lat lub szybciej** (9% jest zdania, że może to nastąpić już w ciągu roku).

¹⁰⁸ *Barometr rynku pracy. Edycja XVI*, Gi Group Poland S.A., 2022.

¹⁰⁹ Badanie pracowników metodą CAWI, w terminie: 14–18.01.2022, próba n=526 (w wieku 18–67 lat).

Większość pracowników postrzega automatyzację w kategoriach szansy (37%), jednak w kategorii zagrożenia tylko o 3 p.p. mniej respondentów. W świetle badania częściej jako szansę automatyzację postrzegają: pracownicy w wieku 18–24 lata (42%), pracownicy produkcji (42%) i usług (41%), osoby pełniące funkcje kierownicze (49%) oraz samozatrudnieni (41%).

Wykres 59. Postrzeganie automatyzacji przez badanych pracowników w kategoriach szans bądź zagrożeń

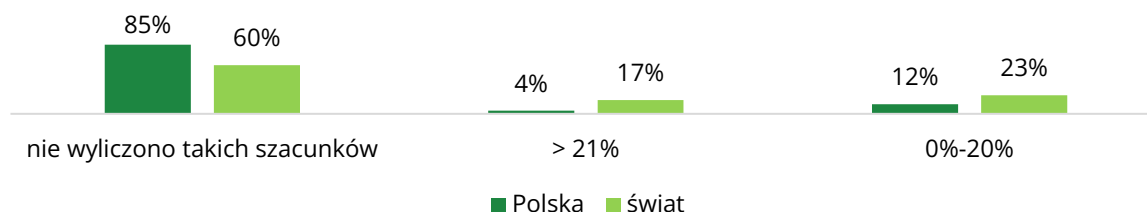


Źródło: opracowanie własne na podstawie *Barometru rynku pracy. Edycja XVI*, Gi Group Poland S.A.

Wśród pracowników postrzegających automatyzację jako zagrożenie, **ponad połowa (54%) nie miałaby takich obaw, gdyby automatyzacja pozwoliła im na awans lub zmianę stanowiska.** Taka perspektywa byłaby przekonującym argumentem przede wszystkim dla pracowników fizycznych i niższego szczebla.

Aż 85% badanych dużych polskich firm zadeklarowało w 2019 roku, według raportu *Automation with intelligence 2019* przygotowanego przez Deloitte¹¹⁰, że **nie próbowało oszacować liczby pracowników, którzy będą musieli przekwalifikować się w wyniku procesu automatyzacji w ciągu najbliższych 3 lat**¹¹¹.

Wykres 60. Jaki odsetek Państwa pracowników będzie musiał przekwalifikować się w ciągu następnych 3 lat w związku z inteligentną automatyzacją?

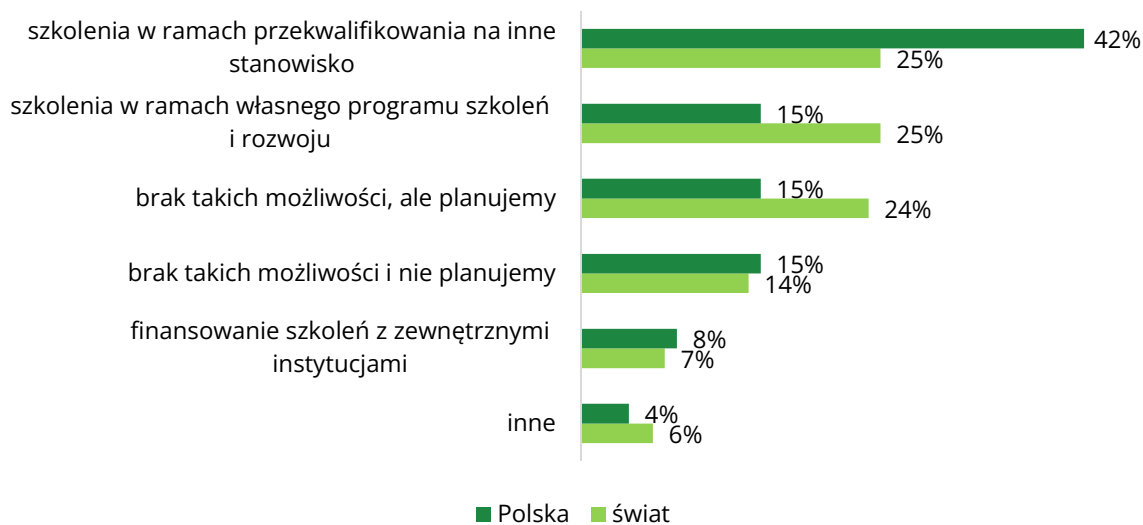


Źródło: opracowanie własne na podstawie *Automation with intelligence 2019*, Deloitte.

¹¹⁰ *Automation with intelligence 2022*, <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/technology/articles/raport-Inteligentna-Automatyzacja.html> Deloitte [dostęp: 04.01.2023].

¹¹¹ W skali świata odsetek ten był niższy o 25 p. p.

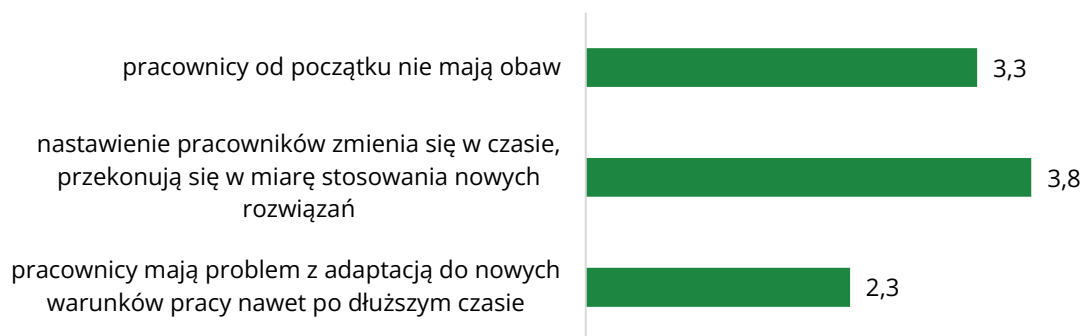
Wykres 61. Jakie możliwości szkolenia oferują Państwo tym pracownikom, których rola zmieniła się pod wpływem inteligentnej automatyzacji?



Źródło: opracowanie własne na podstawie *Automation with intelligence 2019*, Deloitte.

Badani przedstawiciele małopolskich firm¹¹² najczęściej zgadzali się ze stwierdzeniem, że nastawienie pracowników zmienia się w czasie, przekonują się w miarę stosowania nowych rozwiązań (3,80 pkt). Pozytywny jest fakt, że ocena najniższa dotyczyła stwierdzenia, iż pracownicy firmy mają problem z adaptacją do nowych warunków pracy nawet po dłuższym czasie (2,25 pkt).

Wykres 62. Jak wygląda nastawienie pracowników do wdrażanych w firmie procesów automatyzacji i robotyzacji? Na ile zgadza się Pan(i) z następującymi stwierdzeniami (1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 5 – zdecydowanie się zgadzam) (n=143)



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

W wywiadach jakościowych zleconych przez Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego¹¹³ podkreślano, że pracodawcy są w większym stopniu gotowi na zmianę niż pracownicy. Wśród pracowników panują poglądy bardzo zróżnicowane, przy czym **osoby lepiej wykształcone, absolwenci szkół wyższych i inżynierowie są bardziej optymistycznie nastawieni** do wdrażania innowacyjnych rozwiązań **w porównaniu do pracowników mniej wykwalifikowanych, wykonujących proste, mechaniczne i powtarzalne czynności**, często takie same od wielu lat.

¹¹² Na zlecenie MORR. Próba – 1200 przedsiębiorców. Więcej o metodologii w rozdziale: „Cele i metodologia badania”.

¹¹³ Więcej o metodologii w rozdziale: „Cele i metodologia badania”.



Myślę, że pracodawcy zdecydowanie bardziej są gotowi niż pracownicy. I bardziej bym powiedział, że pracodawcy chcą, bo dla nich to jest więcej widocznych szans, oszczędności – czasu, pieniędzy itd. A po prostu dla pracowników chyba w dalszym ciągu więcej zagrożeń, a to powoduje, że mentalnie, jeszcze trzeba nad pracownikami popracować. Ale oni muszą jakby dostać ofertę, jakby muszą widzieć, z czym to się będzie wiązało dla nich, bo każdy, wiadomo, patrzy z punktu widzenia swojego interesu i tyle.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Dla kadry wyższej wykształconej po politechnikach i szkolącej się bardziej właśnie w kierunku obsługi maszyn, to z kolei szansa, bo oni po to to robią, żeby właśnie te procesy automatyzować i nimi zarządzać, więc w zależności od grupy. Dla jednych szansa, dla drugich zagrożenie. Dla jednych praca, dla drugich widmo zmniejszenia potrzeby na ich etat.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

W kontekście przekwalifikowania pracowników i ich przygotowania do nowoczesnych procesów automatyzacyjnych często podkreślano w wywiadach pogłębionych, że **największe problemy mają osoby po 50. roku życia, z uwagi m.in. na mniejszą otwartość na zmiany.**

Automatyzacja też wyklucza niektórych pracowników z rynku. Mamy takiego klienta, który mocno stawiał na zatrudnianie osób po 50. roku życia. Dawał im szansę cały czas aktywizacji zawodowej (...) Natomiast proces automatyzacji wyeliminował tego typu pracowników. Ze względu na to, że były to osoby, które nie miały styczności dotychczas z komputerami (...) Praca manualna była dla nich jak najbardziej realna do wykonania, natomiast przeszkolenie dużej grupy pracowników, którzy nie mieli styczności z podstawową obsługą komputera (...) już wprowadzało dosyć duży zamęt.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Jak popatrzymy sobie na młode osoby, wchodzące na rynek pracy, to w zasadzie są bardzo chłonne i podatne, w zasadzie na każdą zmianę, która się pojawia. Mam wrażenie, że tutaj nie ma rzeczy niemożliwych, a też są jakby dość elastyczne, jeśli chodzi w ogóle o współpracę. To tutaj jeśli coś mi nie odpowiada, to mi nie odpowiada, albo ja zmieniam to w sobie albo zmieniam pracodawcę. Albo nie wiem, uzupełniam informacje. Więc myślę, że to też zależy od grupy wiekowej i tego, do czego gdzieś tam jesteśmy przyzwyczajeni, jeśli chodzi o naszą standardową pracę i ten lęk może jest większy nieco u tej grupy faktycznie trochę starszej.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Ekspertcy przyznawali, że opór i lęk przed automatyzacją to zjawisko coraz radsze.

(Lęk i opór pojawia się – przyp.) zazwyczaj wtedy, gdy (...) automatyzacja czy robotyzacja jest źle wdrażana, czyli z pominięciem komunikacji, pokazania wartości dla użytkowników końcowych, w organizacjach, w których pracownik nie czuje się częścią firmy, tylko czuje się po prostu wyrobnikiem. (...) Później dosyć szybko i gwałtownie ten opór znika. Nie wymaga dodatkowych programów wsparcia, jakichś polityk publicznych w tym zakresie ani kampanii, tylko po prostu

pracownicy zaczynają rozumieć. Jak pracownicy zaczynają rozumieć i widzą, jak wygląda nowa struktura fabryki i jak wygląda ich nowa rola i zadanie, to nawet chętnie się przesiadają.

[przedstawiciel IOB]

Bardzo istotnym elementem w procesie wdrażania automatyzacji/robotyzacji jest system płac. Jeżeli na skutek robotyzacji pracownik ma pracę lżejszą, ale nie będzie więcej zarabiał, tylko mniej, to ten opór będzie większy.

Pracodawca, który dąży do tego, żeby tak zreorganizować produkcję, ją unowocześnić, żeby on mógł zarobić na tym więcej i żeby pracownicy mogli zarobić więcej, osiągnie sukces w tym wszystkim.

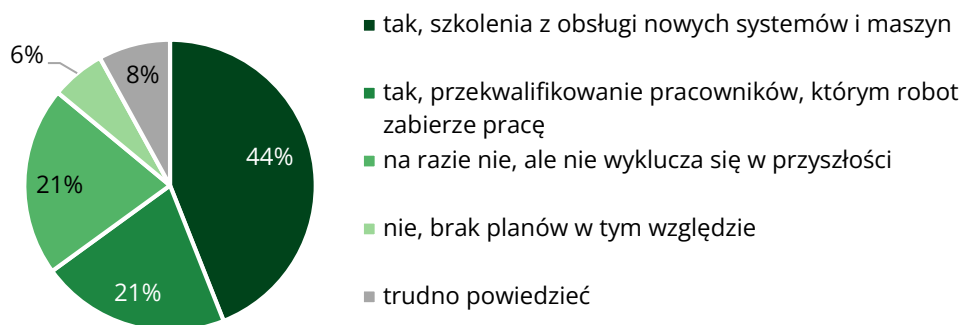
A jeżeli ktoś myśli tylko o własnym interesie, a nie o pracownikach, to wpadnie w różne tarapaty i musi na to być gotowy.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

Działania szkoleniowe i rozwojowe

Raport *Personnel Service* z 2022 roku wskazuje, że **niemal 2/3 badanych polskich firm, deklarujących plany z zakresu automatyzacji wskazało równoległe na plany szkoleń dla swoich pracowników**, związanych z wyposażeniem ich w niezbędne umiejętności i procesem adaptacji do nowych wymagań¹¹⁴. W porównaniu z 2021 rokiem zmniejszył się jednak odsetek wskazań na plany szkoleniowe wśród pracowników – z 74% do 65%.

Wykres 63. Czy w związku z planem wdrożenia automatyzacji lub/i robotyzacji w Pana/i firmie planowane są szkolenia dla pracowników lub ich przekwalifikowanie?



Źródło: opracowanie własne na podstawie *Barometr Polskiego Rynku Pracy 2022, Personnel Service*.

Niektórzy rozpoznają w tym szansę dla siebie i awans. A niektórzy wolą robić to, co robili, nie uczyć się niczego nowego, nie zmieniać kwalifikacji, nie rozszerzać ich, zostać tam gdzie są. I to jest, uważam, zupełnie naturalne. Więc to, co możemy robić, to uświadamiać pracowników, że (...) to jest dla nich szansa właśnie. I motywować do tego, żeby chcieli, zgodzili się na tą automatyzację, tak na dobrą sprawę. Bo bardzo często bez tych ludzi to się po prostu nie uda, bo dla mnie ta automatyzacja to nie

¹¹⁴ *Barometr Polskiego Rynku Pracy 2022, Personnel Service*.

jest często zastąpienie tych ludzi, tylko to jest danie narzędzi tym samym ludziom do tego, żeby to, co robią, robili szybciej, prościej, wygodniej, efektywniej.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Z tego, co wiem, to w Małopolsce był taki „bon na innowacje” i dosyć dużo ludzi się szkoliło, to jest raz, a dwa, jeżeli ktoś się decyduje na zakup jakiegoś procesu cyfryzacyjnego czy automatyzacyjnego, no to w pakiecie często jest proces szkoleniowy.

[przedstawiciel IOB]

Tak, większość pracowników jest świadoma tego, że dzięki podnoszeniu swoich kompetencji, na przykład w obszarze automatyzacji i procesów, będą bardziej atrakcyjni na rynku pracy.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

W świetle badania przeprowadzonego przez MORR¹¹⁵ **możliwość dofinansowania szkoleń związanych z automatyzacją i kompetencjami przyszłości dla swoich pracowników deklaruje 67 na 143 firm wdrażających automatyzację**. Dodatkowo 28 na 143 firm wskazało, że zamierza uruchomić takie środki w przyszłości.

Badane małopolskie firmy¹¹⁶, których skala działania ogranicza się do powiatu lub województwa, relatywnie rzadziej wskazywały, że ich pracownicy mogą uzyskać dofinansowanie szkoleń związanych z automatyzacją i kompetencjami przyszłości (9 na 32 firmy vs. 31 na 53 firm o zasięgu krajowym). Co więcej, firmy o zasięgu lokalnym, regionalnym stosunkowo częściej niż pozostałe nie identyfikują potrzeby zmiany tego stanu rzeczy w przyszłości (12 na 32 firmy vs. 3 na 53 firmy o zasięgu krajowym).

Niemal połowa badanych małopolskich firm wdrażających automatyzację (tj. 68 na 143) prowadziła w ostatnich dwóch latach szkolenia dla pracowników bądź też poddawała ich przekwalifikowaniu. Co więcej, ponad 1/3 planuje tego typu szkolenia także w roku kolejnym (tj. 49 na 143). Odpowiedź przeczącą wskazało 60 respondentów, a co dziesiąty nie potrafił się odnieść do tej kwestii.

Najwięcej, tj. niemal 2/3 badanych małopolskich firm¹¹⁷ prowadzących działalność w skali światowej wskazało na prowadzenie w ostatnich dwóch latach szkoleń dla pracowników lub/i ich przekwalifikowanie (16 na 26 firm). Pozostałe kategorie badanych firm nie przekroczyły w tym względzie wartości 50% (np. 22 na 53 firm działających w skali kraju czy 15 na 32 firm działających w skali europejskiej).

Jak wynika z badania¹¹⁸, **małopolskie firmy powstałe w latach 2008–2022 znacznie rzadziej prowadziły w ostatnich dwóch latach szkolenia dla pracowników lub/i ich przekwalifikowały w związku z wdrożeniem automatyzacji lub/i robotyzacji** – co piąta tego

¹¹⁵ Więcej o metodologii badania w rozdziale: „Cele i metodologia badania”.

¹¹⁶ 143 badane małopolskie firmy wdrażające automatyzację i/lub robotyzację w przekroju na skalę działania.

¹¹⁷ 143 badane małopolskie firmy wdrażające automatyzację i/lub robotyzację w przekroju na skalę działania.

¹¹⁸ 143 badane małopolskie firmy wdrażające automatyzację i/lub robotyzację w przekroju na rok powstania.

typu firma (vs. połowa firm powstałych przed 2000 rokiem i niemal 2/3 firm powstałych w latach 2000–2009). Fakt ten może wynikać jednak m.in. stąd, że firmy te, dopiero budując swoją pozycję na rynku, na bieżąco zatrudniają kadrę z odpowiednimi kompetencjami, zgodnie z profilem działalności firmy.

Firmy szkolą pracowników z zakresu nowoczesnych technologii i generalnie są nastawione na ich rozwój, ale pojawiały się wśród respondentów głosy, że **problemem bywa duża rotacja pracowników i obawa o to, że zdobytą wiedzę ludzie wykorzystają w innym miejscu pracy**. Dlatego też większą szansę na przekwalifikowanie się i zdobycie nowej wiedzy i umiejętności w ramach przedsiębiorstwa mają często pracownicy związani z firmą przez dłuższy czas.

Na pewno są wdrażane szkolenia dla osób, które latami współpracują z firmą, są wytrwałymi, dobrymi pracownikami, z których firma nie chce rezygnować (...) Pracodawca nie chce przykładąć ręki do szkolenia nowych ludzi dlatego, że dla nich jest nierentowne. Kiedy on przez 3 miesiące będzie szkolił pracownika, będzie na to dawał dodatkowe środki (...), po czym po 3 miesiącach albo i nawet krótszym okresie taka osoba rezygnuje, bo firma XYZ zaproponowała stawkę o 100 zł wyższą.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Nawet jeśli ci ludzie się pojawiają, to ogromnym problemem jest ich bardzo częsta rotacja. To z kolei powoduje, że poświęcenie przez pracodawcę czasu i pieniędzy na przygotowanie pracownika do obsługi czegoś, do wykonywania jakiejś czynności, to jest czas zmarnowany. (...) Kosztem jest poświęcenie się na przygotowanie pracownika przez 3 miesiące i po 3 miesiącach utrata tego pracownika.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

W badaniu przeprowadzonym w 2021 roku na zlecenie Departamentu Nadzoru Właścicielskiego i Gospodarki funkcjonującego w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Małopolskiego tylko 18% badanych przedsiębiorstw przeszkoliło co najmniej jednego pracownika w zakresie nowych technologii, co niewątpliwie jest wynikiem niskim, ale jednocześnie wyjaśniającym prezentowany poziom wiedzy w zakresie koncepcji P4.0 oraz wskazywane bariery przy wdrażaniu nowych technologii¹¹⁹.

Bariery/zagrożenia/wyzwania

→ Bariery

W Badaniu potrzeb i gotowości małopolskich MMŚP do adaptacji rozwiązań właściwych modelowi tzw. Przemysłu 4.0 zrealizowanemu na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa

¹¹⁹ Badanie potrzeb i gotowości małopolskich MMŚP do adaptacji rozwiązań właściwych modelowi tzw. Przemysłu 4.0, raport z badania, Kraków, listopad 2021, wykonawca: Grupa BST sp. z o.o., redakcja naukowa: dr hab. inż. J. Brodny, współpraca: dr hab. M. Dobrowolska, Z. Wolny, W. Szymała, A. Stefaniak.



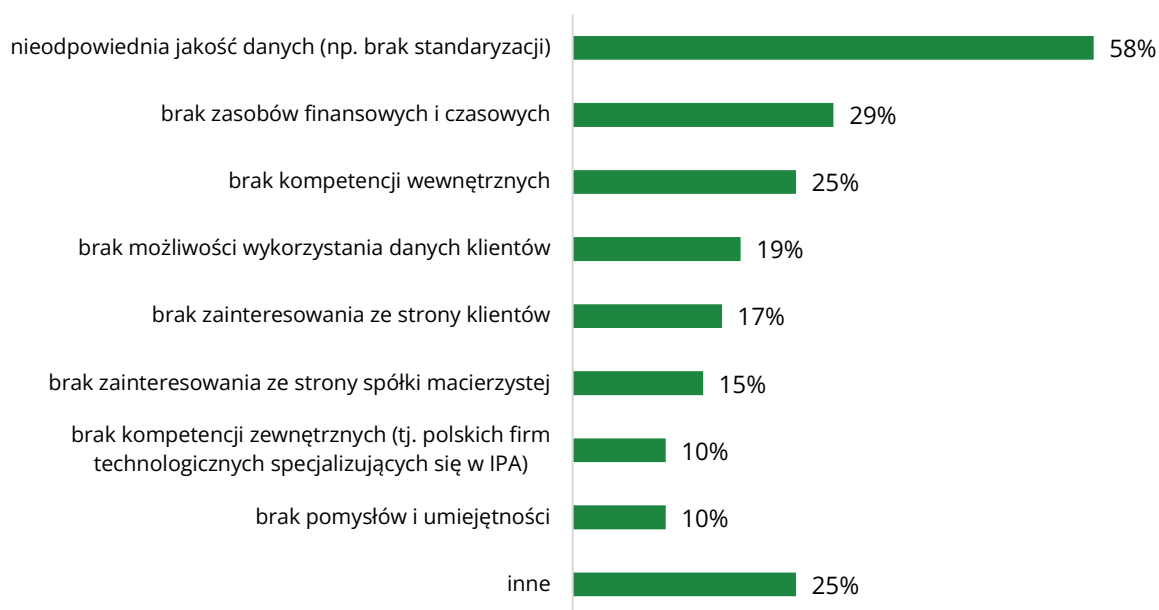
Małopolskiego¹²⁰ przedsiębiorcy jako główne obawy przed wdrażaniem rozwiązań z zakresu P4.0 wskazywali:

- trudność w kalkulacji opłacalności inwestycji (sumaryczny odsetek wskazań odpowiedzi „raczej istotna” i „zdecydowanie istotna” wyniósł 64%),
- trudność w pozyskaniu kapitału (64%) oraz
- niska rentowność nowych technologii (63%)¹²¹.

50-procentowy próg istotności przekroczyły także odpowiedzi dotyczące braku wykwalifikowanego personelu w firmie, który mógłby wykorzystać nowy sprzęt i oprogramowanie (52%) oraz braku planu, wiedzy dotyczących różnych aspektów wdrażania (51%)¹²².

Przedstawiciele krakowskich centrów usług dla biznesu zapytani przez ABSL¹²³ o **kluczowe bariery we wdrażaniu inteligentnej automatyzacji procesów** zdecydowanie najczęściej wskazywali na **nieodpowiednią jakość danych (np. brak standaryzacji, zbyt mała ilość danych) – 58%**. Niemal 30% nie ma wystarczających zasobów finansowych i czasowych, a 1/4 deklaruje brak kompetencji wewnętrznych w zakresie stosowania inteligentnej automatyzacji procesów.

Wykres 64. Główne bariery we wdrażaniu inteligentnej automatyzacji procesów w krakowskich centrach usług biznesowych¹²⁴



Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ABSL.

¹²⁰ *Badanie potrzeb i gotowości małopolskich MMŚP do adaptacji rozwiązań właściwych modelowi tzw. Przemysłu 4.0*, raport z badania, Kraków, listopad 2021, wykonawca: Grupa BST sp. z o.o., redakcja naukowa: dr hab. inż. J. Brodny, współpraca: dr hab. M. Dobrowolska, Z. Wolny, W. Szymala, A. Stefaniak. Badanie przeprowadzono na próbie 1016 przedstawicieli małopolskich mikro, małych i średnich firm z sekcji C PKD.

¹²¹ *Badanie potrzeb i gotowości małopolskich MMŚP do adaptacji rozwiązań właściwych modelowi tzw. Przemysłu 4.0*, raport z badania, Kraków, listopad 2021, wykonawca: Grupa BST sp. z o.o., redakcja naukowa: dr hab. inż. J. Brodny, współpraca: dr hab. M. Dobrowolska, Z. Wolny, W. Szymala, A. Stefaniak.

¹²² *Badanie potrzeb i gotowości małopolskich MMŚP do adaptacji rozwiązań właściwych modelowi tzw. Przemysłu 4.0*, raport z badania, Kraków, listopad 2021, wykonawca: Grupa BST sp. z o.o., redakcja naukowa: dr hab. inż. J. Brodny, współpraca: dr hab. M. Dobrowolska, Z. Wolny, W. Szymala, A. Stefaniak.

¹²³ *Sektor nowoczesnych usług biznesowych w Krakowie. Edycja 2021*, wyd. ABSL, Kraków 2021.

¹²⁴ Badani mogli wskazać maksymalnie 3 kluczowe bariery.



Warto dodać, że wśród odpowiedzi „inne” respondenci wskazywali m.in. na:

- wyzwania infrastrukturalne,
- złożoną infrastrukturę IT i związane z nią wysokie koszty inwestycji,
- wysokie koszty wdrożenia w porównaniu z niskimi oszczędnościami w zakresie zatrudnienia,
- brak zainteresowania ze strony kluczowych klientów,
- lokalizację podstawowej infrastruktury globalnej poza Polską¹²⁵.

Najczęściej wskazywanym czynnikiem problematycznym w kontekście zarówno wdrażania, jak i intensyfikacji procesów automatyzacji w małopolskich przedsiębiorstwach przez uczestników wywiadów jakościowych MORR¹²⁶ była **bariera finansowa**. Respondenci często podkreślali **szczególnie trudną w tym względzie sytuację firm małych i średnich oraz ich ograniczone możliwości finansowania większych projektów automatyzacyjnych**. Znaczenie ma też skala produkcji, wielkość sprzedaży i pozycja na rynku.

Mogę podać przykład małej firmy stolarskiej, gdzie pracuje ledwo kilka osób, ale od lat nie mogą się wybić na wyższy poziom działalności, ze względu na to, że wciąż nie są gotowi otrzymać kredyt albo sami zebrać środki na to, żeby zakupić odpowiednie maszyny, żeby pójść krok dalej w tej działalności.

(...) A mają wielkie ku temu narzędzia – świetną wiedzę i świetną bazę klientów, ale nie mogą przeskoczyć, bo to jest dla nich zbyt duże ryzyko zainwestować setki tysięcy złotych w jedną, dwie, czy trzy maszyny.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Firmy przychodzą (...) mają już jak gdyby swoją wizję cyfryzacji czy automatyzacji, czy robotyzacji i pytają nas, jak możemy to sfinansować? (...) Bo firmy generalnie te, które przychodzą do nas w większości są świadome. One wiedzą, jaki proces chcą zrobotyzować czy zautomatyzować, one wiedzą, jaką maszynę chcą sobie kupić, jaki robot chcą sobie kupić, tylko nie wiedzą, z czego to sfinansować.

[przedstawiciel IOB]

Myślę, że może być problemem koszt wprowadzenia procesu, zautomatyzowania procesu. Więc na pewno, przynajmniej częściowe dofinansowanie automatyzacji czy robotyzacji w firmie, szczególnie w mniejszych firmach, bez niego się ta automatyzacja nie odbędzie.

Jeśli zwrot tej inwestycji (w automatyzację – przyp.) będzie po prostu zbyt długi, albo najwyżej w świecie ta inwestycja nam się nie zwróci, a w międzyczasie na przykład (...) wymagania rynku dla danego procesu technologicznego się zmieni i trzeba będzie tak naprawdę znowu położyć pieniądze na przedsięwzięcia, aby zmienić tę technologię, to po prostu nikt w taką robotyzację i automatyzację nie będzie szedł. No chyba, że będą pieniądze płynęły strumieniami i będą na to środki, to tak.

[uczestnik FGI]

¹²⁵ Sektor nowoczesnych usług biznesowych w Krakowie. Edycja 2021, wyd. ABSL, Kraków 2021.

¹²⁶ Więcej o metodologii w rozdziale: „Cele i metodologia badania”.

W świetle przeprowadzonego przez MORR badania ilościowego, **46 na 143 firm wdrażających automatyzację pozyskuje dofinansowanie ze środków unijnych na rozwój nowych technologii**, a 18 na 143 firm pozyskuje dofinansowanie z innych źródeł na rozwój automatyzacji. Co ciekawe, aż **35 na 143 firm wskazało, że nie widzi potrzeby ubiegania się o środki z funduszy europejskich w związku z wdrażaniem procesów automatyzacji**.



Badane **małopolskie firmy¹²⁷ założone przed 2000 rokiem częściej pozyskują dofinansowanie ze środków unijnych na rozwój nowych technologii** niż firmy najmłodsze, powstałe w latach 2018–2022 (25 na 59 firm vs. 3 na 19 firm).

Jeden z uczestników wywiadów jakościowych zwrócił uwagę na **problem blokujący często uzyskanie dofinansowania ze środków publicznych** przez firmy na wdrażanie procesów automatyzacyjnych, a mianowicie konieczność **wpisania swojej inwestycji „na siłę” w ramy pewnego rodzaju innowacji**.

Tutaj z pomocą przychodzą dofinansowania, ale dofinansowania też nie wyglądają w ten sposób, że potrzebuję tej maszyny, idę do urzędu i urząd dofinansuje mi połowę zakupu, tylko tutaj wymogiem dofinansowania jest właśnie innowacyjność. I często ta innowacyjność jest na siłę szukana, żeby tylko zmieścić się w tym programie. (...) Nie każda firma, która chce wprowadzić automatyzację czy robotyzację, musi przekonywać urząd, że to jest jakaś innowacja. To może być sprawdzone rozwiązanie na rynku, które dobrze działa, dobrze wpłynie na kondycję firmy, siłą rzeczy też na kondycję województwa, no bo te firmy później będą płacić podatki od tego, co zarobią.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Respondenci wywiadów jakościowych zwracali także uwagę na fakt, że przedsiębiorstwa nie są czasem gotowe na wdrażanie procesów automatyzacji również pod względem narzędzi technicznych oraz informatycznych. Baza cyfryzacyjna oraz sprzęt i oprogramowanie w niektórych przypadkach nie jest najnowszej generacji, a to pociąga za sobą konieczność szerszych inwestycji.

Korzystają z trochę przestarzałego, co tu mówić, oprogramowania, sprzętu (...) Działają od pięćdziesięciu lat na tych samych komputerach, na tym samym oprogramowaniu, więc łącznie z tym parkiem maszynowym dotyczącym automatyzacji, robotyzacji, trzeba wymienić również ten park cyfryzacyjny.

[przedstawiciel IOB]

Dodatkowym problemem może być w dalszym ciągu zbyt mały rynek krajowy dostarczający odpowiednie maszyny i sprzęty, niezbędne w implementacji zaawansowanych rozwiązań o charakterze technologicznym, jak również luka w sektorze firm projektujących spersonalizowane rozwiązania.

¹²⁷ 143 badane małopolskie firmy wdrażające automatyzację i/lub robotyzację w przekroju na rok powstania.

Może gdyby więcej było ich (maszyn – przyp.) produkowanych i dostarczanych przez polskie podmioty takie jak wspomniana firma z Małopolski to robi... Czyli żeby ta maszyna była bliżej, bo dosłownie jesteśmy w stanie podjechać do Krakowa do siedziby firmy i o tym porozmawiać niż ściągać tego typu rozwiązania z Chin. Czyli jak będziemy wspierać rozwój tego w Polsce, to pewnie i chętniej z tego Polacy skorzystają.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

→ Zagrożenia

Pewnego rodzaju zagrożeniem dla rozwoju automatyzacji i robotyzacji w Małopolsce może być, w opinii przedstawicieli instytucji otoczenia biznesu i firm pośredniczących w automatyzacji/robotyzacji¹²⁸ wdrażanie „taniej” automatyzacji. Często nie myśli się o tym, aby była ona najbardziej wydajna i miała długofalowe efekty.

Nie ma orientacji na to, żeby była inwestycja (w automatyzację i robotyzację – przyp.) jak najbardziej wydajna, tylko jest orientacja, żeby inwestycja była jak najtańsza. A to powoduje, że jest problem z jakością inwestycji. (...) Branża chemiczna i branża elektroniczna, nazwałbym je branżami bogatszymi, to tam te problemy mniej występują niż na przykład branża metalowa, która jest bardzo napięta cenowo, czy branża spożywcza może też, gdzie właśnie wszyscy chcą jak najtaniej, jak najtaniej.

[przedstawiciel firmy pośredniczącej w automatyzacji/robotyzacji]

Ponadto, w procesach wdrożeniowych jest konieczność zatrzymania produkcji w celu przetestowania rozwiązania, co wiąże się z dodatkowymi kosztami.

W firmach usługowych chyba jest to prostsze, bo mogą równolegle jakby realizować starymi sposobami, wdrażając powoli nowe rozwiązania.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Niektórzy przedstawiciele agencji zatrudnienia uważają, że obecna sytuacja na rynku pracy („rynek pracy”, na którym pracownik jest bardziej poszukiwany niż pracodawca) powoduje, że pracownicy nie szukają nowej pracy, nie doszkalają się, nie szukają nowych możliwości rozwoju.

Parę lat temu pracownicy jakoś tak chętniej chcieli się uczyć po prostu czegoś nowego. Teraz (...) ta sytuacja na rynku pracy powoduje, że każdy pracę ma, więc (...) mniej chyba ludzie chcą jakby zajmować się po prostu doskonaleniem swoich umiejętności pracowniczych.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Przedstawiciele uczelni wyższych zwrócili uwagę na problem wysokich zarobków wśród specjalistów technicznych, co z jednej strony powoduje, że więcej młodych ludzi chce uczyć się

¹²⁸ Więcej o metodologii badania w rozdziale: „Cele i metodologia badania”.

w kierunkach automatyzacji/robotyzacji, ale z drugiej strony – nie ma chęci wśród absolwentów, z uwagi na niższe zarobki, do pozostania na uczelni, w państwowych instytucjach badawczych czy szkołach technicznych w roli nauczycieli, kadry pedagogicznej. Osoby wykształcone chętniej idą do sektora prywatnego.

Studenci po takich kierunkach jak automatyka i robotyka, informatyka stosowana, na samym starcie zarabiają (...) wielokrotnie więcej niż ich promotorzy, jeżeli chodzi o prace inżynierskie czy magisterskie. No i to jest taki problem, który może spowodować pewnego rodzaju próżnię, jeżeli chodzi o dostęp do wiedzy i kompetencji.

[uczestnik FGI]

→ Wyzwania

Oceniając wyzwania rozwojowe branż produkcyjnych pod względem ich ważności, ankietowani przedsiębiorcy w *Badaniu potrzeb i gotowości małopolskich MMŚP do adaptacji rozwiązań właściwych modelowi tzw. Przemysłu 4.0*¹²⁹ jako istotne wskazywali najczęściej „kształcenie pracowników”, „automatyzację”, „cyberbezpieczeństwo”. Najslabiej, spośród ujętych w ankiecie wyzwań, respondenci ocenili „generowanie i wizualizowanie danych z fabryki” oraz „wykorzystanie sztucznej inteligencji przy podejmowaniu decyzji”¹³⁰.

Wykres 65. Ocena wyzwań rozwojowych małopolskich firm z branży produkcyjnej po względem ich ważności



Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Badanie potrzeb i gotowości małopolskich MMŚP do adaptacji rozwiązań właściwych modelowi tzw. Przemysłu 4.0*, raport z badania, Kraków, listopad 2021, wykonawca: Grupa BST sp. z o.o.

¹²⁹ *Badanie potrzeb i gotowości małopolskich MMŚP do adaptacji rozwiązań właściwych modelowi tzw. Przemysłu 4.0*, raport z badania, Kraków, listopad 2021, wykonawca: Grupa BST sp. z o.o., redakcja naukowa: dr hab. inż. J. Brodny, współpraca: dr hab. M. Dobrowolska, Z. Wolny, W. Szymała, A. Stefaniak.

¹³⁰ Tamże.



Do wyzwań wymienionych przez respondentów badaniu jakościowym MORR¹³¹ należą:

- ❖ **podniesienie poziomu wiedzy/świadomości w przedsiębiorstwie** (np. co można w firmie zautomatyzować, gdzie kupić),
- ❖ **dostęp do środków finansowych na realizację procesów wdrożeniowych,**
- ❖ **podniesienie poziomu zaufania do firm oferujących usługi wdrażania automatyzacji,**
- ❖ **podniesienie poziomu świadomości na temat korzyści, jakie może przynieść automatyzacja,**
- ❖ **zmiana postaw przedsiębiorców,** którzy w większości nie dostrzegają potrzeby wprowadzania zmian, obawiają się ich czy są przyzwyczajeni do obecnego sposobu funkcjonowania firmy,
- ❖ **przeprowadzenie na wstępie diagnozy oraz umiejętnego zaplanowania całego procesu automatyzacji/robotyzacji** (nie tylko od strony technicznej, ale również wprowadzenia zmian organizacyjnych, przekształceń stanowisk pracy itd.),
- ❖ **niwelowanie obaw pracowników przed automatyzacją,**
- ❖ **dostęp do odpowiedniej kadry technicznej,**
- ❖ **doszkalanie pracowników, którzy będą pracowali po wdrożeniu automatyzacji.**

Ludzie nie mają świadomości, że wiele rzeczy dodatkowych można zautomatyzować. Mają automatyzację na jakimś poziomie, natomiast nie wiedzą, że jakieś dodatkowe procesy mogą być realizowane w sposób wspomagający, przez automaty, przez roboty, przez cyfryzację. (...) Są klienci, którzy są zautomatyzowani na jakimś tam poziomie i do nich, że tak powiem, trzeba dotrzeć i poinformować ich o tym, że mogą zrobić coś więcej.

[przedstawiciel firmy koordynującej procesy automatyzacji]

Myślę też, że wiedza nie jest aż tak rozpowszechniona, jeśli chodzi o samą obsługę tych maszyn i samych procesów, które można było wprowadzić, ze względu na to, że, małe grono osób jest wyspecjalizowane w tych dziedzinach, przez co do mniejszej ilości osób (...) taka informacja dociera.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

W celu pozyskania świadomej i kompetentnej kadry, gotowej na sprostanie wyzwaniom automatyzacyjnym i nowoczesnym technologiom w przyszłości, należy wspierać poziom nauczania oraz zdobywanie wiedzy praktycznej już na etapie szkoły średniej. Respondenci często podkreślali **brak kreatywności w rozwiązywaniu niestandardowych problemów technicznych przez absolwentów wkraczających na rynek pracy**. Nauczanie schematycznych rozwiązań często nie ma później przełożenia na realne wyzwania i umiejętność logicznego, twórczego myślenia w trakcie kontaktu z maszynami i zaawansowanymi urządzeniami.

To jest akurat bardziej na poziomie wojewódzkim, to wsparcie szkół technicznych. I to nie tylko w tej branży elektrycznej czy mechanicznej. Żeby ludzie, którzy czują się wyczerpani zawodowo, czy w fabrykach, czy w takich firmach jak nasze, a chcieliby się podzielić swoją wiedzą (praktyczną – przyp.), mogliby w jakiejś formule pracować w tych szkołach i uczyć praktycznie zawodu. To raz. Dwa... od kilku lat trafiają do nas z trzech techników krakowskich uczniowie na praktyki... Tych praktyk powinni mieć na tyle dużo, żeby się faktycznie tego zawodu nauczyć i mieć „łatwiejsze wejście na studia

¹³¹ Więcej o metodologii badania w rozdziale: „Cele i metodologia badania”.

kierunkowe techniczne” po swoim fachu, punkty preferencyjne, (...) bo wtedy te szkoły będą lepiej przygotowywać pracowników na rynek pracy.

[uczestnik FGI]

Wyzwanie stanowi również **proces komunikacji pomiędzy pracodawcą a pracownikami wewnątrz firmy**. Brakuje po obu stronach umiejętnego i efektywnego przekazu, a po stronie pracodawcy – motywowania ludzi do podnoszenia kwalifikacji czy też przebranżowienia. W wyniku tego w przedsiębiorstwie jest luka informacyjna i atmosfera niepewności.

To zależy od komunikacji w firmie, czemu tę automatyzację robią, i czy na przykład stanowisko pracy, które będzie dotknięte przez automatyzację, nie zostanie zlikwidowane.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

Według mnie najgorsze, co się może zdarzyć, to zmuszenie osób do korzystania z czegoś nowego, kiedy nie rozumieją, w jaki sposób ma im to pomóc. I widzą w tym wszystkim zagrożenie. Więc bardzo dużo czasu trzeba poświęcić na to, żeby na początku porozmawiać z osobami, które finalnie będą z tego korzystały i wytłumaczyć im, że to jest wsparcie dla nich, a nie element, który będzie ich zastępował.

[przedstawiciel firmy koordynującej procesy automatyzacji]

Jeden z uczestników wywiadów jakościowych podał przykład małopolskiej firmy, w której **pracownicy mogą zgłaszać swoje własne pomysły na automatyzację i usprawnienia procesów**, a w przypadku faktycznego wdrożenia danej inicjatywy i poniesionych korzyści, **autor pomysłu partycypuje w zysku**.

Jest jakieś tam specjalne pudełko, do której pracownicy zgłaszają pomysł na automatyzację i jest specjalny pracownik, który analizuje te zgłoszenia i w przypadku, gdy dane zgłoszenie wejdzie na stałe do firmy i pracownik odpowiedzialny za analizę wyliczy, że ta automatyzacja zaoszczędziła firmie 10 tysięcy, to jakiś procent z tej zaoszczędzonej kwoty trafia do pracownika, który przyniósł ten pomysł.

[przedstawiciel agencji zatrudnienia]

8. DOBRE PRAKTYKI

Electrolux Poland Sp. z o. o.

Nazwa firmy / siedziba	Electrolux Poland Sp. z o. o. , oddział Kraków
Branża	Shared Services
Liczba pracowników	850
Stopień zaawansowania we wdrażaniu automatyzacji i/lub robotyzacji	zaawansowany

Informacja o firmie

Oddział w Krakowie działa od 2005 roku jako centrum usług wspólnych w obszarach: finanse, HR, IT, Payroll, Technical Documentation. Specjalizuje się w dostarczaniu wybranych usług dla jednostek macierzystych Electrolux w krajach Europy i USA.

Działania z zakresu cyfryzacji obecnie podejmowane przez firmę i ich wpływ na poziom zatrudnienia.

Produkty Electrolux podlegają ciągle zmianie w zakresie digitalizacji/cyfryzacji. Aktualnie jest prowadzonych wiele projektów mających na celu zwiększenie poziomu digitalizacji – m.in. zarządzanie produktami Electrolux w trybie *remote*, zastąpienie manualnego procesu rezerwacji porad w dziale kadr poprzez wdrożenie specjalnej aplikacji, stworzenie aplikacji usprawniającej proces zarządzania miejscami parkingowymi pod budynkiem firmy.

Działania z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji obecnie podejmowane przez firmę.

Automatyzacja w podziale na Desktop Automation (*assisted bots*) oraz RPA (*unassisted bots*). Aktualnie dojrzałość w zakresie automatyzacji procesów finansowych jest dość duża – prowadzone są kolejne projekty mające na celu zautomatyzowanie procesu zarządzania środkami trwałymi, płatnościami w ramach grupy, raportowaniem, tworzeniem zamówień sprzedażowych.

Rozwój działań z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji od powstania firmy do chwili obecnej.

Rozpoczęliśmy działania od prostych rozwiązań z kategorii Assisted Automation (VBA, SAP Scripting SQL, aplikacje). Na bazie zebranego doświadczenia w 2017 roku rozpoczęły się dyskusje nad stworzeniem osobnego programu do wdrażania RPA w naszej organizacji. Obecnie mamy ponad 400 rozwiązań Desktop i ponad 80 RPA bots.

Wpływ procesów automatyzacji i/lub robotyzacji na poziom zatrudnienia w firmie od jej powstania do chwili obecnej.

Tak, powstały nowe miejsca pracy, stworzony został odrębny zespół automatyzacyjny. W wyniku wdrażania automatyzacji udało się również zoptymalizować procesy oraz uwolnić czas specjalistów. Nikt nie został zwolniony, a specjaliści mogli skupić się na innych procesach (mniej odtwórczych, manualnych) – tych bardziej wymagających analizy itp.

Plany firmy z zakresu zmian w poziomie zatrudnienia w ciągu najbliższych 2 lat w związku z procesami automatyzacji i/lub robotyzacji.

W wyniku dużego zainteresowania funkcją *non-finance* w Electrolux przewidujemy wzrost zatrudnienia w obszarze specjalistów dostarczających rozwiązania służące do automatyzacji procesów.

Proces poszerzania wiedzy i kompetencji pracowników z zakresu dostosowywania się do zmian związanych z procesami automatyzacji i/lub robotyzacji oraz stosunek pracowników do tego typu szkoleń.

Ogólnodostępne dla wszystkich pracowników są szkolenia pozwalające zgłębić wiedzę z automatyzacji. Dodatkowo prowadzony jest program VBA Academy, który pozwala uzyskać bardziej szczegółową wiedzę, przeprowadzić projekty i uzyskać wsparcie/coaching od zespołu automatyzacyjnego.

Te programy pozwalają nam skutecznie pozyskiwać nowe talenty do zespołu deweloperów, jak również budować siatkę Agentów Zmian / Change Agents, wyspecjalizowanych we wdrażaniu prostych automatyzacji desktopowych.

Ocena zasadności i efektywności działań z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji.

Zwiększenie jakości w procesach, mniej defektów, zwiększenie wydajności procesów, oszczędności czasowe specjalistów, poprawa satysfakcji z pracy (specjaliści mniej czasu poświęcają na proste, powtarzalne czynności), większe szanse rozwoju dla pracowników.





ELPLC S.A.

Nazwa firmy / siedziba	ELPLC S.A. ul. Rozwojowa 28, 33-100 Tarnów
Branża	produkcja maszyn
Liczba pracowników	160
Stopień zaawansowania we wdrażaniu automatyzacji i/lub robotyzacji	średniozaawansowany

Informacja o firmie

ELPLC jest jednym z wiodących dostawców specjalistycznych rozwiązań dla automatyzacji i robotyzacji produkcji przemysłu motoryzacyjnego. W oparciu o własny *know-how* spółka dostarcza zaawansowane rozwiązania do wiodących globalnych podmiotów produkujących komponenty (tzw. dostawcy Tier 1) dla producentów samochodów (tzw. OEM, *original equipment manufacturer*). W ocenie Zarządu, spółka jest jednym z najszybciej rozwijających się polskich podmiotów z segmentu automatyzacji i robotyzacji procesów produkcji. W oparciu o dotychczasowe doświadczenie, zaawansowane technologie i zwiększenie mocy produkcyjnych w ostatnich latach, spółka zbudowała silną pozycję rynkową i poszerza zasięg geograficzny prowadzonej działalności, realizując zlecenia na wszystkich kluczowych rynkach dla przemysłu motoryzacyjnego, w tym w USA, Meksyku, Chinach czy w państwach regionu Europy Środkowo-Wschodniej, w tym w Polsce. Dynamiczny rozwój spółki przyczynił się do uzyskania prestiżowych wyróżnień biznesowych, takich jak tytuł Gazeli Biznesu, przyznany przez dziennik biznesowy „Puls Biznesu” w 2015 roku, oraz Diament Forbes’a, przyznany przez magazyn „Forbes” przez pięć lat z rzędu, w latach 2014–2018. ELPLC koncentruje się na dostarczaniu kompleksowych rozwiązań w zakresie automatyzacji oraz robotyzacji procesów produkcji dla różnych sektorów przemysłu, w tym przede wszystkim przemysłu samochodowego. Rozwiązania oferowane przez spółkę obejmują wszystkie etapy dostawy maszyn, począwszy od koncepcji opracowywanej wspólnie z odbiorcą, przez projektowanie, wykonawstwo, montaż, programowanie, aż do testowania i uruchomienia urządzenia oraz świadczenia usług serwisu gwarancyjnego i pogwarancyjnego. Do głównych rozwiązań oferowanych przez spółkę należą: (i) kompletne linie montażowe i produkcyjne; (ii) maszyny i stanowiska zrobotyzowane dla przemysłu; (iii) automatyka przemysłowa i integracja systemów; (iv) automatyzacja procesów; (v) tworzenia programowania i aplikacji w zakresie oferowanych produktów; (vi) systemy zapewniania jakości. Od 2004 roku zrealizowano już 712 projektów, wykonując m.in. testery szczelności, kompletne linie montażowe i technologiczne, automatyczne stanowiska montażowe (stoły obrotowe, rozbudowane systemy gniazd montażowych, manipulatory), testery geometrii i testery wizyjne, automatyczne stacje obróbcze, jak np. stacje szcztokowania, frezowania do seryjnej obróbki komponentów. W trakcie realizacji są 63 projekty o różnym stopniu zaawansowania.



Działania z zakresu cyfryzacji obecnie podejmowane przez firmę i ich wpływ na poziom zatrudnienia.

Spółka ELPLC rozpoczęła w kwietniu 2020 roku realizację wewnętrznego Projektu pn. „INTRANET – elektroniczny system zarządzania informacją”. Wyodrębniona kadra programistów ELPLC rozpoczęła pracę nad stworzeniem autorskiego systemu elektronicznego obiegu dokumentów pod roboczą nazwą „INTRANET”. Dodatkową motywacją do rozpoczęcia działań w tym zakresie stała się obecna sytuacja na terenie Polski, tzn. pandemia COVID-19. Zastosowanie rozwiązań w zakresie transformacji cyfrowej pozwoli na gruntowną zmianę dotychczas stosowanych procesów w firmie. Głównym celem stworzenia innowacyjnego programu było umożliwienie szybkiego agregowania i przetwarzania danych z działu planowania, produkcji, magazynu, księgowości oraz kadr. Zastosowanie tego typu rozwiązania miało również na celu polepszenie komunikacji wśród pracowników ELPLC. Aktualnie pracownicy zlokalizowani są w 3 miejscach: w biurowcu Klastra Przemysłowego (część administracyjna), w halach produkcyjnych (pracownicy zakładu mechanicznego, programiści i konstruktorzy) oraz w nowo wybudowanym centrum badawczo-rozwojowym (część konstruktorów i programistów, zaopatrzenie, magazyn, mechatroniki i automatyki). Pełne wdrożenie nowego systemu umożliwi każdemu działowi w firmie natychmiastowy dostęp do bieżących informacji, ponadto wykluczone zostanie przeoczenie lub zgubienie dokumentów źródłowych przy maksymalnym zapewnieniu bezpieczeństwa i spójności przesyłanych danych oraz ich niepotrzebnym wyciekiem.

Działania z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji obecnie podejmowane przez firmę.

Dobre i spójne zarządzanie informacją w przedsiębiorstwie gwarantuje sukces w prowadzeniu działalności gospodarczej. Wprowadzenie systemu INTRANET w Spółce ELPLC ma istotny wpływ na jej funkcjonowanie. Rozpoczęto prace nad tym projektem, każdy dział pracował osobno i poświęcano dużo czasu na pozyskanie niezbędnych informacji od pozostałych pracowników. Głównym zadaniem, jakie Spółka ELPLC postawiła sobie tworząc ten system, było wsparcie procesów wymiany i przechowywania informacji, zarządzanie zleceniami produkcyjnymi poprzez odpowiednie ich zaplanowanie, a także automatyzacja procesów przepływu pracy. Mając na uwadze wiedzę i potencjał zatrudnionych pracowników oraz chęć wzajemnej współpracy – kolejnym celem, jaki został wyznaczony była minimalizacja kosztów przy maksymalnym wykorzystaniu posiadanej wiedzy programistycznej. Na obecnym etapie zaobserwowano już lepszą kontrolę prowadzonych procesów w przedsiębiorstwie poprzez standaryzację metod działania czy możliwość bieżącej kontroli stanu i czasu realizacji zadań produkcyjnych. Stworzone autorskie oprogramowanie jest przeznaczone dla wszystkich pracowników spółki. Kierownicy projektu mogą na bieżąco monitorować stan produkcji, dział sprzedaży może reagować szybciej na ewentualne opóźnienia, kierownicy działów mają lepszą kontrolę nad efektywnością pracy swoich pracowników. Z agregowanych danych korzysta również kadra zarządzająca przedsiębiorstwem, która w każdej chwili może mieć podgląd prowadzonych działań w realizowanych projektach.

Rozwój działań z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji od powstania firmy do chwili obecnej.



Rozpoczęcie realizacji przez ELPLC wewnętrznego projektu pozwalającego na zarządzanie informacją w spółce pozwoliło na to, by wszystkie sygnały mające związek z realizacją zamówień dostarczane były bardzo łatwo i szybko. Zdefiniowanie kluczowego problemu dotyczącego obiegu informacji, jakim jest brak całkowitej kontroli nad jej formą i opóźnienia czasowe w jej przekazywaniu – sprawiło, iż system INTRANET przynosi już na etapie wdrożenia niewymierne korzyści. Bieżący spływ informacji produkcyjnych oraz powiązanie ze sobą wszystkich działań sprawiło, iż czynnik czasu nie jest już dużym problemem. Standaryzacja, usystematyzowanie oraz bieżąca koordynacja procesów zachodzących w przedsiębiorstwie przełożyła się na wzrost efektywności pracowników, jak również na odpowiednie zaplanowanie ich pracy. Wprowadzenie nowego systemu INTRANET sprawia, iż ulega polepszeniu modelowanie procesów, jak i przepływ prac i koordynacja zadań w przedsiębiorstwie. Działania, które zostały wdrożone w związku z uruchomieniem INTRANETU pozwoliły na redukcję czasu i kosztów związanych z przetwarzaniem dokumentów produkcyjnych. Umożliwiły również swobodny dostęp do nich i szybki przekaz informacji o aktualnym stanie produkcji. Przełożyło się to na większą produktywność spółki i efektywność przepływu informacji poprzez monitorowanie procesów na każdym etapie. Korzyści, jakie przynosi wprowadzenie systemu o bieżących funkcjonalnościach powoduje, iż spółka planuje w przyszłości rozpoczęcie prac nad modułami dotyczącymi zapotrzebowania i zamówień zakupowych, które docelowo powiązane będą z magazynem. Dla spółki szczególnie ważne jest zapewnienie wysokiego poziomu bezpieczeństwa informacji. Dzięki zaprojektowaniu własnych rozwiązań, bez konieczności angażowania osób z zewnątrz, wszelkie dane i dokumenty przechowywane w systemie są bardzo dobrze chronione.

Wpływ procesów automatyzacji i/lub robotyzacji na poziom zatrudnienia w firmie od jej powstania do chwili obecnej.

Głównym powodem, dla którego Spółka ELPLC rozpoczęła w kwietniu 2020 roku realizację wewnętrznego Projektu pn. „INTRANET – elektroniczny system zarządzania informacją”, była chęć usprawnienia procesów zachodzących w przedsiębiorstwie. Dodatkową motywacją do rozpoczęcia działań w tym zakresie stała się obecna sytuacja na terenie Polski, tzn. pandemia COVID-19. Zastosowanie rozwiązań w zakresie transformacji cyfrowej pozwoliło na gruntowną zmianę dotychczas stosowanych procesów w firmie. Nie zlikwidowano żadnego stanowiska pracy.

Plany firmy z zakresu zmian w poziomie zatrudnienia w ciągu najbliższych 2 lat w związku z procesami automatyzacji i/lub robotyzacji.

Wprowadzenie systemu zarządzania informacją INTRANET w spółce powoduje zwiększenie elastyczności produkcji oraz zwiększenie zdolności produkcji poprzez możliwość tworzenia planów produkcji oraz bieżących raportów z realizacji założonej produkcji. Spółka planuje dalszy rozwój i wzrost zatrudnienia.

Proces poszerzania wiedzy i kompetencji pracowników z zakresu dostosowywania się do zmian związanych z procesami automatyzacji i/lub robotyzacji oraz stosunek pracowników do tego typu szkoleń.

Dzięki ciągłemu rozwojowi naszej kadry pracowników możliwa jest odpowiedź na zapotrzebowanie odbiorców, takie jak: automaty testujące z wizją 2D, 3D, *deep learning*, testery

szczelności, charakterystyka amortyzatora, automaty montażowe (turbosprężarki, amortyzatory); robotyka w zakresie *pick and place*, montaż, spawanie, paletyzowanie, chwytaki, manipulatory, podajniki, systemy ze stołami obrotowymi itp. Również doświadczenie w automatyce procesowej: lutowanie rdzeni fluxem na liniach z piecem.

Ocena zasadności i efektywności działań z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji.

Innowacyjna produkcja ELPLC wpisuje się w aktualne trendy widoczne na rynku automatyzacji i robotyzacji oraz w sektorze przemysłu samochodowego: stale rosnąca robotyzacja i automatyzacja procesów produkcji w skali globalnej; rozwój oraz globalne rozpowszechnienie się założeń oraz koncepcji Przemysłu 4.0; rozwój sektora przemysłu samochodowego skutkujący wzrostem wolumenu produkcji samochodów na świecie, zwiększeniem liczby wprowadzanych nowych modeli samochodów oraz globalnym rozwojem rozwiązań (technologicznych oraz prawnych) służących rozpowszechnieniu elektromobilności. Tworzone przez ELPLC rozwiązania automatyzują pracochłonne i kluczowe procesy produkcyjne. Wpisują się tym samym w postępujący trend automatyzacji i robotyzacji w przemyśle, który jest jednym z głównych elementów koncepcji Przemysłu 4.0 (Industry 4.0). Dzięki maszynom tworzonym przez ELPLC odbiorcy mają szansę na poprawę szybkości i precyzji wykonywanych czynności oraz eliminują błędy i przestoje w produkcji. Specyficzne wymagania klientów powodują, iż w praktyce większość produkowanych przez spółkę maszyn to prototypy. To sprawia, iż kluczowa działalność ELPLC skupia się na działalności badawczo-rozwojowej. Rozwiązania, które proponuje spółka są zgodne z koncepcją Przemysłu 4.0 i umożliwiają m.in. zdalną diagnostykę oraz serwis maszyn dostarczanych klientom, kontrolę i sterowanie maszynami i robotami klienta on-line, integrację z istniejącymi systemami informatycznymi klientów w chmurze, a także monitorowanie i zarządzanie zużyciem mediów, w tym powietrza.



FAKRO Sp. z o.o.

Nazwa firmy / siedziba	FAKRO Sp. z o.o. ul. Węgierska 144a, 33-300 Nowy Sącz
Branża	budowlana
Liczba pracowników	4000
Stopień zaawansowania we wdrażaniu automatyzacji i/lub robotyzacji	wysoki

Informacja o firmie

FAKRO jest wiceliderem światowego rynku okien dachowych. Ta innowacyjna firma z własnym ośrodkiem badawczo-rozwojowym ma na swoim koncie ponad 200 zgłoszeń patentowych. Wiele konstrukcyjnych rozwiązań FAKRO wytycza nowe kierunki rozwoju dla branży okien dachowych na świecie. W skład Grupy Fakro, zatrudniającej ponad 4000 osób, wchodzi 11 spółek produkcyjnych oraz 17 dystrybucyjnych, zlokalizowanych w Europie, Azji i Ameryce. Produkty firmy FAKRO można znaleźć w ponad 50 krajach na całym świecie.

Działania z zakresu cyfryzacji obecnie podejmowane przez firmę i ich wpływ na poziom zatrudnienia.

Aktualnie w firmie realizowany jest projekt transformacji cyfrowej, polegający na przemianie dotychczasowego podejścia do procesów zachodzących w firmie. Zajmujemy się nie tylko technologią, ale analizujemy potrzeby już na poziomie modeli biznesowych, które są w firmie wdrażane. Wprowadzenie tych zmian ma na celu poprawę jakości wykonywanych czynności oraz usprawnienie przepływu prac. Wprowadzamy nowoczesne, innowacyjne technologie do codziennego funkcjonowania firmy. Zmiany te nie mają wpływu na poziom zatrudnienia. Stawiamy na kompetencje cyfrowe i pracę z ludźmi. Niemniej jednak transformacja to zmiana kultury organizacyjnej, którą muszą przejść wszyscy pracownicy.

Działania z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji obecnie podejmowane przez firmę.

- Modernizacja linii montażowych mająca na celu odciążenie pracowników przy pracach związanych z przemieszczaniem, szkleniem i kontrolą okien.
- Zastosowanie manipulatorów pneumatycznych z przysawkami i automatycznych stołów uchylnych.
- Zastosowanie robotów do nakładania mas uszczelniających do okien i wyłazów.
- Zastosowanie robota do prac związanych z pakietowaniem schodów strychowych.
- Wdrożenie specjalistycznych automatycznych linii i urządzeń do produkcji modułowych schodów strychowych:
 - automatyczna linia do klejenia płyt warstwowych,



- automatyczna linia do przygotowania do montażu elementów skrzynki schodów (wiercenie, nakrętek kłowych, montaż uszczelki w cyklu automatycznym),
 - automatyczna linia do montażu skrzynek schodów,
 - automatyczna linia do przygotowania elementów i montażu segmentów drabin (wiercenie, montaż nakrętek kłowych, montaż stopni w cyklu automatycznym),
 - automatyczna linia montażowa schodów z pakowaniem i pakietowaniem.
- Wdrożenie robotów zgrzewająco-czyszczących do wykonywania ram okien tworzywowych.
- Wdrożenie linii do automatycznego rozkroju i montażu wzmocnień w profilach ram okien tworzywowych.
- Wdrożenie automatycznej linii do lakierowania elementów schodów strychowych.
- Wdrożenie profilarek wykonujących w cyklu automatycznym osłony z blachy aluminiowej do okien dachowych.
- Wdrożenie maszyn licząco-pakujących do wykonywania zestawów montażowych do produktów FAKRO.
- Wdrożenie automatycznego urządzenia do optymalizacji i wykrywania wad w elementach drewnianych, wykorzystującego elementy uczenia maszynowego oraz sztucznej inteligencji.
- Wdrożenie linii do automatycznego zespalandia szyb dwukomorowych.

Rozwój działań z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji od powstania firmy do chwili obecnej.

Prace z zakresu robotyzacji i automatyzacji trwają w firmie cały czas. Cały czas poszukuje się możliwości poprawy komfortu pracy pracowników, zmniejszania kosztów produkcji, zmniejszania nakładu pracy na wykonanie danych elementów czy produktów. Stanowiska manualne łączy się w ciągi umożliwiające automatyzację procesu, gniazda produkcyjne reorganizuje się w linie produkcyjne umożliwiające ciągły przepływ i eliminujące zbędne przemieszczanie i zapasy międzyoperacyjne. Dzieje się to za sprawą wdrażania nowoczesnych linii lakierniczych, linii profilujących i montażowych, obrabiarek i centrów obróbczych, linii do rozkroju i zespalandia szkła.

Najbardziej zautomatyzowanym procesem w firmie jest obecnie produkcja szyb zespolonych. Produkcja zaczynała się od zupełnie manualnej linii, na której wszystkie czynności związane z procesem były wykonywane ręcznie. Dzisiaj produkcja zaczyna się od w pełni zautomatyzowanego magazynu szkła, poprzez nowoczesny sterowany komputerowo rozkrój z resztkowym magazynem szkła. Następnie rozkrojone formaty trafiają do automatycznej szlifierki zatępiającej krawędzie. W pełni zautomatyzowane linie zespalandia pozwalają na wykonywanie najwyższej jakości szyb zespolonych w powtarzalnym i ergonomicznym cyklu produkcyjnym.

Rozległy proces automatyzacji został wdrożony do wykonywania osłon do okien z blachy aluminiowej, jak również wykonywania kołnierzy uszczelniających. Pierwotne manualne procesy zostały zastąpione dedykowanymi automatycznymi urządzeniami rozkrawającymi, kształtującymi i łączącymi poszczególne elementy. Zautomatyzowane zostały również procesy związane z montażem dociepnięć do elementów składowych kołnierza.



Podstawowy proces dla FAKRO, jakim jest obróbka drewna także przeszedł od początku działalności firmy bardzo duże zmiany. Konwencjonalne obrabiarki zostały zastąpione nowoczesnymi automatycznymi liniami produkcyjnymi, zaczynając od rozkroju tarcicy, a na profilowaniu i uszlachetnianiu kończąc.

Bardzo dużą transformację przeszedł również proces obróbki metalu stosowany do produkcji okuć. Gdzie tylko jest to możliwe, poszczególne operacje łączy się w narzędziach wielotaktowych w jeden złożony zabieg, a automatyczne podajniki blachy zapewniają ciągłą i bezobsługową pracę. Do uszlachetniania powierzchni wykorzystuje się w pełni automatyczne linie do nakładania powłok galwanicznych i lakierów proszkowych. Uzupełnieniem procesu jest nowoczesny laser do wykrawania z blach skomplikowanych kształtów.

Wpływ procesów automatyzacji i/lub robotyzacji na poziom zatrudnienia w firmie od jej powstania do chwili obecnej.

Pojawianie się nowoczesnych maszyn i urządzeń pociąga za sobą konieczność zatrudniania ludzi, którzy je obsługują. Potrzebne są również dodatkowe kadry odpowiedzialne za utrzymanie i naprawę urządzeń posiadające w swej budowie zaawansowane elementy automatyki czy też nowoczesne sterowania komputerowe. FAKRO posiada własny zespół pracowników zajmujących się konstrukcją i budową maszyn, dlatego też cały czas są poszukiwane nowe osoby, które mogłyby w sposób efektywny wspierać taką działalność.

Generalnie do obsługi nowych urządzeń czy maszyn poszukuje się pracowników wśród tych, którzy uczestniczą w danym procesie. Jeżeli nie uda się pozyskać pracownika z procesu, poszukujemy wewnątrz firmy na stanowiskach zbliżonych, a dopiero na końcu poszukiwania są kierowane na zewnątrz.

W firmie powstał zespół ludzi zajmujących się nowoczesnymi technologiami CAD/CAM/CNC, których głównym celem jest rozwój tych technologii i koordynacja działań z nimi związanych w obszarze całej firmy.

Z uwagi na dynamiczny rozwój firmy pracownicy uwalniani z procesów na skutek wprowadzania nowych rozwiązań związanych automatyzacją i robotyzacją są oddelegowani do innych zadań.

Plany firmy z zakresu zmian w poziomie zatrudnienia w ciągu najbliższych 2 lat w związku z procesami automatyzacji i/lub robotyzacji.

FAKRO będzie zatrudniać specjalistów z dziedziny konstrukcji, budowy i utrzymania nowoczesnych automatycznych maszyn i urządzeń oraz ludzi, którzy będą na tych urządzeniach pracować.

Proces poszerzania wiedzy i kompetencji pracowników z zakresu dostosowywania się do zmian związanych z procesami automatyzacji i/lub robotyzacji oraz stosunek pracowników do tego typu szkoleń.

W ramach dostawy i uruchomienia nowych maszyn i urządzeń dostawca jest zobowiązany do przeprowadzenia szkolenia z jego obsługi.

Pracownicy uczestniczą także w szkoleniach z zakresu obsługi maszyn sterowanych numerycznie.

Bardzo duże zainteresowanie zdobywaniem nowych umiejętności jest obserwowane zwłaszcza u ludzi młodych, dla których obcowanie z nowoczesnymi technologiami informatycznymi nie stanowi większego problemu.

Normalną praktyką jest też uczenie nowych pracowników przez pracowników i specjalistów posiadających odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

Ogromnym wyzwaniem jest jednak utrzymanie w firmie ludzi, którzy opanowali specjalistyczną wiedzę obsługi skomplikowanych maszyn sterowanych komputerowo. Wiedza ta jest obecnie bardzo cenna na rynku pracy.

Ocena zasadności i efektywności działań z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji.

Na dzisiejszym rynku wymagania klienta są coraz większe. Klient oczekuje lepszej jakości w tej samej, a najlepiej niższej cenie. Dzięki automatyzacji i robotyzacji możliwa jest większa precyzja i powtarzalność wykonania produktów oraz natychmiastowe reagowanie na spadek parametrów jakościowych.

Automatyzacja pociąga za sobą zauważalną oszczędność pieniędzy. Urządzenia automatyczne czy też roboty mogą pracować niemal bez przerwy, mogą wykonywać szereg uciążliwych i monotonicznych operacji. Procesy automatyczne wpływają na zwiększenie produktywności i wydajności, a w połączeniu z całodobową dostępnością redukowany jest czas cyklu wytworzenia produktu.

Wdrażanie automatyzacji przyspiesza produkcję, a dla obsługujących ją osób jest zdecydowanie lżejsza i bardziej komfortowa.

Nowoczesne maszyny i linie produkcyjne są bardzo drogie. Ponadto eksploatacja również wymaga ponoszenia pewnych kosztów. Urządzenia trzeba poddawać regularnemu serwisowaniu i naprawom przez wyspecjalizowane służby. Części do maszyn produkcyjnych to także spory wydatek. Wdrożenie nowych rozwiązań wymaga również czasu oraz przeszkolenia osób, które będą nadzorowały produkcję.





Grupa Azoty S.A.

Nazwa firmy / siedziba	Grupa Azoty S.A. ul. Kwiatkowskiego 8, 33-101 Tarnów
Branża	chemia
Liczba pracowników	2174 (na dzień 10.01.2023)
Stopień zaawansowania we wdrażaniu automatyzacji i/lub robotyzacji	Firma świadoma rozwiązań z zakresu Przemysłu 4.0 w swojej branży i w trakcie ich wdrażania tam, gdzie jest to efektywne.

Informacja o firmie

Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Mościcach, powstała w roku 1927 z inicjatywy Prezydenta RP Ignacego Mościckiego. Grupa Azoty to obecnie jedna z kluczowych grup kapitałowych branży nawozowo-chemicznej w Europie. W jej skład wchodzi m.in.: Grupa Azoty S.A. (jednostka dominująca z siedzibą w Tarnowie), Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A., Grupa Azoty Zakłady Chemiczne „Police” S.A. i Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A. Obecnie Grupa Azoty zajmuje drugą pozycję w Unii Europejskiej w produkcji nawozów azotowych i wieloskładnikowych, a takie produkty jak melamina, kaprolaktam, poliamid, alkohole OXO czy biel tytanowa mają równie silną pozycję w sektorze chemicznym, znajdując swoje zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu. Spółka notowana jest na Giełdzie Papierów Wartościowych od 2008 roku, a w roku 2013 została włączona do nowego indeksu WIG30. Grupa Azoty od 2009 roku wchodzi w skład RESPECT Index, pierwszego w Europie Środkowo-Wschodniej indeksu firm przestrzegających zasad odpowiedzialnego biznesu, a od roku 2015 – indeksu FTSE Emerging Markets.

Działania z zakresu cyfryzacji obecnie podejmowane przez firmę i ich wpływ na poziom zatrudnienia.

Podejmowane przez Grupę Azoty S.A. działania:

- wdrażanie zaawansowanych systemów predykcyjnych, umożliwiających przewidywanie potencjalnych awarii oraz zapobieganie ich wystąpieniu,
- wykorzystywanie nowoczesnych i zaawansowanych algorytmów, bazujących na sztucznej inteligencji, umożliwiających identyfikowanie przesłanek świadczących o pogarszającym się stanie technicznym instalacji, a w konsekwencji o możliwych awariach (monitorowanie parametrów procesowych instalacji w czasie rzeczywistym),
- rozwiązania z obszaru precyzyjnego rolnictwa, umożliwiające kompleksową analizę stanu i rozwoju pól rolnych oraz nowoczesnego zarządzania gospodarstwem rolnym:
 - systemy obrazowania satelitarnego dostępnego areału,
 - automatyczne przetwarzanie danych satelitarnych za pomocą autorskich algorytmów (wykorzystywane w systemie rolnictwa precyzyjnego),



- poprawa efektywności energetycznej poprzez wdrożenie zaawansowanych systemów sterowania tzw. *Advanced Process Control* dla instalacji technologicznych,
- doskonalenie jakości oferowanych produktów – wdrażanie nowoczesnych systemów do monitorowania parametrów jakościowych produktów w procesach logistycznych,
- wdrożenie systemu nadzoru nad ruchem pracowników i monitorowaniem ich bezpieczeństwa,
- digitalizacja procesów organizacyjnych o zaawansowane narzędzia cyfrowe (proces rekrutacji, opracowania umów, obiegu dokumentów, szkoleń oraz repozytoria danych).

Podejmowane przez Spółkę działania z zakresu cyfryzacji nie wpływają obecnie na zmianę poziomu zatrudnienia w Grupie Azoty. Z pewnością postępująca cyfryzacja zmienia zapotrzebowanie na nowe kompetencje obecnych i przyszłych pracowników. Budowanie świadomości cyfrowej transformacji wśród pracowników stanowi jeden z elementów zarządzania zmianą w organizacji. W całym cyklu zmian związanych z postępującą cyfryzacją bardzo ważne jest stymulowanie i podejmowanie działań szkoleniowych i edukacyjnych pracowników, zwiększających ich kompetencje w zakresie pełnego i efektywnego wykorzystania nowoczesnych narzędzi cyfrowych w organizacji.

Działania z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji obecnie podejmowane przez firmę.

Grupa Azoty S.A. od wielu lat systematycznie wprowadza automatyzację procesów technologicznych i logistycznych. Wprowadzenie na przełomie wieków systemów sterowania DCS wraz z automatyką sterowania, jak również uruchomienie pod koniec 2009 roku automatycznej linii pakowania nawozów i tworzyw usprawniły procesy i przyczyniły się do zmniejszenia zatrudnienia w spółce. Dzisiejsze działania związane są głównie z aktualizacją systemów oraz ich optymalizacją, przy czym nie mają one wpływu na dalszą redukcję załogi.

Rozwój działań z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji od powstania firmy do chwili obecnej.

Grupa Azoty S.A. powstała w 1927 roku. Na przestrzeni niemalże wieku firma przeszła trzy rewolucje przemysłowe od przemysłu 2.0 do przemysłu 4.0. W początkach funkcjonowania firmy produkcja i prowadzenie procesów wykonywano mechanicznie. Następnie w latach 80. i 90. następowały zmiany w kierunku częściowej automatyzacji tam, gdzie to było możliwe i uzasadnione względami bezpieczeństwa. Zmiany te realizowano do końca 2010 roku. W zasadzie do tej pory działamy w przemyśle 3.0, przy czym od kilku lat połączenie automatyki i informatyki daje dodatkowe możliwości. Działania w ramach przemysłu 4.0 skupiają się na danych pozyskiwanych z różnych obszarów działalności spółki, ich analizie i wyciąganiu wniosków istotnych z punktu widzenia dynamicznego zarządzania firmą.

Wpływ procesów automatyzacji i/lub robotyzacji na poziom zatrudnienia w firmie od jej powstania do chwili obecnej.

W firmie o prawie 100-letniej tradycji ciężko na tak postawione pytanie odpowiedzieć. Rekord zatrudnienia w tarnowskiej firmie przypada na drugą połowę lat 70. ubiegłego wieku. Wówczas w firmie pracowało ponad 13 tys. osób. Redukcja zatrudnienia w kolejnych 20 latach była wynikiem zmian własnościowych, jakie przechodziły spółki Skarbu Państwa w latach 90. Natomiast niewątpliwie wprowadzenie automatyzacji procesów wpłynęło na poziom



zatrudnienia. Najlepiej widać to na przykładach – na instalacji przygotowania gazu syntezowego pracowało na zmianie ok. 14 osób. Po wprowadzeniu systemu sterowania DCS oraz automatyki pola (zawory automatyczne, czujniki pomiarów, detektory itp.) obsady brygad spadły do 6–7 osób, czyli prawie o 50%. Podobnie wyglądała sytuacja na innych instalacjach za wyjątkiem instalacji nawozowych, gdzie mamy do czynienia z chemią ciała stałego. W przypadku produktów gotowych redukcja zatrudnienia wynikała głównie z uruchomienia automatycznych linii pakujących i paletyzujących. Automatyzacja wymusiła zmiany w odniesieniu do kwalifikacji i kompetencji pracowników. W ramach służb utrzymania ruchu pojawiły się takie stanowiska, jak automatyk czy administrator systemu sterowania. Pracownicy przyjmowani na stanowiska sterowniczych muszą posiadać lub nabyć podstawowe umiejętności związane z obsługą pulpitu sterowniczego i różnych aplikacji wspierających produkcję. Kierownicy i technolodzy muszą na bieżąco aktualizować swoją wiedzę i umiejętności związane z obsługą nowych urządzeń i aplikacji informatycznych.

Plany firmy z zakresu zmian w poziomie zatrudnienia w ciągu najbliższych 2 lat w związku z procesami automatyzacji i/lub robotyzacji.

Plany w zakresie digitalizacji nie zakładają redukcji zatrudnienia, lecz działanie ukierunkowane na *reskilling* i *upskilling*, które są koniecznością wywołaną wdrażanymi zmianami w związku z postępującą cyfryzacją, robotyzacją i automatyzacją.

Proces poszerzania wiedzy i kompetencji pracowników z zakresu dostosowywania się do zmian związanych z procesami automatyzacji i/lub robotyzacji oraz stosunek pracowników do tego typu szkoleń.

Aby podążać za zmianami, wdrożyliśmy wewnętrzną platformę e-elearningową (LMS) wraz z Biblioteką Kursów, które służą pracownikom.

Zmiana procesu uczenia jest sama w sobie procesem i jest to obecnie wyzwanie w naszej organizacji, aby pracownicy, głównie z długim stażem, korzystali w dostępnych kursów i zwiększali swój zakres kompetencji. Jest to oczywiście związane z działaniami w zakresie *upskillingu*.

Z ankiet otrzymywanych od użytkowników, którzy korzystają z platformy wiemy, iż kursy niosą wartościowe treści. Ta forma szkolenia jest również bardzo dobrze odbierana przez nowe pokolenie pracowników, których będziemy mieć coraz więcej w naszych zakładach.

Ocena zasadności i efektywności działań z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji.

Automatyzacja i robotyzacja usprawnia i przyspiesza większość operacji, jakie muszą być wykonane w procesie produkcji, pakowania i magazynowania produktów. Wpływa na zmniejszenie zatrudnienia w obszarach, gdzie mamy proste i powtarzalne operacje. Biorąc pod uwagę, że zakład chemiczny zaliczany jest do zakładów dużego ryzyka, wprowadzenie automatyzacji w trudnych i niebezpiecznych miejscach na instalacji poprawia bezpieczeństwo pracy, gdyż ogranicza się do minimum udział człowieka. Z doświadczenia występowania awarii wynika, że najczęściej człowiek jest najsłabszym ogniwem, dlatego jego zastąpienie tam, gdzie to jest możliwe, podnosi poziom bezpieczeństwa, ale też jednocześnie wpływa na redukcję zatrudnienia. Pewnym wyzwaniem dla firmy jest konieczność zatrudniania coraz bardziej wykwalifikowanej i dobrze płatnej kadry, ponieważ następuje wysoka specjalizacja



i w zależności od rynku pracy w regionie pracodawca może mieć mniejsze lub większe problemy z zatrudnieniem wysoko wyspecjalizowanych osób. Od strony społecznej automatyzacja, robotyzacja oraz coraz bardziej powszechne zastosowanie sztucznej inteligencji będą prowadzić do dalszego zmniejszenia zatrudnienia na stanowiskach, na których wymagane są podstawowe kompetencje. Jednak z drugiej strony będzie zapotrzebowanie na kompetencje specjalistyczne.

Plusy:

- automatyzacja przemysłu pozwala na skuteczniejszą kontrolę procesów, usprawnienie produkcji oraz utrzymanie stałej jakości pracy na wysokim poziomie,
- bieżący dostęp do aktualnych danych produkcyjnych (operacyjnych) i możliwość podejmowania na ich podstawie strategicznych decyzji,
- spełnienie wymagających norm środowiskowych i jakościowych,
- minimalizowanie błędów produkcyjnych i w efekcie reklamacji oraz zwrotów,
- ograniczenie strat wynikających z nieplanowanych postojów, spowodowanych przez awarie i problemy techniczne na instalacjach produkcyjnych,
- podniesienie bezpieczeństwa pracowników poprzez zautomatyzowanie miejsc pracy szczególnie zagrażających życiu i zdrowiu pracowników,
- zautomatyzowanie i robotyzacja prostych i powtarzalnych czynności w procesie umożliwia przekierowanie pracowników do zadań bardziej specjalistycznych, których realizacja uzależniona jest od kompetencji i zaangażowania pracownika,
- stworzenie organizacji elastycznej, sprawnie dostosowującej się do dynamicznych zmian rynkowych.

Minusy:

- braki w dostępie do wysoko wyspecjalizowanej kadry zdolnej do efektywnego i kompleksowego zarządzania cyfrową zmianą w przedsiębiorstwach,
- braki kompetencyjne pracowników oraz czas niezbędny na ich uzupełnienie,
- niechęć i opór pracowników do zmian związanych z cyfrową transformacją przemysłu, wywołujących ogólne obawy,
- znaczące koszty inwestycji (koszt zakupu urządzeń i wdrożenia tej technologii),
- konieczność realizacji kompleksowych projektów, często obarczonych dużym ryzykiem i bez gwarancji uzyskania korzyści.

Podsumowując: działania z zakresu automatyzacji i robotyzacji są nieuniknione w przedsiębiorstwie, które chce utrzymać się na rynku i oferować swoim klientom produkty spełniające ich oczekiwania, a pracownikom gwarantować optymalne warunki pracy.



Mitsubishi Electric Europe B.V. Sp. z o.o

Nazwa firmy / siedziba	Mitsubishi Electric Europe B.V. Sp. z o.o.
Branża	Nowoczesne technologie/ Automatyka Przemysłowa
Liczba pracowników	300+
Stopień zaawansowania we wdrażaniu automatyzacji i/lub robotyzacji	wysoki

Informacja o firmie

W roku 2009 Mitsubishi Electric Europe wykupiło 100% udziałów firmy MPL Technology i w ten sposób Mitsubishi Electric rozpoczęło działalność w Polsce już pod własnym szyldem. Dwa lata później polski oddział firmy stał się oficjalną centralą grupy w rejonie Europy Środkowo-Wschodniej, zarządzając również oddziałem czeskim, a w późniejszych latach – nowo powstałymi oddziałami na Węgrzech i Słowacji. W tym czasie następowały też duże wewnętrzne zmiany – firma, która dotychczas skupiała się głównie na sprzedaży systemów i rozwiązań automatyki przemysłowej, postanowiła wejść na nowe rynki, zakładając dwie nowe dywizje: wycinarek laserowych (LASER) oraz klimatyzacji i wentylacji (LES ATA/ATW). Rok 2018 to kolejne zmiany i wyzwania – w strukturę Polskiego Oddziału Mitsubishi Electric została włączona firma Climaveneta, zajmująca się urządzeniami chłodniczymi, wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi, takich jak: agregaty wody lodowej, szafy klimatyzacji precyzyjnej, centrale dachowe, klimakonwektory czy pompy ciepła. W roku 2019 Mitsubishi świętowała dziesiątą rocznicę działalności na polskim rynku, a w 2021 roku obchodzimy 100-lecie istnienia marki Mitsubishi Electric globalnie. Przez ten czas dynamicznie się rozwijaliśmy. Nie tylko powiększała się gama oferowanych przez nas produktów, ale również otwieraliśmy nowe polskie biura – w Poznaniu, Warszawie, Legionowie, Wrocławiu i Gdańsku.

Działania z zakresu cyfryzacji obecnie podejmowane przez firmę i ich wpływ na poziom zatrudnienia.

Cyfryzacja w naszej firmie mocno opiera się na zakresie usług i oprogramowania, które jesteśmy w stanie zaproponować rynkowi – z zakresu monitoringu, analizy danych i zarządzania procesami w przemyśle. W ostatnich latach zwiększyliśmy liczbę osób zatrudnionych bezpośrednio w tym sektorze naszej działalności.

Działania z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji obecnie podejmowane przez firmę.

Wewnątrz naszej firmy (w Polsce firma nieprodukcyjna) przede wszystkim „automatyzujemy” i upraszczamy procesy wewnętrzne i zewnętrzne, by oszczędzać ludzką pracę, jak i zwiększać efektywność oraz obniżać koszty.

Rozwój działań z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji od powstania firmy do chwili obecnej.



Nasza firma w Polsce zajmuje się przede wszystkim dostarczaniem rozwiązań technologicznych z zakresu urządzeń automatyki przemysłowej, oprogramowania, jak i szerokiej oferty usług wspierających przemysł.

Wpływ procesów automatyzacji i/lub robotyzacji na poziom zatrudnienia w firmie od jej powstania do chwili obecnej.

Procesy automatyzacji na lokalnym rynku w centralnej i wschodniej Europie z Polską na czele zdecydowanie wpłynęły na nasze zatrudnienie, które w ostatnich 10 latach podwoiło się do poziomu ponad 300 pracowników. Powstało wiele nowych stanowisk powiązanych z Industry 4.0, IOT, Digital Marketing, dynamicznie rozkwitł nam poziom zatrudnienia inżynierów zarówno bezpośrednio powiązanych z IT, jak i po kierunkach studiów takich jak elektronika, automatyka, robotyka, elektrotechnika i pokrewne.

Plany firmy z zakresu zmian w poziomie zatrudnienia w ciągu najbliższych 2 lat w związku z procesami automatyzacji i/lub robotyzacji.

Jeśli chodzi o plany zatrudnienia w naszej firmie, to należy stwierdzić, że zawsze są mocno powiązane z rozwojem inwestycji w zakresie robotyzacji i automatyzacji procesów technologicznych w przemyśle.

Proces poszerzania wiedzy i kompetencji pracowników z zakresu dostosowywania się do zmian związanych z procesami automatyzacji i/lub robotyzacji oraz stosunek pracowników do tego typu szkoleń.

Nasza firma mocno stawia na rozwój pracowników, wychodzimy z założenia, że człowiek uczy się całe życie, a ten kto się nie rozwija, w pewnym momencie zaczyna się cofać. Jako pracodawca proponujemy szeroki zakres szkoleń bezpośrednio związanych z pełnionym stanowiskiem, dodatkowo jesteśmy otwarci na sugestie pracowników w kierunku uzasadnionych szkoleń związanych z pełnionymi obowiązkami. Dodatkowo finansujemy szkoły, kursy i studia podyplomowe, jak i cały wachlarz szkoleń w formie e-learning.

Wyróżniamy kilka rodzajów szkoleń:

- obowiązkowe (szkolenia BHP, wstępne, szkolenia niezbędne do wykonywania pracy na danym stanowisku),
- standardowe (szkolenia zewnętrzne, szkolenia grupowe, konferencje, warsztaty, kursy),
- e-learning (platforma Udemy for Business),
- dofinansowanie nauki języków obcych,
- dofinansowanie studiów,
- coaching.

Ocena zasadności i efektywności działań z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji.

Celem biznesu jest zysk dla społeczeństwa. Wszystkie aktywności, które podejmujemy, powinny skutkować poprawą jakości życia. Zasadę tę rozumiemy bardzo szeroko. Nie tylko staramy się dostarczać najwyższej jakości produkty i usługi, ale dbamy również o środowisko naturalne, które dla nas jest podstawą długofalowego i harmonicznego rozwoju.

9. REKOMENDACJE DLA SAMORZĄDU WOJEWÓDZTWA

LP.	WNIOSEK Z BADANIA	REKOMENDACJA DLA SAMORZĄDU WOJEWÓDZTWA	SPOSÓB WDROŻENIA
1	Firmy jako główną barierę we wdrażaniu automatyzacji/robotyzacji wskazały niewystarczające środki finansowe na rozwój tych procesów. Ten problem dotyka szczególnie mniejsze przedsiębiorstwa. Respondenci badań jakościowych uważają, że w chwili obecnej w ramach funduszy europejskich brakuje środków na te procesy.	Dofinansowanie procesów automatyzacji/robotyzacji dla przedsiębiorstw działających na terenie Małopolski.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie mechanizmów finansowego wsparcia przedsiębiorstw w zakresie wdrożenia procesów automatyzacji i robotyzacji: <ul style="list-style-type: none"> • Na poziomie regionalnym: <ul style="list-style-type: none"> – dofinansowania, pożyczki (m.in. w ramach Funduszy Europejskich dla Małopolski 2021–2027). 2. Promocja wśród przedsiębiorców planujących lub wdrażających procesy automatyzacyjne/robotyzacyjne zasobów wiedzy, portali, stron internetowych (typu: „Nawigator finansowy” Platformy Przemysłu Przyszłości), na których znajdują się informacje dla przedsiębiorców o możliwych dofinansowaniach, pożyczkach, inwestycjach.
2	Firmy wdrażające automatyzację i robotyzację, które znajdują się poza Metropolią Krakowską, mają większy problem z dostępem do <i>know-how</i> oraz personelu technicznego.	Wspierane powinny być szczególnie firmy działające poza Metropolią Krakowską z uwagi na gorszy dostęp do uczelni wyższych, <i>know-how</i> oraz zasobów ludzkich.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie regionalnego mechanizmu finansowego wsparcia przedsiębiorstw w zakresie wdrożenia procesów automatyzacji i robotyzacji z dodatkową punktacją w procesie wyboru dla firm działających poza Metropolią Krakowską. 2. Organizacja regionalnych konferencji, warsztatów, spotkań eksperckich skierowanych do przedstawicieli MMŚP i ekspertów z branży automatyzacji, w trakcie których przedsiębiorcy mogą nawiązać między sobą współpracę, wymienić kontakty, poznać osoby o podobnych planach inwestycyjnych i potrzebach oraz poznać potencjalne propozycje rozwiązań.

LP. WNIOSEK Z BADANIA

REKOMENDACJA DLA SAMORZĄDU WOJEWÓDZTWA

SPOSÓB WDROŻENIA

			<p>3. Promocja wśród firm znajdujących się poza Metropolią Krakowską inicjatyw typu: Platforma Przemysłu Przyszłości (służących poszerzaniu wiedzy, szukaniu kontaktów – budowaniu sieci wsparcia, dystrybucji informacji o możliwych dotacjach, pożyczkach, szkoleniach, pełniących funkcje doradcze).</p>
<p>3</p>	<p>Respondenci badań jakościowych uważają, że problemem może być w dalszym ciągu zbyt mały rynek krajowy dostarczający odpowiednie maszyny i sprzęty, niezbędne w implementacji zaawansowanych rozwiązań o charakterze technologicznym, jak również luka w sektorze firm projektujących personalizowane rozwiązania.</p>	<p>Dofinansowanie dla firm mających siedzibę w Małopolsce lub wspieranie otwierania nowych, które zajmują się/będą zajmować się produkcją maszyn i urządzeń automatycznych/robotycznych.</p>	<p>Wprowadzenie regionalnego mechanizmu finansowego wsparcia przedsiębiorstw produkujących maszyny i urządzenia służące automatyzacji / robotyzacji.</p>
<p>4</p>	<p>Firmy wysoko oceniły trudność w kalkulacji tego, czy inwestycja się opłaca jako barierę we wdrażaniu automatyzacji. Wielu przedsiębiorców nie zdaje sobie sprawy, że kupno samego robota bywa często tylko małą częścią składową kosztów. Do tego dochodzi cena wdrożenia, czyli m.in. zaprojektowanie i wykonanie urządzenia – maszyny, instalacji elektrycznej, systemu komunikacji, programowania robota</p>	<p>Dofinansowanie działań integratorów systemów automatyki w obszarze wyceny kosztów automatyzacji dla firm mających siedzibę / działających w Małopolsce oraz w obszarze tworzenia miejsc, stanowisk demonstracyjnych, gdzie przedstawiciele firm mogliby się zapoznać z nowoczesnymi technologiami dostępnymi w ich dziedzinach, działaniem maszyn i urządzeń do automatyzacji/robotyzacji. Dzięki temu podniosłaby się wiedza praktyczna, której brakuje</p>	<p>1. Utworzenie bazy danych firm–integratorów systemów automatyzacji i jej bieżąca aktualizacja oraz udostępnienie wszystkim zainteresowanym, we współpracy z Platformą Przemysłu Przyszłości.</p> <p>2. Dofinansowanie / pożyczki na działania doradcze, w tym m.in. specjalistyczną pomoc przy integracji nowych maszyn, urządzeń oraz oprogramowania w działalności przedsiębiorstw (np. w ramach Funduszy Europejskich dla Małopolski 2021–2027).</p> <p>3. Dofinansowanie / pożyczki na tworzenie miejsc, stanowisk demonstracyjnych, gdzie przedstawiciele</p>

LP.	WNIOSEK Z BADANIA	REKOMENDACJA DLA SAMORZĄDU WOJEWÓDZTWA	SPOSÓB WDROŻENIA
	<p>i sterownika PLC zgodnie z wymaganiami dyrektywy maszynowej i zasad bezpieczeństwa. Niektóre linie produkcyjne są dostępne „od ręki”, jednak zdecydowana większość maszyn jest wykonywana tylko w jednej kopii, jest więc w zasadzie prototypem. Tak więc te maszyny są tworzone od podstaw z pewnych założeń, nowych konstrukcji, a ich wdrażanie jest tak naprawdę testowaniem wynalazku.</p>	<p>przedsiębiorstwom do wdrożenia automatyzacji/robotyzacji.</p> <p>Promocja rozwiązań z obszaru automatyzacji i robotyzacji.</p> <p>Upowszechnianie wiedzy o dostępnych publicznie danych i narzędziach służących rozwojowi automatyzacji i robotyzacji w Małopolsce.</p>	<p>firm mogłoby się zapoznać z nowoczesnymi technologiami dostępnymi w ich dziedzinach, działaniem maszyn i urządzeń do automatyzacji/robotyzacji.</p> <p>4. „Bony na doradztwo” finansowane z funduszy europejskich, na rozwój automatyzacji i robotyzacji w Małopolsce.</p>
5	<p>Respondenci badań jakościowych w większości uważają, że jednym z głównych powodów braku wdrażania procesów automatyzacyjnych jest brak wiedzy na temat możliwości automatyzowania/robotyzowania firm.</p> <p>Spośród firm, które nie wdrażają procesów automatyzacji, zdecydowana większość nie planuje tego zmienić.</p>	<p>Przekazywanie wiedzy praktycznej o tym, w jaki sposób przedsiębiorstwa mogą wdrażać procesy automatyzacyjne mając na względzie specyfikę działalności, możliwości finansowe, czynniki zewnętrzne, itp. Istniejące firmy konsultingowe, „integratory” są pomocne, ale też ich praca na rzecz firmy to dodatkowe koszty.</p>	<p>1. Współpraca z Platformą Przemysłu Przyszłości w zakresie stworzenia platformy wiedzy dla przedsiębiorcy z Małopolski dot. możliwości dofinansowania procesów automatyzacyjnych z funduszy regionalnych, poszukiwania partnerów do współpracy, instytucji doradczych działających w Małopolsce itd.</p> <p>2. Dofinansowanie / pożyczki na działania doradcze, w tym m.in. specjalistyczną pomoc przy integracji nowych maszyn, urządzeń oraz oprogramowania w działalności przedsiębiorstw (np. w ramach Funduszy Europejskich dla Małopolski 2021–2027).</p> <p>3. Dofinansowanie / pożyczki na tworzenie miejsc, stanowisk demonstracyjnych, gdzie przedstawiciele firm mogłoby się zapoznać z nowoczesnymi technologiami dostępnymi w ich dziedzinach,</p>

LP.	WNIOSEK Z BADANIA	REKOMENDACJA DLA SAMORZĄDU WOJEWÓDZTWA	SPOSÓB WDROŻENIA
			<p>działaniem maszyn i urządzeń do automatyzacji/robotyzacji.</p> <p>4. „Bony na doradztwo” finansowane z funduszy europejskich, na rozwój automatyzacji i robotyzacji w Małopolsce.</p>
6	<p>Firmy bardziej konkurują ze sobą niż współpracują. Na pewno nie dzielą się swoim <i>know-how</i> na zasadach niekomercyjnych, jeśli nie wymaga tego kooperacja procesów produkcyjnych.</p>	<p>Wspieranie działalności podmiotów, których jednym z celów jest integracja środowisk przedsiębiorców z danej branży.</p> <p>Wspieranie organizacji targów, wyjazdów brokerskich.</p>	<p>1. Organizacja targów, spotkań dla przedsiębiorców, wyjazdów brokerskich w celu: integracji środowisk, wymiany wiedzy i dobrych praktyk, promocji automatyzacji i robotyzacji.</p> <p>2. Aktywne włączenie się i promocja inicjatyw typu: Platforma Przemysłu Przyszłości (służących poszerzaniu wiedzy, szukaniu kontaktów – budowaniu sieci wsparcia, dystrybucji informacji o możliwych dotacjach, pożyczkach, szkoleniach, pełniących funkcje doradcze).</p>
7	<p>Zdaniem uczestników wywiadów indywidualnych, w Małopolsce działa kilka klastrów, których działalność jest potrzebna, efektywna, a podmioty te mają wpływ na dzielenie się wiedzą między firmami. Jednak duża część klastrów, zamiast na wspieraniu należących do nich przedsiębiorstw, skupia się na zapewnieniu środków na swoje etaty.</p>	<p>Działalność klastrów powinna być zgodna z potrzebami przedsiębiorców. W tym kontekście ważny byłby „przegląd” działalności istniejących na małopolskim rynku klastrów, czyli zbadanie efektywności ich działalności w ramach obszarów i przedsiębiorstw, w których działają. Na podstawie takiego badania, województwo mogłoby się wycofać ze wspierania tych klastrów, które nie są aktywne na rynku, i wspierać te, których</p>	<p>Badanie klastrów działających w województwie małopolskim: zarządzanie, działalność, finansowanie itd. służące ocenie ich działalności.</p>

LP.	WNIOSEK Z BADANIA	REKOMENDACJA DLA SAMORZĄDU WOJEWÓDZTWA	SPOSÓB WDROŻENIA
8	<p>Jako trzecią główną barierę we wdrażaniu procesów automatyzacji i/lub robotyzacji firmy wskazały brak lub niewystarczająco wykwalifikowany personel. Małopolskie przedsiębiorstwa szukają kadry technicznej, ludzi z kwalifikacjami do obsługi zautomatyzowanych procesów (o umiejętnościach specjalistycznych, inżynierskich, programistów itp.).</p>	<p>działalność jest uzasadniona / poparta doświadczeniem / efektywna.</p> <p>Wspieranie klastrów zrzeszających firmy działające w branżach wyodrębnionych jako przemysły wiodące z punktu widzenia zarówno specyfiki regionu, jak i potencjału we wdrażaniu automatyzacji.</p> <p>Zbieranie informacji o zapotrzebowaniu na kwalifikacje wśród małopolskich przedsiębiorstw.</p> <p>Dostosowanie kształcenia w szkołach i placówkach oświatowych do potrzeb zgłaszanych przez firmy realizujące/planujące realizować procesy automatyzacji i robotyzacji.</p> <p>Kształcenie / pomoc w poszukiwaniu specjalistów do realizacji procesów automatyzacji i robotyzacji w małopolskich firmach (poprzedzone badaniem wśród firm zamierzających wdrożyć automatyzację/robotyzację o konkretne potrzeby).</p> <p>Przygotowanie / włączenie się i finansowanie przez samorząd województwa programów szkoleniowych / dotyczących przebranżowienia /</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Systematyczne rekomendacje dla branżowych Centrów Kształcenia Zawodowego (CKZ) oraz Regionalnych Rad Branżowych (gremiów opiniodawczo-doradczych wspierających działania na rzecz trwalszego powiązania szkół zawodowych z potrzebami pracodawców) wynikające z „Badania Kompetencji” (zapotrzebowanie na kompetencje i kwalifikacje) dotyczące nauczania zawodów, które są potrzebne firmom wdrażającym automatyzację/robotyzację i trudno dostępne na rynku. 2. Realizacja przez Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego "Badania Kompetencji" służącego określeniu zapotrzebowania na kompetencje i kwalifikacje w obszarze automatyzacji/robotyzacji. 3. Kontynuacja w perspektywie 2021–2027 konkursu na dofinansowanie ze środków UE programów typu <i>outplacement</i>, związanych z ułatwieniem pracownikom zagrożonym zwolnieniem poszukiwaniu nowej, satysfakcjonującej pracy / stanowiska oraz z pakietem

LP.	WNIOSEK Z BADANIA	REKOMENDACJA DLA SAMORZĄDU WOJEWÓDZTWA	SPOSÓB WDROŻENIA
		<p>dotyczących przekwalifikowania dla osób, które będą bezpośrednio zaangażowane w firmach w procesy automatyzacji i robotyzacji.</p>	<p>profesjonalnych usług i porad z zakresu doradztwa zawodowego. Zastosowanie w nowej perspektywie dodatkowego kryterium premiującego dla tych przedsiębiorstw, w których zagrożenie zwolnieniem wśród pracowników wynika z wdrażania procesów cyfryzacji, automatyzacji i/lub robotyzacji.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Wspieranie projektów typu „Małopolski pociąg do kariery”. 5. Realizacja przez Wojewódzki Urząd Pracy w Krakowie w nowej perspektywie finansowej 2021–2027 zmodyfikowanych projektów typu „Kierunek kariera zawodowa – od operatora manualnego po programistę”, „Bonus dla biznesu – zwiększanie kompetencji cyfrowych pracowników po 50. roku życia”, „Łap skilla – młodzi Małopolanie gotowi na wyzwania automatyzacji pracy” itp. 6. Konkursy <i>ongoing</i> na szkolenia/kursy/studia dotyczące przekwalifikowania się dla pracowników, którzy są narażeni na negatywne skutki wdrażania procesów automatyzacji i robotyzacji (ryzyko zwolnienia). 7. Dofinansowanie dla firm wdrażających automatyzację/robotyzację na szkolenia/kursy/studia dotyczące przekwalifikowania się dla pracowników.
9	<p>W wywiadach podkreślano tendencję spadku zapotrzebowania na pracowników mniej</p>	<p>Pogłębiona identyfikacja grup pracowników (w kontekście wykształcenia, zawodów, branż)</p>	<p>Przygotowanie przez samorząd województwa programu ochrony dla osób i firm, które mogą być dotknięte (chwilowo/w dłuższej perspektywie) negatywnymi skutkami</p>

LP.	WNIOSEK Z BADANIA	REKOMENDACJA DLA SAMORZĄDU WOJEWÓDZTWA	SPOSÓB WDROŻENIA
	wykwalifikowanych może w coraz większym stopniu wykluczać z rynku pracowników z niższym wykształceniem, preferujących rutynowy, powtarzalny tryb pracy.	potencjalnie narażonych na negatywne skutki automatyzacji.	przechodzenia na systemy automatyczne/robotyczne (likwidacja stanowisk / miejsc pracy, czasowe przestoje w produkcji, chwilowe osłabienie ekonomiczne związane z koniecznością wdrożenia procesów itd.).
10	Respondenci badań jakościowych zwracali uwagę na konieczność wsparcia takiego obszaru przemysłu w województwie małopolskim, który miałby szczególny potencjał rozwoju z uwagi na specyfikę regionu i jednocześnie charakteryzowałby się wysokim poziomem automatyzacji/robotyzacji.	Wskazanie i wspieranie przez samorząd województwa małopolskiego (w tym: finansowe) wiodącego obszaru przemysłu w województwie małopolskim, takiego, które ma szczególne szanse rozwoju z uwagi na specyfikę regionu, charakteryzuje się dużym potencjałem do automatyzacji/robotyzacji i może stanowić „koło zamachowe” rozwoju regionu.	Wybranie jednego / dwóch obszarów spośród inteligentnych specjalizacji regionu, takiego, które ma szczególne szanse rozwoju z uwagi na specyfikę regionu i jednocześnie charakteryzuje się dużym potencjałem do automatyzacji/robotyzacji. Obszar ten byłby szczególnie wspierany organizacyjnie i finansowo przez samorząd województwa małopolskiego.

10. ASPEKTY DEFINICYJNE

CYFRYZACJA: inwestycje w nowe technologie cyfrowe o różnym poziomie zaawansowania, zwiększenie udziału danych i urządzeń cyfrowych w czynnościach składających się na wykonywaną pracę. W kontekście cyfryzacji często mówi się o procesie transformacji cyfrowej, czyli dynamicznie rosnącego wykorzystanie danych i oprogramowania w procesach produkcji, dystrybucji i sprzedaży¹³².

Cyfryzacja w niniejszym badaniu rozumiana jest jako zespół procesów w obszarze transformacji cyfrowej, za wyjątkiem zaawansowanych technologicznie działań i przedsięwzięć, w których zachodzi automatyzacja i robotyzacja.

Cyfryzacja obejmuje najszerszy katalog działań i procesów, m.in.:

- e-commerce, stosowanie sprzedaży przez Internet,
- posiadanie przez firmę strony internetowej i/lub profili w social media,
- e-bankowość,
- e-administracja,
- rozwiązania chmurowe (w tym Cloud Computing, chmura obliczeniowa),
- rozwiązanie mobilne (w tym aplikacje mobilne),
- zwiększanie aktywów cyfrowych (software i sprzęt ICT),
- budowanie internetowych baz i hurtowni danych,
- analiza i zarządzanie wielkimi zbiorami danych (ang. Big data),
- wspomagany komputerowo proces decyzyjny (DSS, ang. Decision Support System),
- przetwarzanie brzegowe (EC),
- wyspecjalizowane systemy IT dla poszczególnych działów:
 - ERP – system zarządzania przedsiębiorstwem,
 - BI – analityka danych biznesowych,
 - CRM – zarządzanie relacjami z klientami,
 - BPM – zarządzanie procesami biznesowymi,
 - SCM – zarządzanie łańcuchem dostaw,
 - MRP – planowanie zapotrzebowania materiałowego,
 - ITSM – zarządzanie usługami IT,
 - ERM – zarządzanie relacjami w przedsiębiorstwie,
 - WMS – magazynowy system informatyczny,
 - MES – system zarządzania produkcją,
- wdrażanie zasad cyberbezpieczeństwa,
- wdrażanie cyfrowego modelu biznesowego,
- korzystanie z oprogramowania w modelu usługowym (SaaS),
- systemy cyber-fizyczne (CPS),
- rozwiązania z zakresu VR (rzeczywistość wirtualna),
- rozwiązania z zakresu AR (rzeczywistość rozszerzona),
- rozwiązania z zakresu MR (rzeczywistość mieszana),

¹³² Cyfryzacja i rynek pracy, Centrum Polityk Publicznych UEK, 7/2021, https://sg-cdn.uek.krakow.pl/file/root/aktualnosci/raporty-cpp/25_cyfryzacja-i-rynek-pracy.pdf [dostęp: 16.01.2023].

Cyfryzacja to nic innego jak umiejętne zarządzanie danymi. (...) cyfryzacja ma za zadanie zbierać w sposób automatyczny dane, które pochodzą z procesu i w odpowiedni sposób je wykorzystywać do planowania produkcji, serwisowania, maintenance'u, rozbudowy.

[przedstawiciel firmy koordynującej procesy automatyzacji]

AUTOMATYZACJA: nadanie czemuś charakteru automatycznego, zmechanizowanie jakiejś czynności, doprowadzenie do automatycznego wykonania tej czynności¹³³. Szereg innowacyjnych procesów i rozwiązań o wymiarze technologicznym, przyczyniających się do odciążenia bądź całkowitego ograniczenia ludzkiej pracy fizycznej i/lub umysłowej przy użyciu maszyn i urządzeń, które wykonują powtarzające się czynności bądź procesy w sposób automatyczny¹³⁴. Inna definicja mówi o „sprowadzaniu pracy fizycznej człowieka do puszczania w ruch i kontrolowania maszyn”¹³⁵. Należy podkreślić, że automatyzacja w coraz większym stopniu dokonuje się nie tylko dla stanowisk pracy o charakterze fizycznym, ale również umysłowym.

(...) poprzez automatyzację rozumiemy wszystkie procesy, które mają zastąpić, w całym zakresie albo w jakimś zakresie, pracę człowieka. Czyli wszędzie tam, gdzie był wymagany pracownik, który miał wykonywać jakieś czynności manualne, czy to przekładanie paczki z jednego miejsca na drugie, dokręcanie jakiejś śrubki, czy włączanie jakiegoś elementu, (...) można zastosować rozwiązanie, układ sterowników, układ komputerów, które automatycznie będą w stanie wykonywać tę pracę za osobę.

[przedstawiciel firmy koordynującej procesy automatyzacji]

W przedsiębiorstwach wyróżnia się przykładowe rodzaje działań i procesów z zakresu automatyzacji:

- zrobotyzowana automatyzacja procesów (*ang. Robotic Process Automation*),
- sztuczna inteligencja (*ang. Artificial Intelligence*),
- uczenie maszynowe (*ang. Machine Learning*),
- sensory zbierające automatycznie dane (urządzenia tzw. Internetu rzeczy, *ang. IoT*)
- Blockchain,
- wirtualny asystent/chatbot.

ROBOTYZACJA: wprowadzanie do procesu produkcyjnego manipulatorów, robotów i urządzeń towarzyszących (podajniki, palety, magazyny produktów), w celu wykonywania operacji procesu z ograniczonym udziałem lub bez udziału człowieka. Można wskazać na wykorzystywanie robotów zarówno w procesie produkcyjnym (np. roboty przemysłowe), jak i usługowym (np. roboty inteligentne).

Zawsze w kontekście „robotyzacji” pojawia się „ruch”. Robot potrafi zastąpić człowieka w kontekście „powielalnych” ruchów. Robotyzacja jest formą automatyzacji, natomiast w automatyzacji nie zawsze musi być robot.

[przedstawiciel firmy koordynującej procesy automatyzacji]

¹³³ Słownik języka polskiego pod red. W. Doroszewskiego, <https://sjp.pwn.pl/doroszewski/automatyzacja:5410672.html> [dostęp: 02.06.2022].

¹³⁴ Bariery i zakres automatyzacji z perspektywy treści pracy, *Przegląd Organizacji*, Nr 3(974) 2021, M. Jabłoński, wyd. TNOiK, Warszawa 2021.

¹³⁵ Słownik języka polskiego pod red. W. Doroszewskiego, <https://sjp.pwn.pl/doroszewski/automatyzacja:5410672.html> [dostęp: 02.06.2022].

W raporcie OECD z 2018 roku¹³⁶ oszacowano, że:

- Około 14% pracy w krajach OECD jest wysoce zautomatyzowana.
- Automatyzacja dotyczy głównie sektorów produkcyjnego i rolnego.
- Automatyzacja najbardziej dotknie młodych ludzi wchodzących na rynek pracy, których zwyczajowe pierwsze prace podatne są na automatyzację.
- Automatyzacja dotyczy rutynowych zadań o niskich wymaganiach kwalifikacyjnych.

Uważa się, że automatyzacja istnieje bez robotyzacji, zaś robotyzacja bez automatyzacji już nie. Można powiedzieć, że „robotyzacja jest tylko składową procesy automatyzacji”, więc samo pojęcie „robotyzacja” jest węższe od pojęcia „automatyzacja”¹³⁷.

CZWARTA REWOLUCJA PRZEMYSŁOWA: określenie obecnie zachodzącej rewolucji przemysłowej, w której głównymi siłami napędowymi są „automatyzacja i robotyzacja”. Definiuje się ją również jako „dogłębną cyfryzację, a następnie dalszą automatyzację procesów zachodzących w przedsiębiorstwach poprzez implementację zaawansowanych systemów IT, przemysłowego Internetu rzeczy, analityki danych i sztucznej inteligencji”¹³⁸. Zasadniczym wyróżnikiem czwartej rewolucji przemysłowej jest fakt, że obecnie cyfrowe technologie zmieniają sposób prowadzenia produkcji i świadczenia usług w oparciu o generowanie, transfer i przetwarzanie danych, a także analitykę dużych zbiorów danych¹³⁹.

PRZEMYSŁ 4.0.: termin stworzony w 2010 roku, odnosi się do „czwartej rewolucji przemysłowej”, za jego kluczowe komponenty przyjmuje się Systemy Cyberfizyczne, Internet Rzeczy, Internet Usług oraz inteligentne fabryki¹⁴⁰. Jest zbiorczym określeniem dla innowacji technicznych oraz koncepcji organizacji łańcucha wartości, które zmieniają produkcję przemysłową oraz świadczenie usług w rewolucyjny sposób¹⁴¹.

INTERNET RZECZY (IoT): określenie odnoszące się do urządzeń lub systemów, nazywanych potocznie „inteligentnymi”, połączonych ze sobą za pośrednictwem Internetu. Zbierają one dane i wymieniają je między sobą. Mogą być kontrolowane lub monitorowane przez Internet. Przykładami takich urządzeń (systemów) są inteligentne liczniki, inteligentne oświetlenie, inteligentne termostaty stosowane w celu optymalizacji zużycia energii, etykiety RFID umieszczone wewnątrz produktu umożliwiające jego śledzenie czy czujniki śledzące ruch i stan techniczny pojazdów¹⁴².

CHMURA OBLICZENIOWA: korzystanie ze skalowalnych usług ICT za pomocą Internetu. Usługi mogą obejmować dostęp do oprogramowania, korzystanie z określonej mocy obliczeniowej,

¹³⁶ *Putting faces to the jobs at risk of automation*, Policy Brief on the future of work, March 2018, <https://www.oecd.org/future-of-work/Automation-policy-brief-2018.pdf> [dostęp: 27.05.2022].

¹³⁷ *Pełne rozumienie terminu „automatyzacja i robotyzacja” kluczem do udanej robotyzacji*, P. Świdorski, 04.09.2021, <https://elearning.przemyslprzyszlosci.gov.pl/pełne-rozumienie-terminu-automatyzacja-i-robotyzacja-kluczem-do-udanej-robotyzacji/> [dostęp: 02.06.2022].

¹³⁸ *Czwarta rewolucja przemysłowa i jej wpływ na rynek pracy*, raport tematyczny, PARP.

¹³⁹ *Inżynierowie Przemysłu 4.0 (Nie)gotowi do zmian?*, Astor, 2017, https://www.astor.com.pl/images/Industry_4-0_Przemysl_4-0/ASTOR_Inzynierowie_4.0_whitepaper.pdf [dostęp: 27.05.2022].

¹⁴⁰ *Badanie potrzeb i gotowości małopolskich MMŚP do adaptacji rozwiązań właściwych modelowi tzw. Przemysłu 4.0*, raport z badania, Kraków, Listopad 2021, wykonawca: Grupa BST sp. z o.o., red. naukowa: dr hab. inż. J. Brodny, współpraca: dr hab. M. Dobrowolska, Z. Wolny, W. Szymala, A. Stefaniak.

¹⁴¹ *Inżynierowie Przemysłu 4.0 (Nie)gotowi do zmian?*, Astor, 2017, https://www.astor.com.pl/images/Industry_4-0_Przemysl_4-0/ASTOR_Inzynierowie_4.0_whitepaper.pdf [dostęp: 27.05.2022].

¹⁴² *Spółczesność informacyjna w Polsce w 2021 roku*, GUS, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-w-2021-roku.1.15.html> [dostęp: 16.08.2022 r.]



przechowywanie danych. Usługi te dostarczane są przy wykorzystaniu serwerów usługodawcy, mogą być skalowalne w górę lub w dół (skalować można np. liczbę użytkowników, ilość przechowywanych danych), mogą być zmieniane lub dostosowywane na własne żądanie (bez konieczności ingerencji usługodawcy)¹⁴³.

SZTUCZNA INTELIGENCJA (AI): zdolność maszyn do wykazywania ludzkich umiejętności, takich jak rozumowanie, uczenie się, planowanie i kreatywność. Umożliwia systemom technicznym postrzeganie ich otoczenia, radzenie sobie z tym, co postrzegają i rozwiązywanie problemów, działając w kierunku osiągnięcia określonego celu. Komputer odbiera dane, przetwarza je i reaguje. Systemy AI są w stanie dostosować swoje zachowanie, analizując skutki wcześniejszych działań i działając autonomicznie¹⁴⁴.

BIG DATA: dane lub zbiór danych, które są tak duże i złożone, że tradycyjne aplikacje przetwarzania danych są niewystarczające do ich analizy. Pojęcie jest charakteryzowane za pomocą: objętości danych, różnorodności struktury danych i ich treści, prędkości przyrostu danych, wiarygodności i precyzji danych oraz rzeczywistej wartości dla analiz i procesów podejmowania decyzji¹⁴⁵.

SAAS (SOFTWARE AS A SERVICE, OPROGRAMOWANIE JAKO USŁUGA): model udostępniania oprogramowania w chmurze, w którym dostawca rozwija i utrzymuje aplikacje, zapewnia ich automatyczne aktualizacje i udostępnia oprogramowanie swoim klientom. Model wiąże się z dokonywaniem płatności za konkretne funkcje określonej aplikacji. Klienci mogą obniżyć koszty, wdrażać, skalować i uaktualniać rozwiązania biznesowe szybciej niż w przypadku utrzymywania systemów i oprogramowania lokalnie, dokładniej przewidywać całkowity koszt eksploatacji¹⁴⁶.

RPA (Robotic Process Automation, ZROBOTYZOWANA AUTOMATYZACJA PROCESÓW): automatyzacja procesów biznesowych, zakłada się stosowanie – w miejsce pracownika – dedykowanego oprogramowania (robota software'owego) do obsługi powtarzalnych, wieloseryjnych działań. Boty potrafią samodzielnie obsługiwać programy komputerowe, co pozwala zautomatyzować powtarzalne czynności administracyjne, a nawet wykorzystując w tym celu algorytmy sztucznej inteligencji¹⁴⁷.

END-TO-END AUTOMATION (E2E): kompleksowa automatyzacja, metodologia umożliwiająca dostarczanie rozwiązań automatyzacyjnych w całym łańcuchu procesów/wartości, w celu zapewnienia, że aplikacje działają zgodnie z oczekiwaniami i że przepływ danych jest utrzymywany dla wszystkich rodzajów zadań i procesów użytkownika¹⁴⁸.

¹⁴³ Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2021 roku, GUS, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-w-2021-roku,1,15.html> [dostęp: 16.08.2022].

¹⁴⁴ Sztuczna inteligencja: co to jest i jakie ma zastosowania? 26-04-2021, <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20200827STO85804/sztuczna-inteligencja-co-to-jest-i-jakie-ma-zastosowania> [dostęp: 22.08.2022].

¹⁴⁵ Big Data – znaczenie, zastosowania i rozwiązania technologiczne, K. Racka, Zeszyty Naukowe PWSZ w Płocku, Nauki Ekonomiczne, t. XXIII, Płock 2016.

¹⁴⁶ SAAS jako metoda świadczenia e-usług, PARP, Michał Małyżsko, <https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/c6dfab4e6f795ca260afdc0c04f5f5c7.pdf> [dostęp: 04.01.2022].

¹⁴⁷ Automation with intelligence, Deloitte 2022 <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/technology/articles/raport-automation-with-intelligence-2022.html?nc=42> [dostęp: 04.01.2022].

¹⁴⁸ Automation with intelligence, Deloitte 2022 <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/technology/articles/raport-automation-with-intelligence-2022.html?nc=42> [dostęp: 04.01.2022].

11. SPIS TABEL, WYKRESÓW, MAP

Tabela 1. Odsetek przedsiębiorstw z danej sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności 2007 w badaniu ilościowym MORR	9
Tabela 2. Korzystanie z e-bankowości i/lub e-księgowości a wiek firmy (n=1200).....	26
Tabela 3. Organizacja szkoleń z zakresu nowych technologii dla pracowników w ostatnim roku w zależności od wieku firmy	31
Tabela 4. Firmy z Małopolski wdrażające automatyzację i/lub robotyzację a skala działalności	49
Tabela 5. Firmy z Małopolski wdrażające automatyzację i/lub robotyzację a rok założenia	49
Tabela 6. Kluczowe role zawodowe z rosnącym i malejącym popytem w różnych branżach w 2020 roku według Światowego Forum Ekonomicznego.....	77
Wykres 1. Rzeczywista struktura przedsiębiorstw w Małopolsce według klas wielkości	9
Wykres 2. Rynki, na których działały badane firmy	11
Wykres 3. Przedział czasowy, w którym powstały badane firmy – przekroje	11
Wykres 4. Wybrane parametry obrazujące wynik dla Polski (średnia dla EŚW = 100).....	16
Wykres 5. Przedsiębiorstwa w skali kraju wyposażające swoich pracowników w urządzenia przenośne umożliwiające mobilny dostęp do Internetu według klas wielkości.....	17
Wykres 6. Przedsiębiorstwa w skali kraju posiadające własną stronę internetową według klas wielkości	17
Wykres 7. Czołowa dziesiątka państw UE w 2020 roku, w których przedsiębiorstwa posiadają własną stronę internetową oraz wynik dla Polski.....	17
Wykres 8. Przedsiębiorstwa w skali kraju wykorzystujące media społecznościowe według klas wielkości w 2021 roku	18
Wykres 9. Przedsiębiorstwa w skali kraju wykorzystujące oprogramowanie ERP według klas wielkości w 2021 roku	18
Wykres 10. Przedsiębiorstwa w skali kraju wykorzystujące oprogramowanie CRM według klas wielkości w 2021 roku	18
Wykres 11. Czołowa dziesiątka państw UE w 2020 roku, w których przedsiębiorstwa korzystają z płatnych usług w chmurze obliczeniowej oraz wynik dla Polski.....	19
Wykres 12. Przedsiębiorstwa w skali kraju wykorzystujące urządzenia lub systemy Internetu rzeczy według klas wielkości w 2021 roku.....	19
Wykres 13. Przedsiębiorstwa w skali kraju wykorzystujące technologie sztucznej inteligencji w 2021 r.....	20
Wykres 14. Przedsiębiorstwa w skali kraju zaklasyfikowane do poszczególnych poziomów intensywności cyfrowej w 2022 roku.....	21
Wykres 15. Małopolskie przedsiębiorstwa zaklasyfikowane do poszczególnych poziomów intensywności cyfrowej w 2021 roku (wykres lewy) i w 2022 roku (wykres prawy).....	22
Wykres 16. Czy Pani/Pana firma korzysta z następujących narzędzi i rozwiązań cyfrowych (n=1200)?.....	23
Wykres 17. Czy Pani/Pana firma korzysta z następujących narzędzi i rozwiązań cyfrowych: WŁASNA STRONA INTERNETOWA (n=1200)?.....	24
Wykres 18. Posiadanie własnej strony internetowej a rok powstania firmy (n=1200)	24

Wykres 19. Czy Pani/Pana firma korzysta z następujących narzędzi i rozwiązań cyfrowych: profil(e) w mediach społecznościowych (typu: Facebook, LinkedIn i in.) (n=1200)?	25
Wykres 20. Posiadanie profilu w mediach społecznościowych a zasięg działania firmy (n=1200).25	
Wykres 21. Czy Pani/Pana firma korzysta z następujących narzędzi i rozwiązań cyfrowych: e-administracja, profil zaufany firmy (n=1200)?	26
Wykres 22. Korzystanie z profilu zaufanego lub korzystanie z e-administracji a zasięg działania firmy (n=1200).....	27
Wykres 23. Czy Pani/Pana firma korzysta z następujących narzędzi i rozwiązań cyfrowych: e-commerce (n=1200)?	27
Wykres 24. E-commerce, sprzedaż produktów przez internet a zasięg działania firmy (n=1200) .28	
Wykres 25. Czy Pani/Pana firma korzysta z następujących narzędzi i rozwiązań cyfrowych: aplikacje mobilne (n=1200)?	28
Wykres 26. Inwestowanie w nowe technologie cyfrowe i aktywa cyfrowe a wiek firmy	30
Wykres 27. Czy w trakcie ostatnich 12 miesięcy Pani/Pana firma organizowała szkolenia dla swoich pracowników dotyczące nowych technologii cyfrowych (n=1200)?.....	30
Wykres 28. Jakie są potrzeby Pani/Pana firmy w związku z procesami cyfryzacji (n=1200)?.....	31
Wykres 29. Czy w Pani/Pana firmie w ostatnich dwóch latach nastąpiły jakieś zmiany kadrowe w związku z procesami cyfryzacji (n=1200)?.....	32
Wykres 30. Czy pandemia COVID-19 wpłynęła na proces cyfryzacji w Pani/Pana firmie (n=1200)?	33
Wykres 31. Spadek liczby nowo instalowanych robotów przemysłowych w UE w latach 2018–2020.....	34
Wykres 32. Roczny przyrost robotów przemysłowych w 2020 roku w 15 czołowych krajach (w tys.).....	35
Wykres 33. Redukcja kosztów, zwiększone przychody i okres zwrotu jako efekty wdrażania inteligentnej automatyzacji w latach 2019–2021	35
Wykres 34. Odsetek badanych firm planujących wdrożenie w najbliższych 3 latach nowych inteligentnych technologii automatyzacji (2021 r.).....	36
Wykres 35. Zainteresowanie automatyzacją ze strony badanych pracodawców.....	37
Wykres 36. Metody wspierania innowacyjności przez polskich pracodawców.....	38
Wykres 37. Jaki jest poziom zastosowania inteligentnej automatyzacji w Państwa firmie?	39
Wykres 38. Inwestycje w wybrane technologie 4.0 w ciągu ostatnich 3 lat w przedsiębiorstwach przemysłowych.....	40
Wykres 39. Robotyzacja w Unii Europejskiej. Liczba robotów na 10 tys. pracowników przetwórstwa przemysłowego w 2020 roku – czołowa dziesiątka państw europejskich oraz Polska	40
Wykres 40. Roboty przemysłowe w Polsce w podziale na działy przetwórstwa przemysłowego w 2020 roku.....	42
Wykres 41. Czy firma posiada obecnie w Krakowie centrum doskonałości w zakresie automatyzacji?.....	47
Wykres 42. Czy wdrożono rozwiązania z zakresu inteligentnej automatyzacji procesów (np. zrobotyzowaną automatyzację procesów)?	47
Wykres 43. Wdrażane aspekty i zadania z zakresu automatyzacji i/lub robotyzacji a wielkość przedsiębiorstwa (n=143).....	50

Wykres 44. Proszę wskazać, w jakim stopniu Pani/a zdaniem poszczególne obszary Pani/a firmy będą podlegały automatyzacji lub/i robotyzacji w ciągu najbliższych 5 lat (1 – brak lub bardzo niska automatyzacja/robotyzacja; 5 – pełna automatyzacja/robotyzacja)? (n=143)	52
Wykres 45. Korzyści z wdrażania inteligentnej automatyzacji w opinii przedstawicieli firm z Polski i świata	52
Wykres 46. Motywacje do wdrażania automatyzacji ze strony badanych pracodawców	53
Wykres 47. Proszę wskazać, jakie Pani/Pana zdaniem korzyści odnosi lub może odnieść firma dzięki wdrażaniu procesów automatyzacji lub/i robotyzacji i ocenić ich istotność w skali 1–5 (1 – bardzo mała korzyść; 5 – bardzo istotna korzyść) (n=143)	54
Wykres 48. Proszę ocenić poniższe bariery we wdrażaniu automatyzacji lub/i robotyzacji w Pani/a firmie. Proszę ocenić istotność każdej z nich, z punktu widzenia Państwa firmy, w skali 1–5 (1 – bardzo mało istotne; 5 – bardzo istotne) (n=143).....	58
Wykres 49. Czy w Pana/i odczuciu pandemia przyspieszyła automatyzację w branży, w której działa Pana/i firma?.....	69
Wykres 50. Czy w Pana/i firmie planuje się wdrożenie automatyzacji lub/i robotyzacji?.....	71
Wykres 51. Czy w Pana/i firmie planuje się wdrożenie automatyzacji lub/i robotyzacji?.....	71
Wykres 52. Czy Pana/i firma jest gotowa na automatyzację lub/i robotyzację (2021 rok – wykres zewnętrzny, 2020 rok – wykres wewnętrzny)?.....	72
Wykres 53. Plany małopolskich przedsiębiorstw, które nie wdrażają procesów w zakresie automatyzacji i/lub robotyzacji (nie) i tych, które wdrażają takie procesy (tak) (n=1200).....	72
Wykres 54. Dlaczego Pani/Pana firma nie planuje wdrażania procesów automatyzacji i/lub robotyzacji? Odsetki nie sumują się do 100, gdyż można było wybrać więcej niż jedną odpowiedź (n=961).....	73
Wykres 55. Czy od początku pandemii przyspieszyła automatyzacja i/lub robotyzacja w Pana/i firmie?	80
Wykres 56. Czy zna Pan/i kogoś, kto w ciągu ostatniego roku w wyniku automatyzacji wdrożonej w firmie stracił pracę? (dane za 2022 rok)	81
Wykres 57. Czy w przyszłości, ze względu na wprowadzenie automatyzacji lub/i robotyzacji myśli Pan/i, że będzie musiał się przekwalifikować?	81
Wykres 58. Czy w automatyzacji lub/i robotyzacji widzi Pan/i dla siebie szansę czy zagrożenie?..	81
Wykres 59. Postrzeganie automatyzacji przez badanych pracowników w kategoriach szans bądź zagrożeń.....	82
Wykres 60. Jaki odsetek Państwa pracowników będzie musiał przekwalifikować się w ciągu następnych 3 lat w związku z inteligentną automatyzacją?	82
Wykres 61. Jakie możliwości szkolenia oferują Państwo tym pracownikom, których rola zmieniła się pod wpływem inteligentnej automatyzacji?	83
Wykres 62. Jak wygląda nastawienie pracowników do wdrażanych w firmie procesów automatyzacji i robotyzacji? Na ile zgadza się Pan(i) z następującymi stwierdzeniami (1 zdecydowanie się nie zgadzam; 5 zdecydowanie się zgadzam) (n=143)	83
Wykres 63. Czy w związku z planem wdrożenia automatyzacji lub/i robotyzacji w Pana/i firmie planowane są szkolenia dla pracowników lub ich przekwalifikowanie?	85
Wykres 64. Główne bariery we wdrażaniu inteligentnej automatyzacji procesów w krakowskich centrach usług biznesowych.....	88

Wykres 65. Ocena wyzwań rozwojowych małopolskich firm z branży produkcyjnej po względem ich ważności	92
Mapa 1. Odsetek firm, które wzięły udział w badaniu w poszczególnych podregionach Małopolski.....	10
Mapa 2. Odsetek przedsiębiorstw wykorzystujących oprogramowanie ERP w 2021 roku	19
Mapa 3. Odsetek przedsiębiorstw wykorzystujących urządzenia lub systemy Internetu rzeczy w 2021 roku.....	20
Mapa 4. Odsetek przedsiębiorstw wykorzystujących technologie sztucznej inteligencji w 2021 roku.....	20



12. BIBLIOGRAFIA

1. *7 na 10 pracowników nie zauważyło przyspieszenia automatyzacji*, autor: AW, 05.05.2022, <https://www.portalspozywczy.pl/technologie/wiadomosci/7-na-10-pracownikow-nie-zauwazylo-przyspieszenia-automatyzacji,210194.html>.
2. 21 zawodów, które ludzie mogą zacząć wykonywać w ciągu 10 lat. Roboty mocno zmieniają rynek pracy, J. Lin, 2 października 2021 roku, <https://businessinsider.com.pl/rozwoj-osobisty/kariera/jaka-praca-czeka-na-nas-za-dziesiec-lat/pb15dfw>.
3. *Automation with intelligence 2022*, Deloitte, <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/technology/articles/raport-automation-with-intelligence-2022.html?nc=42>.
4. *Automation with intelligence. Reimagining the organisation in the „Age of With”*, Deloitte, <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/technology-and-the-future-of-work/intelligent-automation-technologies-strategies.html>.
5. *Automatyzacja a zmiany na rynku pracy*, <https://coderslab.pl/pl/blog/automatyzacja-a-zmiany-na-rynku-pracy>.
6. *Badanie potrzeb i gotowości małopolskich MMŚP do adaptacji rozwiązań właściwych modelowi tzw. Przemysłu 4.0, raport z badania*, Kraków 2021, wykonawca: Grupa BST sp. z o.o., red. naukowa: dr hab. inż. J. Brodny, współpraca: dr hab. M. Dobrowolska, Z. Wolny, W. Szymala, A. Stefaniak.
7. *Bariery i zakres automatyzacji z perspektywy treści pracy*, Przegląd Organizacji, Nr 3(974) 2021, M. Jabłoński, wyd. TNOiK, Warszawa 2021.
8. *Barometr Polskiego Rynku Pracy 2021*, Raport Personnel Service.
9. *Barometr Polskiego Rynku Pracy 2022*, Raport Personnel Service.
10. *Barometr robotyzacji MŚP, Universal Robots*, https://przemysl-40.pl/wp-content/uploads/Barometr-robotyzacji-MSP_Universal_Robots_PL_public_use.pdf.
11. *Barometr rynku pracy. Edycja XVI*, Gi Group Poland S.A., 2022.
12. *Big Data – znaczenie, zastosowania i rozwiązania technologiczne*, K. Racka, „Zeszyty Naukowe PWSZ w Płocku”, Nauki Ekonomiczne, t. XXIII, Płock 2016.
13. *Cyfryzacja i rynek pracy*, „Centrum Polityk Publicznych UEK”, 7/2021, https://sg-cdn.uek.krakow.pl/file/root/aktualnosci/raporty-cpp/25_cyfryzacja-i-rynek-pracy.pdf.
14. *Czwarta rewolucja przemysłowa i jej wpływ na rynek pracy*, PARP, https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Czwarta-rewolucja-przemysowa_200730.pdf.
15. *Czy pandemia przyspieszyła robotyzację?*, PIE, <https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/02/PIE-Raport-Robotyzacja.pdf>.



16. *Czym jest integrator systemów automatyki przemysłowej?*, <https://pro-assem.pl/czym-jest-integrator-systemow-automatyki-przemyslowej/>.
17. *Finansowanie firm z sektora przetwórstwa przemysłowego w kierunku rozwoju przemysłu 4.0*, BGK, https://www.bgk.pl/files/public/Pliki/news/Ekspertyzy_BGK/Ekspertyzy_Badania/20211012_Raport_Przemysl_publ_fin.pdf.
18. *hub4industry Digital Innovation Hub – nowa usługa Krakowskiego Parku Technologicznego Przemysł 4.0 wkracza do polskich firm*, <https://www.kpt.krakow.pl/przemysl/digital-innovation-hub/>.
19. *Innowacyjne środowisko pracy*, Antal i Sodexo Polska, <https://antal.pl/wiedza/raport/innowacyjne-srodowisko-pracy>.
20. *Inżynierowie Przemysłu 4.0 (Nie)gotowi do zmian?*, Astor, 2017, https://www.astor.com.pl/images/Industry_4-0_Przemysl_4-0/ASTOR_Inzynierowie_4.0_whitepaper.pdf.
21. *Jak automatyzacja procesów zmieni rynek pracy?*, A. Adamiec, „Nowoczesny HR”, 30 sierpnia 2019, NR 8 (sierpień 2019), <https://mspmag.pl/artukul/jak-automatyzacja-procesow-zmieni-rynek-pracy>.
22. *Jak wygląda automatyzacja w Polsce?* W. Zajączkowski, 10.12.2020, https://www.ey.com/pl_pl/business-5-0/automatyzacja-w-polsce.
23. *Mitsubishi Electric otwiera w Balicach centrum automatyki przemysłowej Showroom 4.0*, 22.02.2019, <https://automatykab2b.pl/gospodarka/50639-mitsubishi-electric-otwiera-w-balicach-centrum-automatyki-przemyslowej-showroom-4-0>.
24. *Pełne rozumienie terminu „automatyzacja i robotyzacja” kluczem do udanej robotyzacji*, P. Świdorski, 04.09.2021, <https://elearning.przemyslprzyszlosci.gov.pl/pejne-rozumienie-terminu-automatyzacja-i-robotyzacja-kluczem-do-udanej-robotyzacji/>.
25. *Pierwsze posiedzenie Małopolskiego Rady Przemysłu Przyszłości*, 17.12.2021, <https://businessinmalopolska.pl/aktualnosci/pozostale/2554-nowy-przemysl-przyszlosci>.
26. *Polskie przedsiębiorstwa a potrzeba automatyzacji*, rozmowa W. Traczyka z M. Kozłowskim z firmy Baumalog, P. Siembabem z Dassault Systèmes i M. Amrozińskim z Fanuc Polska, 17.05.2022, <https://magazynprzemyslowy.pl/artykuly/polskie-przedsiębiorstwa-a-potrzeba-automatyzacji>.
27. *Powstaje Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości – najważniejsze fakty*, Z. Piątek, 08.11.2018, <https://przemysl-40.pl/index.php/2018/11/08/powstaje-fundacja-platforma-przemyslu-przyszlosci-najwazniejsze-fakty/>.
28. *Putting faces to the jobs at risk of automation*, Policy Brief on the future of work, March 2018, <https://www.oecd.org/future-of-work/Automation-policy-brief-2018.pdf>.

- 
29. *Ramię w ramię z robotem. Jak wykorzystać potencjał automatyzacji w Polsce?* Raport McKinsey&Company, <https://www.mckinsey.com/pl/our-insights/ramie-w-ramie-z-robotem>.
 30. *Robotyzacja motorem konkurencyjności firmy. Polski przemysł dopiero zaczyna dostrzegać korzyści ekonomiczne*, 16.01.2020, <https://www.bcc.org.pl/robotyzacja-motorem-konkurencyjnosci-firmy-polski-przemysl-dopiero-zaczyna-dostrzegac-korzysci-ekonomiczne/>.
 31. *Robotyzacja zabiera ludziom pracę. Które zawody znikną z rynku, a kto może spać spokojnie?* J. Fryc, 8 lipca 2018, [https://businessinsider.com.pl/rozwoj-osobisty/kariera/robotyzacja-zabiera-ludziom-prace-ktore-zawody-znikna-z-rynku-a-kto-moze-spac/1873w0y](https://businessinsider.com.pl/rozwoj-osobisty/kariera/robotyzacja-zabiera-ludziom-prace-ktore-zawody-znikna-z-rynku-a-kto-moze-spac-spokojnie/)
 32. *Rola integratora w robotyzacji procesów*, 16.11.2022, <http://alnea.pl/rola-integratora-w-robotyzacji-procesow/>.
 33. *SAAS jako metoda świadczenia e-usług*, PARP, M. Małyszko, <https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/c6dfab4e6f795ca260afdc0c04f5f5c7.pdf>.
 34. *Sejm przyjął ustawę o Fundacji Platforma Przemysłu Przyszłości*, 14.12.2018, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/sejm-przyjal-ustawe-o-fundacji-platforma-przemyslu-przyszlosci>.
 35. *Sektor nowoczesnych usług biznesowych w Krakowie. Edycja 2021*, wyd. ABSL, Kraków 2021.
 36. *Słownik języka polskiego*, pod red. W. Doroszewskiego, <https://sjp.pwn.pl/doroszewski/automatyzacja;5410672.html>.
 37. *Spółczeństwo informacyjne w Polsce w 2021 roku*, GUS, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spolczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-w-2021-roku,1,15.html>.
 38. *Spółczeństwo informacyjne w Polsce w 2022 roku*, GUS, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spolczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-w-2022-roku,1,16.html>
 39. *Stan cyfryzacji polski na tle regionu*, Fundacja Digital Poland, P. Mieczkowski, 06.09.2022, <https://digitalpoland.org/blog/2022/09/stan-cyfryzacji-polski-na-tle-regionu>.
 40. *Sztuczna inteligencja: co to jest i jakie ma zastosowania?* 26.04.2021, <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20200827STO85804/sztuczna-inteligencja-co-to-jest-i-jakie-ma-zastosowania>.
 41. *Sztuczna inteligencja może odebrać pracę. Oto 10 zawodów, które zastąpi*, J. Zinkula, 3 lutego 2023, <https://businessinsider.com.pl/technologie/sztuczna-inteligencja-moze-odebrac-prace-oto-10-zawodow-na-celowniku/m96bw6c>.
 42. *The future of jobs. Report 2020*, World Economic Forum, <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020/>.

43. *The future of skills emplyment in 2030*, Pearson,
<https://futureskills.pearson.com/research/assets/pdfs/technical-report.pdf>.
44. „Tygodnik Gospodarczy PIE”, nr 42/2019, listopad 2019, wyd. PIE, Warszawa 2019.
45. *World robotics 2021*, International Federation of Robotics,
https://ifr.org/downloads/press2018/2021_10_28_WR_PK_Presentation_short.pdf.
46. *Wpływ robotyzacji na konkurencyjność polskich przedsiębiorstw*, Edycja III, Instytut Prognoz Analiz Gospodarczych,
https://www.ipag.org.pl/Content/Uploaded/files/Raport_Roboty_3ed.pdf.





Województwo Małopolskie
Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego
Departament Rozwoju Regionu
Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego
ul. Wielicka 72A, 30-552 Kraków

ISBN: 978-83-67243-24-7

Egzemplarz bezpłatny

Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020.



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Europejskie Fundusze
Strukturalne i Inwestycyjne



www.obserwatorium.malopolska.pl