



# INDORO

ZWIĄZEK PRACODAWCÓW



## **Kompetencje, potrzeby i wyzwania sektora automatyki i robotyki INDORO.2025**

## Co zrobiliśmy...

We współpracy z instytucjami otoczenia biznesu, partnerami branżowymi, edukacyjnymi oraz instytucjami badawczo-rozwojowymi, podjęliśmy się zdefiniowania i przeprowadzenia oceny sektora automatyki i robotyki w Polsce. Nasze opracowanie objęło zarówno analizę ekspercką, jak i przeprowadzenie badania, które pozwoliło zgromadzić dane od reprezentatywnej grupy przedsiębiorstw, działających w tym się sektorze.

Celem opracowania było przedstawienie wyników i wniosków płynących z ekspertyz i badania oraz osadzenie ich w szerszym kontekście gospodarczym i technologicznym. Raport nie ogranicza się jedynie do podsumowania zebranych danych – stanowi również próbę zdefiniowania sektora automatyki i robotyki, scharakteryzowania jego struktury, kluczowych technologii i opisanego jego wyzwań. Dzięki temu opracowanie służy nie tylko jako analiza bieżącej sytuacji, ale może także być podstawą do planowania przyszłych działań wspierających rozwój sektora.

## ...i dlaczego

Automatyka i robotyka to jeden najbardziej dynamicznie rozwijających się obszarów gospodarki, odgrywający kluczową rolę w procesach transformacji przemysłowej (Przemysł 4.0) i cyfryzacji. Sektor ten ma ogromny potencjał do generowania miejsc pracy, podnoszenia konkurencyjności polskiej gospodarki oraz przyspieszenia zielonej transformacji. Aby w pełni wykorzystać te możliwości, konieczne jest precyzyjne zrozumienie potrzeb kompetencyjnych przedsiębiorstw, identyfikacja kluczowych wyzwań oraz opracowanie rekomendacji wspierających rozwój nowoczesnych technologii i kwalifikacji kadr sektora.

Działania te stanowią również fundament dla przyszłych prac Sektorowej Rady ds. Kompetencji „Automatyka i Robotyka”, której celem będzie wspieranie rozwoju kompetencji w sektorze, poprzez tworzenie skutecznych narzędzi edukacyjnych, promowanie innowacji oraz budowanie współpracy między edukacją a przemysłem. Wyniki niniejszego raportu będą nie tylko wsparciem dla decyzji podejmowanych przez Radę, ale także dla innych podmiotów zainteresowanych rozwojem automatyzacji i robotyzacji w Polsce.



Zapraszamy do lektury!

Wojciech Drabko

Prezes Związku Pracodawców INDORO

---

Dziękujemy partnerom raportu, którzy nas wsparli w jego przygotowaniu:

Łódzka Specjalna Strefa Ekonomiczna S.A. • APPLiA Polska • Centrum Analiz Kasandra  
APA Group • FlowDynamic Project • Regionalna Izba Gospodarcza w Katowicach  
Łódzka Izba Przemysłowo-Handlowa • Stowarzyszenie Włókienników Polskich  
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT Rada w Częstochowie

Dziękujemy Panom Arturowi Pollakowi (APA Group), Marcinowi Tumanowowi (Centrum Analiz Kasandra) i Marcinowi Gajewskiemu (FlowDynamic Project) za wsparcie przy opracowaniu badania.

## GRANICE SEKTORA

Automatyzacja i robotyzacja to dynamicznie rozwijający się obszar, definiowany szeroko, w naszym rozumieniu obejmujący wszystkie podmioty wspierające rozwój, wdrażanie i eksploatację technologii automatyzacji – od dostawców i integratorów, przez odbiorców technologii, aż po instytucje badawcze, edukacyjne i doradcze. Traktujemy automatykę i automatyzację jako procesy wspierające transformację cyfrową i zrównoważony rozwój, uwzględniając kluczowe technologie Przemysłu 4.0. Granice tak rozumianego sektora wyznaczają więc nie tylko klasyfikacje formalne, takie jak kody PKD, ale również praktyczne i funkcjonalne powiązania między podmiotami.

**Dostawcami** technologii w sektorze są firmy projektujące, produkujące oraz wdrażające rozwiązania z zakresu automatyzacji i robotyzacji. Wśród nich znajdują się producenci urządzeń i systemów, takich jak roboty przemysłowe, systemy sterowania, IoT (Internet of Things - internet rzeczy) czy SCADA, a także integratorzy zajmujący się dostosowywaniem tych rozwiązań do potrzeb klientów. Istotną rolę odgrywają również dostawcy oprogramowania, oferujący systemy zarządzania produkcją (ERP), narzędzia analityczne wykorzystujące sztuczną inteligencję (AI) i Big Data oraz zaawansowane systemy wizyjne. Kluczowe technologie w tym obszarze obejmują internet rzeczy IoT, roboty współpracujące (coboty), druk 3D, AR/VR (rzeczywistość rozszerzona i wirtualna), systemy autonomiczne (np. AGV), przetwarzanie brzegowe (edge computing), cyfrowe bliźniaki (digital twins) i blockchain, które wprowadzają innowacyjne możliwości w automatyzacji procesów.

**Odbiorcy technologii** to firmy wdrażające rozwiązania automatyzacji i robotyzacji w swoich procesach. Funkcjonują one w takich sektorach produkcji przemysłowej (motoryzacja, AGD, elektronika, przemysł chemiczny i spożywczy), logistyki i transportu (automatyzacja magazynów, systemy autonomiczne) oraz usług, gdzie automatyzacja wspiera analitykę procesów czy zarządzanie łańcuchem dostaw. Działania tych firm są ukierunkowane przede wszystkim na zwiększenie efektywności produkcji i logistyki, redukcję kosztów operacyjnych oraz poprawę jakości i precyzji produktów i usług.

**Wsparcie sektora** zapewniają instytucje edukacyjne, takie jak uczelnie techniczne i szkoły zawodowe, kształtujące specjalistów w dziedzinach związanych z automatyzacją. Firmy szkoleniowe i doradcze wspierają rozwój kompetencji technologicznych i zarządczych, a organizacje branżowe promują wymianę wiedzy, dobre praktyki i współtworzenie standardów. Granice sektora wykraczają poza tradycyjne klasyfikacje PKD, obejmując m.in. technologie wspierające automatyzację procesów administracyjnych (RPA), cyfryzację produkcji i logistyki, zielone technologie wspierające transformację energetyczną oraz systemy wizyjne i kontrolne, szczególnie istotne w branżach spożywczej czy farmaceutycznej. Uwzględniane są również firmy, które choć formalnie nie są klasyfikowane jako "automatyka i robotyka", ich działania mają kluczowy wpływ na rozwój sektora.

## OPIS BADANIA

**Głównym motywatorem przeprowadzenia badania** było zebranie danych na temat sektora automatyki i robotyki w Polsce w celu:

- Identyfikacji potrzeb kompetencyjnych przedsiębiorstw,
- Zbadania kluczowych wyzwań i barier w rozwoju firm,
- Określenia kierunków rozwoju technologicznego w sektorze,
- Zidentyfikowania możliwości współpracy sektora z instytucjami edukacyjnymi,
- Wsparcia przygotowania wniosku o powierzenie prowadzenia Sektorowej Rady ds. Kompetencji „Automatyka i Robotyka”.

Wyniki badania posłużą jako podstawa do opracowania rekomendacji wspierających rozwój sektora oraz wyznaczenia priorytetowych działań Rady Sektorowej.

### Zakres merytoryczny

Badanie objęło szerokie spektrum tematów, m.in.:

- Rola firm w sektorze (dostawcy technologii, integratorzy, odbiorcy oraz instytucje wspierające),
- Wielkość i struktura firm w sektorze,
- Zakres działalności (obszary przemysłowe i usługowe, w których firmy funkcjonują),
- Kluczowe technologie wykorzystywane w automatyzacji i robotyzacji,
- Technologie planowane do wdrożenia w najbliższych latach,
- Wyzwania i bariery, z którymi mierzą się przedsiębiorstwa, szczególnie w kontekście efektywności energetycznej i transformacji zielonej,
- Działania związane z rozwijaniem kompetencji pracowników i współpraca z instytucjami edukacyjnymi.

### Metodologia

- Okres realizacji: grudzień 2024 – styczeń 2025,
- Narzędzie badawcze: kwestionariusz ankiety online (CAWI) i kwestionariusz wywiadu ustrukturyzowanego (CAPI),
- Pula pytań: 15 pytań zamkniętych oraz wielokrotnego wyboru,
- Grupa docelowa: firmy będące dostawcami technologii, integratorami, odbiorcami oraz instytucjami wspierającymi sektor (badawcze, edukacyjne, wdrożeniowe).

### Reprezentatywność i pozyskanie respondentów

W ramach opracowania wyznaczyliśmy praktyczne kryteria selekcji firm, aby uwzględnić różnorodność sektora, jednocześnie dbając o reprezentatywność badania. Skupiliśmy się na firmach działających w przemyśle produkcyjnym, technologii informatycznych (dostawcy IT wspierający automatyzację i zarządzanie), innowatorach (wdrażających AI, IoT, edge computing, zielone technologie) oraz integratorach i usługodawcach, którzy oferują kompleksowe wdrożenia

technologii automatyzacji i robotyzacji. Taka szeroka perspektywa pozwoliła na dokładną analizę sektora i jego kluczowych wyzwań.

Do realizacji badania kluczowa była współpraca z organizacjami branżowymi i regionalnymi, które umożliwiły dotarcie do szerokiego grona firm działających w sektorze. Wśród partnerów badania znalazły się organizacje, które w badanie zaangażowały swoich członków i/lub partnerów, związanych z działalnością dot. automatyzacji/robotyzacji, w celu zapewnienia szerokiej reprezentatywności respondentów i uwzględnienia różnorodnych perspektyw sektora:

- Łódzka Specjalna Strefa Ekonomiczna S.A.,
- „APPLiA” Polska,
- Regionalna Izba Gospodarcza w Katowicach,
- Łódzka Izba Przemysłowo-Handlowa,
- Stowarzyszenie Włókienników Polskich,
- Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT Rada w Częstochowie.

W badaniu wzięły udział 58 firmy, analiza wielkości firm wykazała, że najliczniejszą grupę stanowiły mikroprzedsiębiorstwa, zatrudniające mniej niż 10 pracowników – było to 22 firmy, co stanowi 37,9% wszystkich respondentów. Następnie, 18 firm (31%) to przedsiębiorstwa małe, zatrudniające od 10 do 50 pracowników. Średnie przedsiębiorstwa, zatrudniające od 51 do 250 pracowników, reprezentowało 12 firm, czyli 20,7% badanych. Najmniejszą grupę stanowiły duże przedsiębiorstwa, zatrudniające powyżej 250 pracowników – 6 firm, co stanowi 10,4% respondentów.

Pod względem roli w sektorze największą grupę stanowiły firmy będące odbiorcami technologii automatyzacji i robotyzacji – 24 firmy, co odpowiada 41,4% wszystkich uczestników badania. Dostawcy technologii, projektujący i produkujący rozwiązania w tym obszarze, stanowili 17 firm, czyli 29,3% respondentów. Integratorzy, zajmujący się wdrażaniem i dostosowywaniem technologii, reprezentowali 14 firm, co stanowi 24,1% badanych. Pozostałe 4 firmy (6,9%) to inne podmioty wspierające sektor, takie jak instytucje badawcze czy edukacyjne.

Taki rozkład respondentów zapewnia reprezentatywny obraz sektora automatyzacji i robotyzacji w Polsce, uwzględniając zarówno różnorodność wielkości przedsiębiorstw, jak i ich rolę w ekosystemie technologicznym.



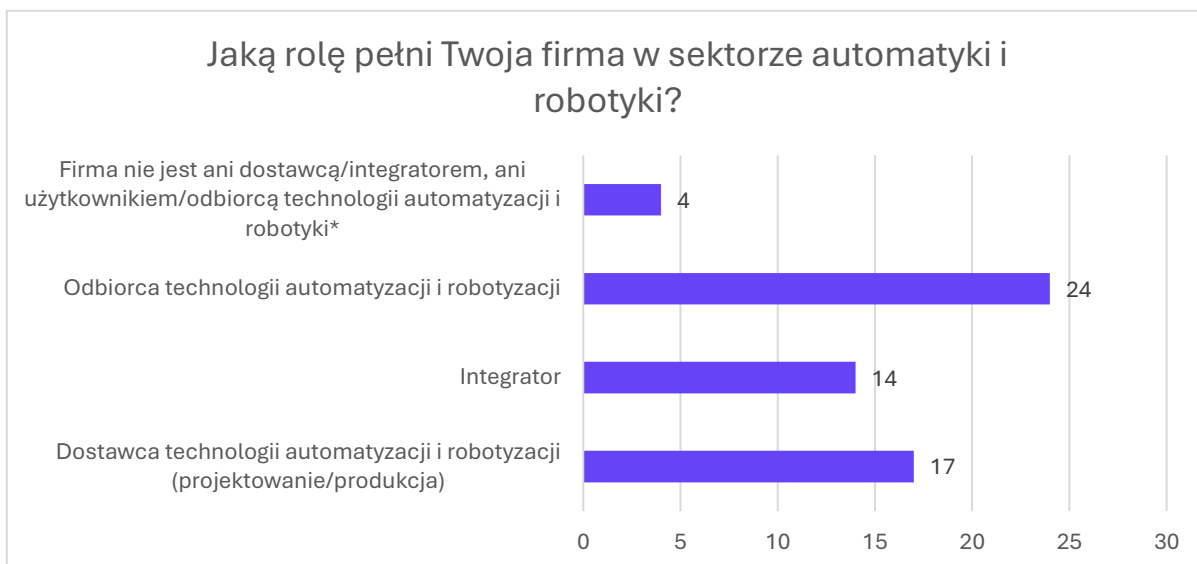
## ANALIZA WYNIKÓW

### 1. Rola firm w sektorze

**Pytanie:** Jaką rolę pełni Twoja firma w sektorze automatyki i robotyki? (*respondenci mogli wybrać jedną lub więcej spośród odpowiedzi*)

**Wyniki:**

- Dostawca technologii automatyzacji i robotyzacji (projektowanie/produkcja): 17 firm (28,8% respondentów),
- Integrator: 14 firm (23,7%),
- Odbiorca technologii automatyzacji i robotyzacji: 24 firmy (40,7%),
- Firma nie jest ani dostawcą/integratorem, ani użytkownikiem/odbiorcą technologii automatyzacji i robotyki: 4 firmy (6,8%).



**Komentarz ekspercki:** Najliczniejszą grupą są odbiorcy technologii (40,7%), co odzwierciedla proporcje dostawca/odbiorca w sektorze. Już samo zaangażowanie w badanie wskazuje na zainteresowanie tematem i zapotrzebowanie na wdrażanie rozwiązań automatyki/robotyki.

Dostawcy (28,8%) i integratorzy (23,7%) odgrywają kluczowe role w dostarczaniu i implementacji technologii, co podkreśla istotność współpracy między tymi grupami. Kolejna grupa z wynikiem 6,8% respondentów to firmy, które wskazały, że nie są ani dostawcami, ani odbiorcami, prawdopodobnie reprezentują podmioty wspierające (np. instytucje badawcze, edukacyjne czy doradcze), co pokazuje szerokie powiązania sektora z innymi dziedzinami/otoczeniem.

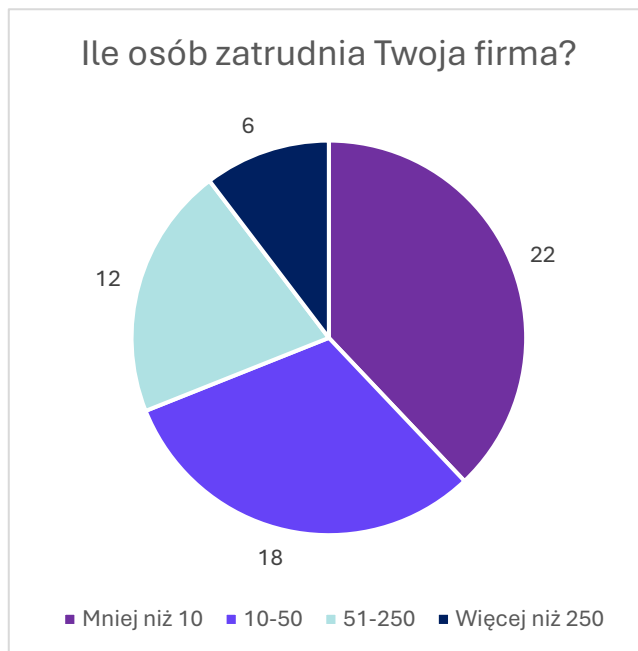
**Rekomendacje dla Rady Sektorowej:** Warto rozważyć uwzględnienie różnorodności ról w działaniach Rady, której celem byłoby promowanie współpracy między dostawcami, integratorami i odbiorcami technologii. Warto też zadbać o zaangażowanie w pracach Rady instytucji wspierających (badawcze, edukacyjne czy doradcze) poprzez tworzenie grup roboczych lub organizację wspólnych inicjatyw edukacyjnych i badawczych.

## 2. Wielkość firm w sektorze

**Pytanie:** Ile osób zatrudnia Twoja firma?  
(respondenci mogli wybrać jedną z czterech kategorii)

### Wyniki:

- Mniej niż 10 pracowników: 22 firmy (38% respondentów),
- 10–50 pracowników: 18 firm (31% respondentów),
- 51–250 pracowników: 12 firm (21% respondentów),
- Więcej niż 250 pracowników: 6 firm (10% respondentów).



**Komentarz ekspercki:** Struktura wielkości podmiotów w badaniu odzwierciedla

rzeczywistość sektora automatyzacji i robotyki w Polsce, gdzie dominują mikro- i małe firmy, stanowiące niemal 70% badanych (37,93% mikrofirm i 31,03% małych firm). Te elastyczne i innowacyjne podmioty są siłą napędową sektora, choć często zmagają się z ograniczonymi zasobami finansowymi i ludzkimi. Średnie przedsiębiorstwa (20,69%) pełnią rolę stabilizatorów sektora, łączęc większe zasoby z dynamiką i elastycznością, co pozwala im na wdrażanie zaawansowanych technologii. Duże firmy, mimo że stanowią jedynie 10,35% respondentów, są liderami wdrażania innowacji i wyznaczania standardów w branży. Taki podział potwierdza potrzebę różnicowania działań wspierających, ponieważ każda grupa przedsiębiorstw mierzy się z odmiennymi wyzwaniami.

**Rekomendacje dla Rady Sektorowej:** Rada powinna dostosować swoje działania do specyfiki różnych grup przedsiębiorstw. Mikro- i małe firmy potrzebują szczególnego wsparcia w dostępie do zasobów, finansowania i infrastruktury testowej, co pozwoli im skutecznie wdrażać technologie i rozwijać się. Jednocześnie należy promować synergii między firmami różnej wielkości – duże firmy mogą pełnić rolę mentorów dla mniejszych podmiotów, co ułatwi transfer wiedzy i technologii, a średnie firmy mogą działać jako pomost między dużymi i mikrofirmami.

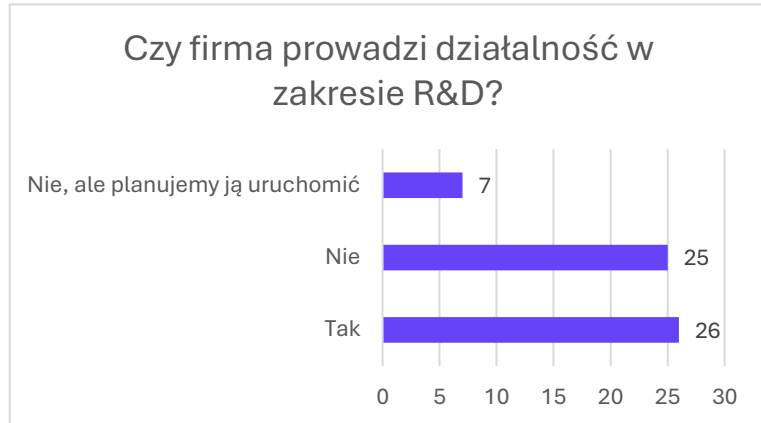
Zróżnicowanie wielkości firm przekłada się na odmiennie potrzeby kompetencyjne, dlatego Rada powinna prowadzić regularne badania i monitorować wymagania sektora, by w następstwie elastycznie dostosowywać do niego programy wsparcia edukacyjnego i szkoleniowego. Kluczowe będzie również promowanie rozwiązań dedykowanych mniejszym firmom, takich jak uproszczony dostęp do funduszy na technologie i szkolenia oraz rozwijanie współpracy międzysektorowej, która wzmocni pozycję sektora automatyzacji i robotyki w gospodarce. Skuteczne zarządzanie różnorodnością sektora pozwoli zwiększyć jego konkurencyjność, efektywność i zdolność do adaptacji w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu technologicznym.

### 3. Działalność badawczo-rozwojowa

**Pytanie:** Czy firma prowadzi działalność w zakresie R&D? (respondenci mogli wybrać jedną z trzech odpowiedzi)

**Wyniki:**

- Tak: 26 firm (45% respondentów),
- Nie: 25 firm (43% respondentów),
- Nie, ale planujemy ją uruchomić: 7 firm (12% respondentów).



**Komentarz ekspercki:** Struktura

odpowiedzi wskazuje na wysoki poziom innowacyjności w sektorze automatyzacji i robotyki, ponieważ niemal połowa firm (45%) prowadzi działalność badawczo-rozwojową (w dowolnej formie). Jest to wynik zgodny z charakterem sektora, który opiera się na dynamicznym wdrażaniu nowych technologii. Jednak równie istotny jest odsetek firm (43%), które nie prowadzą obecnie R&D. Może to wynikać z ograniczeń finansowych, niedoboru kompetencji czy braku dostępu do infrastruktury badawczej. Z kolei 12% respondentów planujących uruchomienie działalności badawczo-rozwojowej świadczy o potencjale sektora do dalszego wzrostu i rozwoju w obszarze innowacji. Efektywne wsparcie w zakresie R&D może znacząco przyczynić się do zwiększenia konkurencyjności firm oraz ich zdolności do adaptacji w zmieniającym się środowisku technologicznym.

**Rekomendacje dla Rady Sektorowej:** Rada powinna skupić się na wspieraniu działań badawczo-rozwojowych w sektorze, uwzględniając różne potrzeby i ograniczenia firm. Współpraca z instytucjami edukacyjnymi oraz badawczymi może odegrać kluczową rolę w zwiększaniu dostępu firm do zasobów i wiedzy z zakresu R&D. Warto też promować inicjatywy transferu technologii, które ułatwią mniejszym firmom korzystanie z nowoczesnych rozwiązań opracowanych przez liderów branży.

Rada powinna także rozważyć organizację lub promocję konferencji oraz programów edukacyjnych, które podniosą świadomość na temat znaczenia działalności badawczo-rozwojowej, może to być szczególnie cenne dla firm, które dotychczas nie angażowały się w R&D, ale planują rozwijać ten obszar w przyszłości (lub nie prowadzą R&D i nie widzą takiej potrzeby). Warto również zastanowić się, jak zwiększyć dostęp do środków finansowych na badania i rozwój, zwłaszcza dla mikro- i małych firm.



#### 4. Działalność firm w sektorze

**Pytanie:** Wskaż, jaką działalnością zajmuje się Twoja firma (respondenci mogli wybrać jedną lub więcej z opcji)

#### Wyniki:

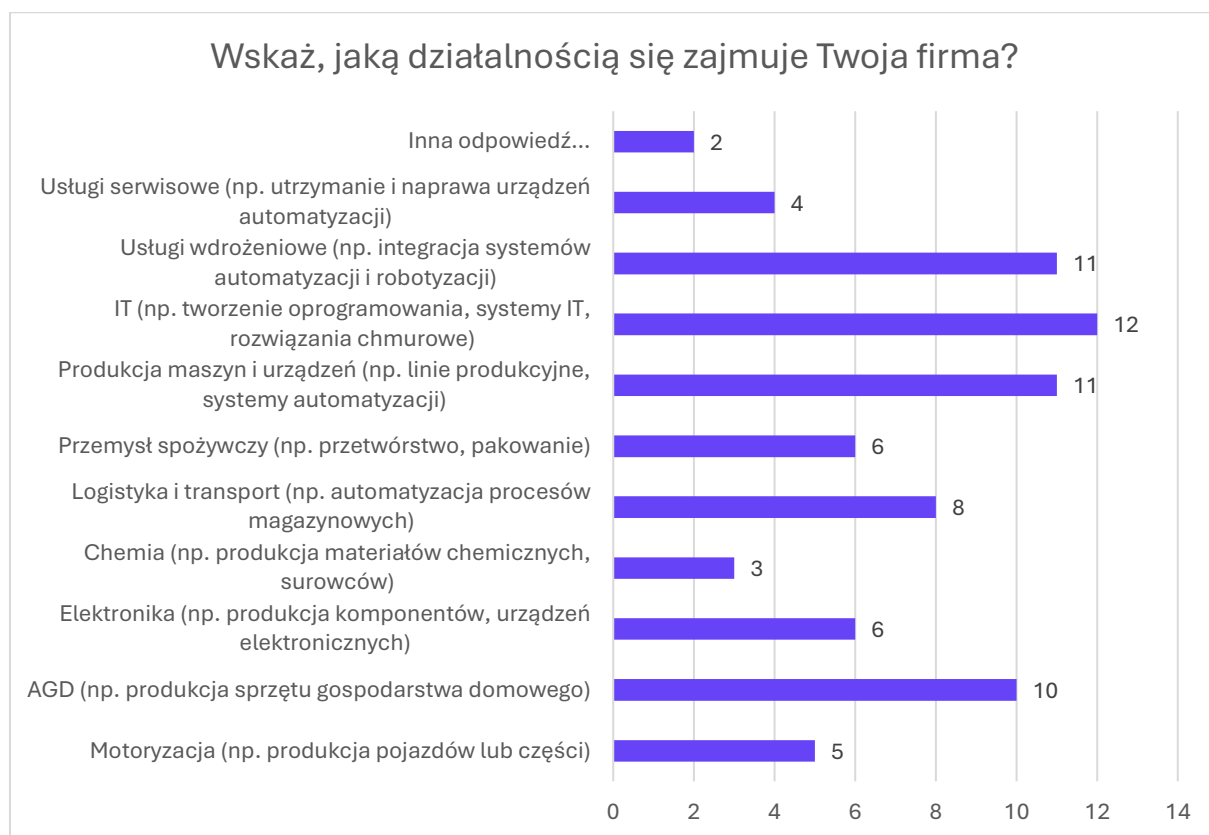
Najczęściej wskazywane obszary działalności:


- IT: 12 firm (21% respondentów),
- Produkcja maszyn i urządzeń: 11 firm (19%),
- Usługi wdrożeniowe: 11 firm (19%),
- AGD: 10 firm (17%).

Mniej powszechne obszary działalności:

- Logistyka i transport: 8 firm (14%),
- Przemysł spożywczy: 6 firm (10%),
- Elektronika: 6 firm (10%).

Najrzadziej wskazywane obszary działalności to: Motoryzacja: 5 firm (9%), Usługi serwisowe: 4 firmy (7%), Chemia: 3 firmy (5%) i Inna odpowiedź: 2 firmy (3%).





**Komentarz ekspercki:** Struktura działalności firm w sektorze automatyzacji i robotyki wskazuje na dominację technologicznych i produkcyjnych obszarów, takich jak IT, produkcja maszyn i urządzeń oraz usługi wdrożeniowe. Wysoka reprezentacja firm IT (21% respondentów) potwierdza kluczową rolę cyfryzacji i zaawansowanych technologii w rozwoju sektora, szczególnie w kontekście Przemysłu 4.0. Równocześnie znacząca obecność producentów maszyn i urządzeń (19%) oraz integratorów technologii (usługi wdrożeniowe – również 19%) świadczy o znaczeniu innowacyjności w procesach produkcyjnych i dostosowywaniu rozwiązań do potrzeb klientów.

Obecność firm z branży AGD (17%) jest szczególnie warta odnotowania, ponieważ potwierdza szybki rozwój automatyzacji w sektorze konsumenckim, co zwiększa zapotrzebowanie na bardziej zaawansowane linie produkcyjne oraz technologie optymalizujące procesy. Mniej reprezentowane sektory, takie jak logistyka i transport (14%) oraz przemysł spożywczy (10%), są również istotnymi odbiorcami technologii automatyzacyjnych, szczególnie w zakresie optymalizacji łańcuchów dostaw oraz kontroli jakości.

Z kolei branże takie jak chemia (5%) oraz usługi serwisowe (7%) charakteryzują się ograniczoną reprezentacją, co może wynikać z ich specyfiki – np. chemia koncentruje się na precyzyjnych procesach wymagających dostosowanych technologii, a firmy w branży usług serwisowych często działają jako podwykonawcy, co sprawia, że ich wpływ na sektor może być trudniejszy do uchwycenia w ramach badania.

**Rekomendacje dla Rady Sektorowej:** Rada powinna skupić się na wsparciu dominujących obszarów w sektorze automatyzacji i robotyki, takich jak IT, produkcja maszyn i urządzeń oraz usługi wdrożeniowe. To właśnie te dziedziny stanowią fundament sektora, dlatego kluczowe jest promowanie w nich innowacji, wspieranie współpracy badawczo-rozwojowej oraz zapewnianie dostępu do nowoczesnych technologii. Szczególną uwagę należy zwrócić na ułatwienie finansowania inwestycji w nowe rozwiązania, które przyczynią się do zwiększenia konkurencyjności tych obszarów.

Jednocześnie konieczne jest zidentyfikowanie barier utrudniających rozwój mniej reprezentowanych branż, takich jak logistyka i transport, przemysł spożywczy, chemia czy usługi serwisowe. W przypadku tych sektorów Rada powinna rozważyć organizację dedykowanych programów wsparcia, które pozwolą im lepiej zrozumieć korzyści wynikające z wdrażania technologii automatyzacyjnych. Szczególnie istotne jest uwzględnienie specyfiki poszczególnych branż i dostosowanie działań do ich unikalnych potrzeb.

Promowanie współpracy międzysektorowej powinno być jednym z kluczowych działań Rady. Firmy reprezentujące różne obszary działalności mogą uzupełniać się wzajemnie, dzieląc się wiedzą, doświadczeniem i technologiami. Rada mogłaby wspierać tworzenie platform współpracy, które umożliwiłyby realizację wspólnych projektów badawczo-rozwojowych oraz ułatwiły wdrażanie technologii w mniej rozwiniętych branżach. Takie podejście pozwoliłoby na zwiększenie synergii w sektorze i przyspieszenie jego rozwoju.

## 5. Kluczowe technologie

**Pytanie:** Jakie technologie automatyzacji i robotyzacji są kluczowe dla Twojej działalności?  
(respondenci mogli wybrać jedną lub więcej z opcji)

### Wyniki:

Najczęściej wskazywane technologie:

- AI (sztuczna inteligencja): 24 firmy (41% respondentów),
- IoT (Internet of Things): 20 firm (34%),
- Systemy ERP: 20 firm (34%),
- Roboty przemysłowe: 20 firm (34%),
- Systemy SCADA: 16 firm (28%),
- Coboty: 16 firm (28%),

Mniej popularne technologie:

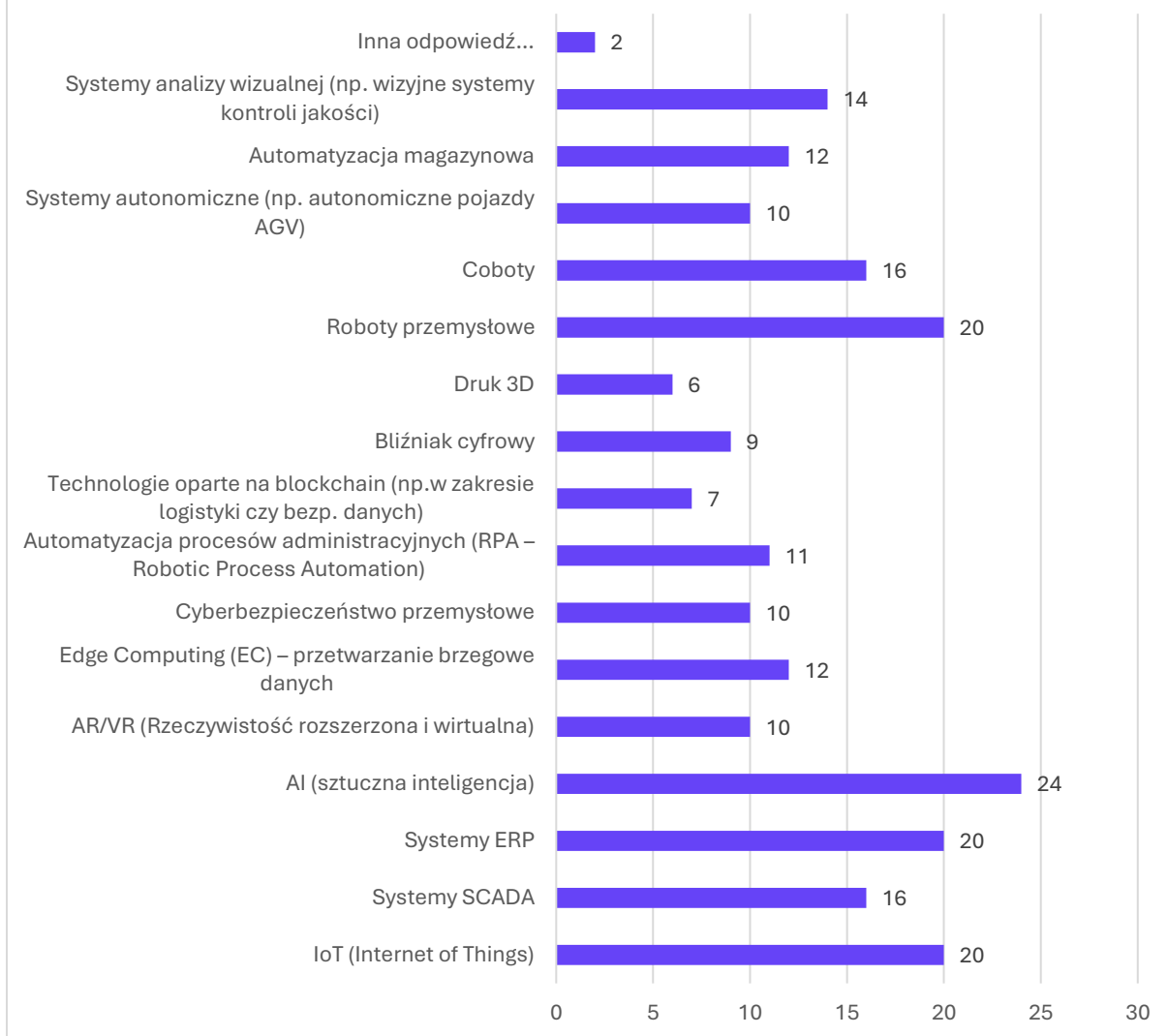
- Systemy analizy wizualnej: 14 firm (24%),
- Edge computing: 12 firm (21%),
- Automatyzacja magazynowa: 12 firm (21%),
- Automatyzacja procesów administracyjnych: 11 firm (19%),
- AR/VR: 10 firm (17%),
- Systemy autonomiczne: 10 firm (17%),
- Cyberbezpieczeństwo przemysłowe: 10 firm (17%),
- Cyfrowe bliźniaki: 9 firm (16%)

Najrzadziej wskazywane technologie to: Druk 3D: 6 firm (10%), Technologie oparte na blockchain: 7 firm (12%), Inna odpowiedź: 2 firmy (3%).

**Komentarz ekspercki:** Zdominowanie wyników przez AI, IoT oraz systemy ERP wskazuje na kluczową rolę analizy danych, automatyzacji procesów w czasie rzeczywistym oraz kompleksowego zarządzania w działalności sektora automatyzacji i robotyki. Te technologie nie tylko zwiększają wydajność, ale też umożliwiają szybsze podejmowanie decyzji opartych na danych. Wysoka pozycja robotów przemysłowych potwierdza ich podstawową rolę w automatyzacji produkcji. Jednocześnie średnia popularność cobotów, edge computing czy AR/VR świadczy o ich specyficznych zastosowaniach w bardziej wyspecjalizowanych środowiskach.

Coboty, które umożliwiają współpracę ludzi i maszyn, zyskują na znaczeniu w mniejszych zakładach, ale ich pełny potencjał wymaga dalszej edukacji sektora i wsparcia redukcji kosztów wdrożenia. Z kolei technologie takie jak blockchain czy druk 3D mogą nie być jeszcze postrzegane jako niezbędne, co może wynikać z braku powszechnego zrozumienia ich zastosowań i korzyści. Cyberbezpieczeństwo przemysłowe, choć wymieniane przez jedynie 17% respondentów, powinno być szczególnie promowane jako kluczowy element bezpieczeństwa infrastruktury technologicznej, zwłaszcza w kontekście rozwoju Przemysłu 4.0 i rosnącego zagrożenia cyberatakami.


## Jakie technologie automatyzacji i robotyzacji są kluczowe dla Twojej działalności?



**Rekomendacje dla Rady Sektorowej:** Rada powinna skupić swoje działania na promowaniu i wspieraniu adaptacji kluczowych technologii, takich jak AI, IoT oraz systemy ERP. Dostęp do szkoleń, warsztatów i doradztwa może pomóc firmom w pełnym wykorzystaniu ich potencjału. Ponadto, warto zainicjować tworzenie grup roboczych w Radzie, które będą wspierać wymianę wiedzy i dobrych praktyk między firmami wdrażającymi te technologie.

Rada powinna także zwrócić uwagę na technologie o średniej popularności, takie jak coboty i Edge Computing, które wciąż są w fazie wczesnej adaptacji w Polsce. Warto promować korzyści ich wykorzystania, poprzez studia przypadków oraz współpracę z liderami wdrożeń.

Rekomenduje się również podjęcie działań edukacyjnych (w formie rekomendacji edukacyjnych, a także działań uświadamiających) w zakresie cyberbezpieczeństwa przemysłowego, które może stać się w przyszłości kluczowym elementem infrastruktury technologicznej firm.



Technologie niszowe, takie jak blockchain i druk 3D, wymagają długofalowego podejścia. Rada powinna monitorować ich rozwój, aby identyfikować potencjalne zastosowania, które mogą stać się kluczowe w nadchodzących latach. W tym celu zaleca się analizowanie globalnych trendów oraz współpracę z instytucjami badawczymi i edukacyjnymi, które mogą przyczynić się do popularyzacji tych technologii w polskim przemyśle.

## 6. Technologie planowane do wdrożenia

**Pytanie:** Jakie technologie planujesz wdrożyć lub rozwijać w najbliższych 2 latach? (respondenci mogli wybrać jedną lub więcej z opcji)

### Wyniki:

Najczęściej wskazywane technologie:

- AI (sztuczna inteligencja): 23 firmy (40% respondentów),
- IoT (Internet of Things): 19 firm (33%),
- Big data i analiza danych: 17 firm (29%),
- Roboty współpracujące z ludźmi (coboty): 17 firm (29%),
- Automatyzacja procesów administracyjnych (RPA): 15 firm (26%).

Mniej popularne technologie:

- Systemy analizy wizualnej: 13 firm (22%),
- Edge computing: 12 firm (21%),
- Cyfrowe bliźniaki: 11 firm (19%),
- AV/VR: 10 firm (17%),
- Supply Chain Resiliency: 9 firm (16%),
- Druk 3D: 9 firm (16%).

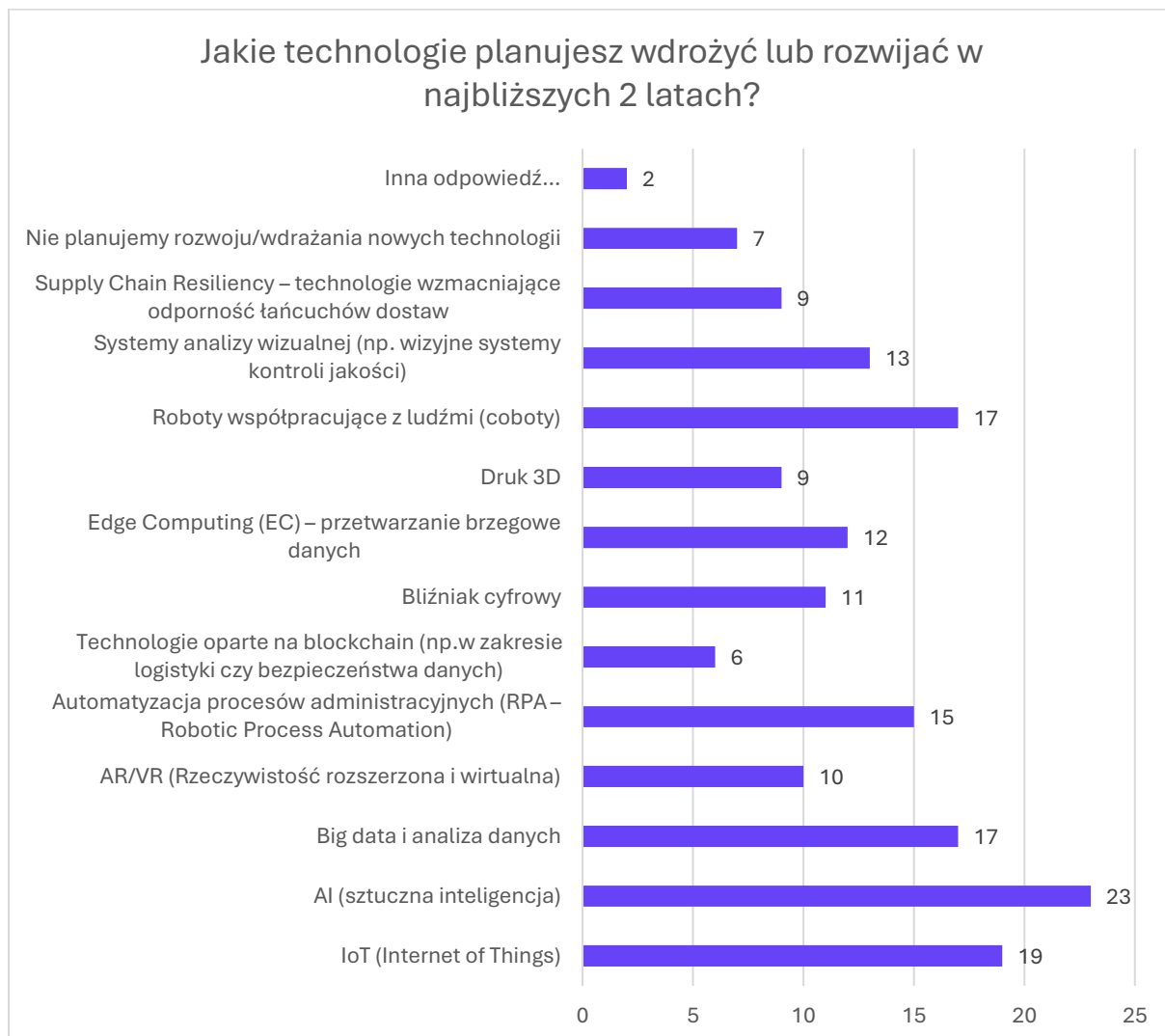
Najrzadziej wskazywane odpowiedzi:

- Technologie oparte na blockchain: 6 firm (10%),
- Nie planujemy wdrażania nowych technologii: 7 firm (12%),
- Inna odpowiedź: 2 firmy (3%).

**Komentarz ekspercki:** Planowane wdrożenia technologii przez firmy sektora pokazują kontynuację obecnych trendów i jednocześnie wskazują na obszary, które wymagają dodatkowego wsparcia. Technologie takie jak AI i IoT pozostają kluczowe, potwierdzając swoją fundamentalną rolę w optymalizacji procesów i analizie danych. Ich rosnąca popularność odzwierciedla zapotrzebowanie na rozwiązania wspierające automatyzację decyzji i lepsze zarządzanie procesami w czasie rzeczywistym.

Wysokie zainteresowanie Big Data oraz cobotami sugeruje, że sektor kieruje się w stronę większej integracji ludzi i maszyn oraz zaawansowanej analityki. Edge computing, systemy analizy wizualnej czy cyfrowe bliźniaki, choć mniej popularne, mają duże znaczenie w wyspecjalizowanych zastosowaniach i mogą zyskać na znaczeniu wraz z rosnącą dojrzałością sektora.

Z kolei niszowe technologie, takie jak blockchain i druk 3D, pozostają w tle, co wynika z ich ograniczonego zastosowania w obecnych polskich realiach. Warto zauważyć, że aż 12% respondentów deklarujących brak planów wdrożenia nowych technologii wskazuje na bariery, takie jak koszty, ograniczone kompetencje czy brak infrastruktury.



**Rekomendacje dla Rady Sektorowej:** Rada powinna skoncentrować swoje działania na wspieraniu wdrożeń AI i IoT, które mają największy potencjał transformacyjny. Rekomenduje się promowanie dobrych praktyk oraz budowanie świadomości na temat korzyści wynikających z ich implementacji. Rada może także organizować lub wspierać inicjatywy edukacyjne, takie jak konferencje i webinaria, które przybliżą firmom praktyczne aspekty wdrożeń.

Big Data oraz coboty wymagają ukierunkowanego wsparcia w zakresie rozwijania kompetencji oraz dostępu do narzędzi i infrastruktury. Rekomenduje się współpracę z instytucjami badawczymi i uczelniami w celu zwiększenia dostępności wiedzy i zasobów.

Organizowanie platform wymiany doświadczeń oraz warsztatów branżowych skoncentrowanych na tych technologiach może przyczynić się do ich upowszechnienia.

Technologie niszowe, takie jak blockchain czy druk 3D, powinny być monitorowane przez Radę pod kątem ich potencjalnych zastosowań w przyszłości. Rekomenduje się analizowanie możliwości zastosowań tych technologii w polskim sektorze automatyzacji i robotyki oraz współpracę z liderami innowacji w ich popularyzacji.

Warto również zająć się eliminacją barier hamujących wdrożenia nowych technologii. Rada powinna inicjować badania, które pozwolą lepiej zrozumieć przeszkody stojące przed firmami, szczególnie mniejszymi, w procesie inwestowania w innowacje. Na podstawie wyników tych badań można przygotować dedykowane rekomendacje dotyczące wsparcia finansowego, uproszczenia procedur czy dostępności infrastruktury testowej – chociaż nie jest to rdzeń odpowiedzialności Rady, takie działanie wydaje się zdecydowanie celowe.

Długoterminowo, Rada powinna wspierać budowanie środowiska sprzyjającego współpracy między firmami różnej wielkości, instytucjami badawczymi i edukacyjnymi. Takie podejście zwiększy zdolność sektora do adaptacji, wspierając rozwój technologiczny oraz podnosząc konkurencyjność polskiego przemysłu.

## 7. Wyzwania i trudności

**Pytanie:** Jakie są największe wyzwania/trudności w Twojej działalności związanej z automatyzacją i robotyzacją? (*respondenci mogli wybrać jedną lub więcej z opcji*)

### Wyniki:

Najczęściej wskazywane wyzwania:

- Brak wykwalifikowanej kadry: 26 firm (45% respondentów),
- Wysokie koszty wdrożeń: 22 firmy (38%),
- Brak dostępnych źródeł finansowania innowacji/inwestycji: 17 firm (29%),
- Trudności z integracją systemów: 16 firm (28%).

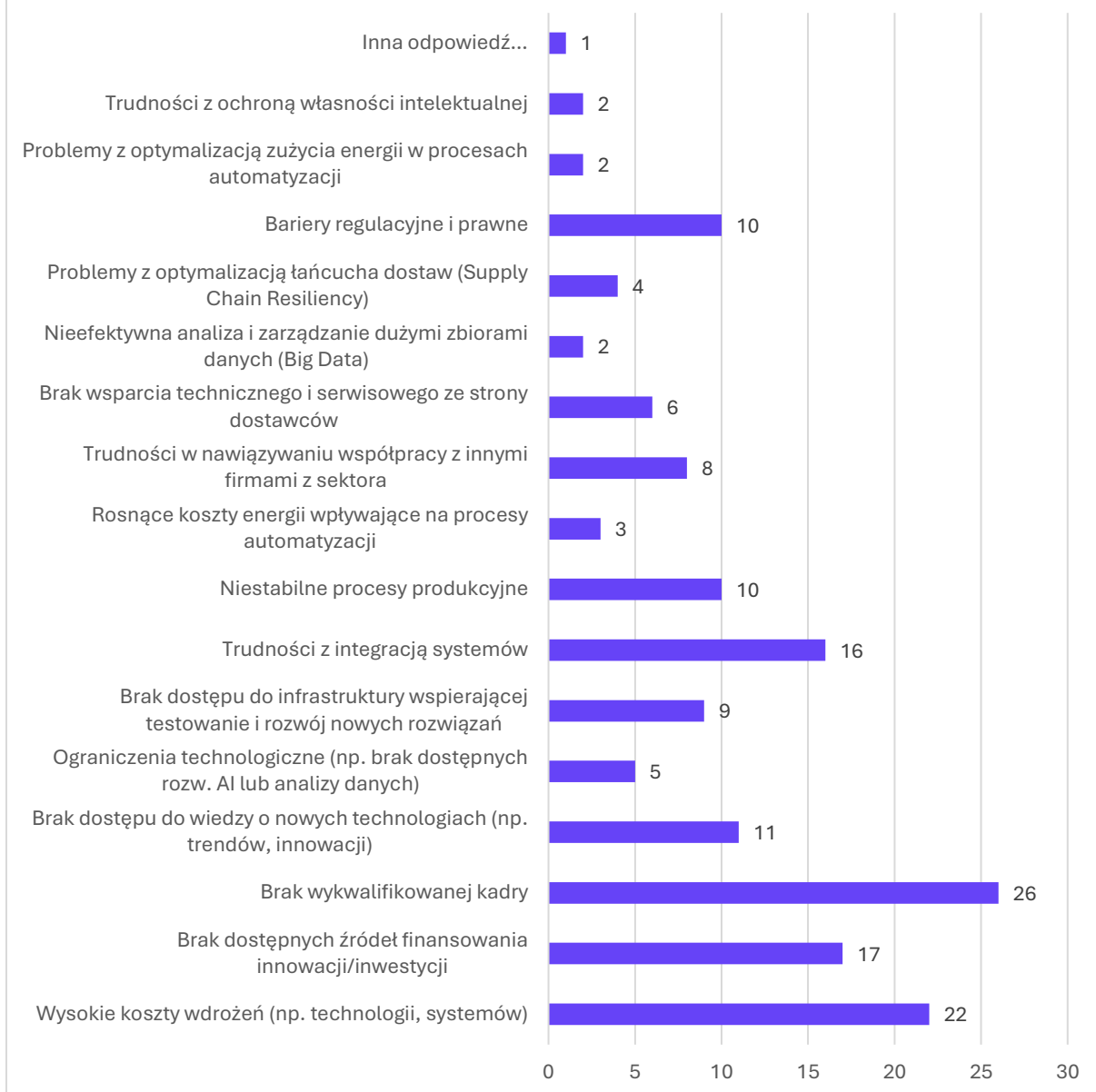
Rzadziej wskazywane wyzwania:

- Brak dostępu do wiedzy o nowych technologiach: 11 firm (19%),
- Bariery regulacyjne i prawne: 10 firm (17%),
- Niestabilne procesy produkcyjne: 10 firm (17%),
- Brak dostępu do infrastruktury wspierającej testowanie i rozwój nowych rozwiązań: 9 firm (16%),
- Trudności w nawiązywaniu współpracy z innymi firmami z sektora: 8 firm (14%).

Najrzadziej wskazywane wyzwania:

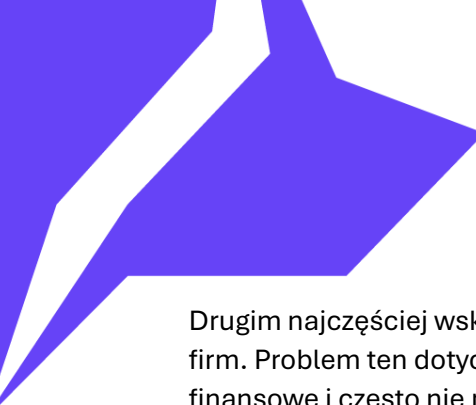
- Brak wsparcia technicznego i serwisowego ze strony dostawców: 6 firm (10%),
- Ograniczenia technologiczne: 5 firm (9%),
- Rosnące koszty energii wpływające na procesy automatyzacji: 3 firmy (5%),
- Trudności z ochroną własności intelektualnej: 2 firmy (3%),
- Problemy z optymalizacją zużycia energii: 2 firmy (3%),
- Nieefektywna analiza dużych zbiorów danych: 2 firmy (3%),
- Inna odpowiedź: 1 firma (2%).

## Jakie są największe wyzwania/trudności w Twojej działalności związanej z automatyzacją i robotyzacją?



**Komentarz ekspercki:** Brak wykwalifikowanej kadry to kluczowe wyzwanie w sektorze, zgłaszane przez niemal połowę badanych firm (45%). Ten wynik pokazuje dynamiczny rozwój branży, który przewyższa obecne możliwości systemu edukacji oraz dostępność specjalistycznych szkoleń. Firmy często wskazują na trudności w pozyskiwaniu pracowników posiadających zarówno techniczne kompetencje związane z automatyzacją i robotyką, jak i umiejętności zarządzania nowoczesnymi technologiami. Niedobór kadr hamuje tempo wdrożeń nowych technologii oraz rozwój innowacyjności sektora.





Drugim najczęściej wskazywanym wyzwaniem są wysokie koszty wdrożeń, zgłoszone przez 38% firm. Problem ten dotyczy szczególnie mikro- i małych firm, które mają ograniczone zasoby finansowe i często nie mogą pozwolić sobie na inwestycje w nowoczesne technologie. Brak dostępnych źródeł finansowania (29% odpowiedzi) dodatkowo komplikuje sytuację, zwłaszcza, że wiele firm sektora nie ma wystarczających kompetencji lub doświadczenia, aby skutecznie korzystać z dostępnych programów wsparcia, np. funduszy unijnych. Dodatkowym wyzwaniem są także rosnące koszty energii, które wpływają na rentowność procesów automatyzacji i zostały wskazane przez 5% firm jako czynnik ograniczający wdrażanie nowych technologii.

Trudności z integracją systemów (28% odpowiedzi) wskazują na problemy związane z różnorodnością technologii dostępnych na rynku oraz brakiem standaryzacji w zakresie interoperacyjności rozwiązań. To wyzwanie może wynikać zarówno z braku dostępu do specjalistycznej wiedzy, jak i złożoności technologicznej wielu wdrożeń.


Ponadto, 19% firm wskazuje na brak dostępu do wiedzy o nowych technologiach, co sugeruje, że sektor potrzebuje większej wymiany informacji i współpracy w obszarze innowacji.

17% badanych firm jako wyzwanie wskazuje bariery regulacyjne i prawne, co potwierdza, że rozwój automatyzacji i robotyzacji wymaga wsparcia zmian legislacyjnych, które usprawnią wdrażanie nowych rozwiązań w funkcjonowanie firm. W ostatnich latach nastąpił wzrost ilości aktów prawnych dotyczących wymogów dla przemysłu, które będą w kolejnych latach wdrażanych. Firmy wskazują na skomplikowane procedury polskie i unijne dotyczące efektywności energetycznej oraz zrównoważonego rozwoju, jako najpoważniejszą przyczynę powstawania barier regulacyjnych. Prowadzić to może do budowania przewagi konkurencyjnej wśród producentów spoza UE.

Problemy związane z optymalizacją zużycia energii, ochroną własności intelektualnej oraz nieefektywną analizą danych zostały wskazane przez bardzo małą grupę respondentów (3% każda z kategorii). Świadczy to o tym, że firmy obecnie koncentrują się na bardziej podstawowych wyzwaniach, takich jak finansowanie i kompetencje, odkładając bardziej „wyspecjalizowane” problemy na późniejsze etapy rozwoju.

**Rekomendacje dla Rady Sektorowej:** Rada, zgodnie ze swoimi celami, powinna się skoncentrować na opracowywaniu rekomendacji wspierających rozwój kompetencji w sektorze automatyzacji i robotyzacji - priorytetem w tej działalności powinno być wspieranie współpracy między edukacją a przemysłem, w celu zwiększenia dostępności wykwalifikowanej kadry. Co oczywiste, rekomenduje się analizę luk kompetencyjnych, ale również opracowanie wytycznych dla instytucji edukacyjnych, dotyczących tworzenia programów szkoleniowych, które będą dostosowane do aktualnych potrzeb rynku. Wspieranie dialogu między firmami, instytucjami edukacyjnymi i rynkiem pracy może przyczynić się do zwiększenia dostępności szkoleń, praktyk oraz staży dla przyszłych specjalistów.

Istotnym działaniem Rady powinny być prace w celu nawiązania dialogu z instytucjami z sektora oraz regulatorami, który umożliwi identyfikację potrzeb w zakresie niwelowania barier



regulacyjnych i prawnych oraz wspólny dialog dotyczący budowania narzędzi prawnych, które umożliwią firmom łatwiejsze wdrażanie rozwiązań z zakresu automatyki i robotyki.

Wysokie koszty wdrożeń technologii oraz ograniczony dostęp do finansowania wymagają podjęcia działań na poziomie strategicznym. Rada powinna zająć się promowaniem programów wsparcia finansowego oraz inicjatywami wspierającymi uproszczony dostęp do środków dla mikro- i małych firm. Należy również rekomendować rozwiązania pozwalające na zmniejszenie kosztów wdrożeń, np. wspieranie współpracy w zakresie tworzenia wspólnych infrastruktur testowych czy upowszechnianie modeli leasingowych i dzielenia kosztów inwestycji.

Trudności z integracją systemów wskazują na potrzebę działań edukacyjnych i doradczych. Rada powinna wspierać tworzenie i promowanie standardów w zakresie interoperacyjności technologii, które ułatwią wdrożenia i ograniczą ryzyko związane z niekompatybilnością rozwiązań. Promowanie dobrych praktyk oraz wspieranie platform wymiany wiedzy między firmami wdrażającymi technologie automatyzacji i robotyzacji może znacząco poprawić sytuację w tym obszarze.

Rada powinna również monitorować trendy i potencjalne bariery związane np. z mniej popularnymi technologiami, choć obecnie są one mniej istotne dla sektora, ich znaczenie może wzrosnąć w miarę rozwoju technologicznego oraz w kontekście transformacji energetycznej i zwiększania innowacyjności polskiego przemysłu. Badania i publikacje analizujące potencjalne wyzwania w tych obszarach powinny pomóc w przygotowaniu sektora na przyszłe zmiany.

## 8. Bariery dot. zielonej transformacji

**Pytanie:** Jakie są największe bariery w implementacji technologii związanych z efektywnością energetyczną i zieloną transformacją w Twojej firmie? (*respondenci mogli wybrać jedną lub więcej z opcji*)

### Wyniki:

Najczęściej wskazywane bariery dot. zielonej transformacji:

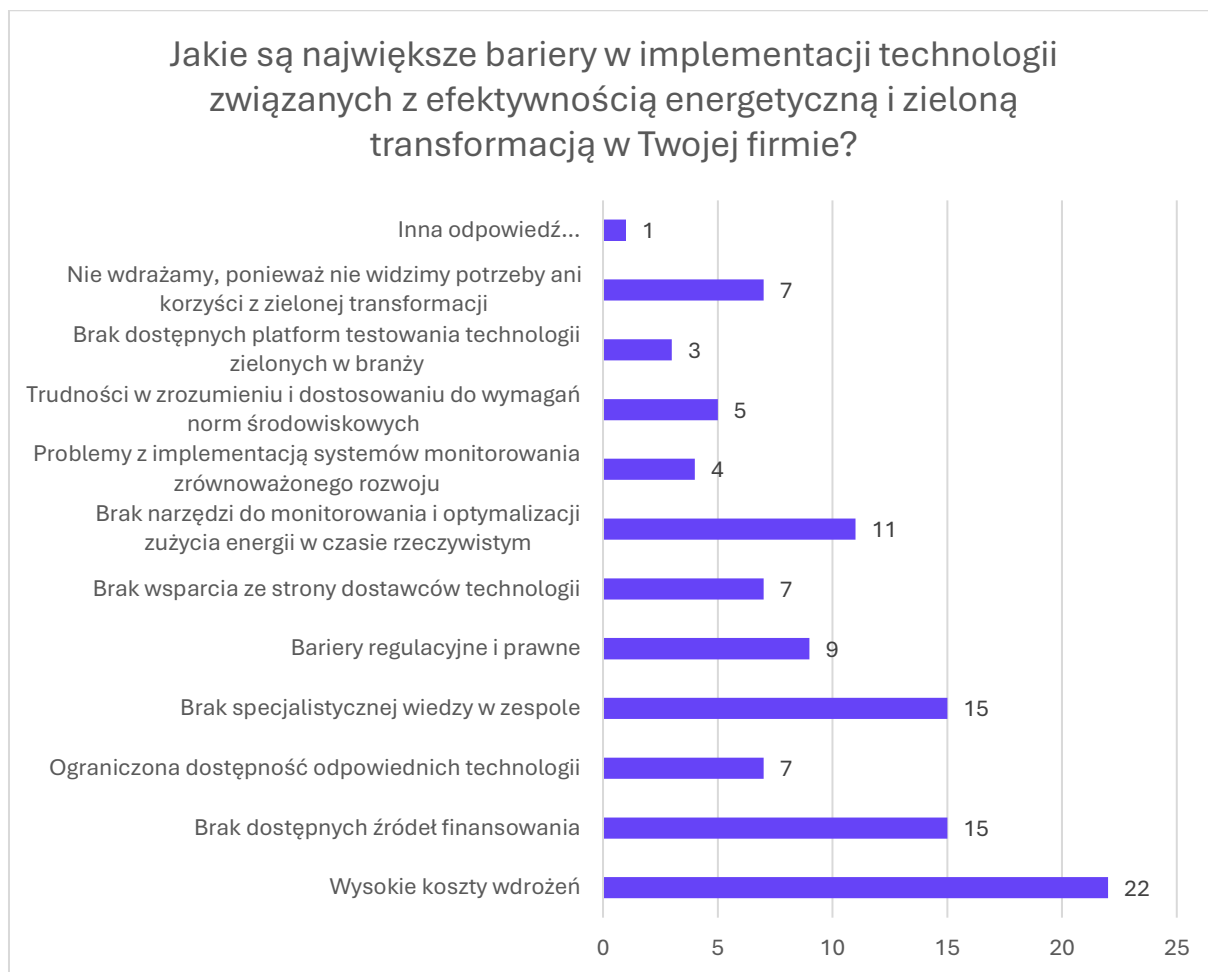
- Wysokie koszty wdrożeń: 22 firmy (38% respondentów),
- Brak specjalistycznej wiedzy w zespole: 15 firm (26%),
- Brak dostępnych źródeł finansowania: 15 firm (26%).

Mniej powszechne bariery:

- Brak narzędzi do monitorowania i optymalizacji zużycia energii: 11 firm (19%),
- Bariery regulacyjne i prawne: 9 firm (16%),
- Nie widzimy potrzeby zielonej transformacji: 7 firm (12%),
- Brak wsparcia ze strony dostawców technologii: 7 firm (12%),
- Ograniczona dostępność odpowiednich technologii: 7 firm (12%).

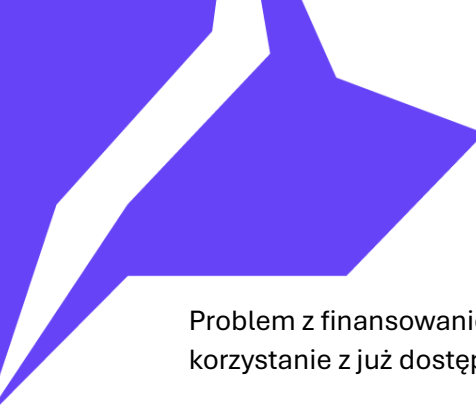
#### Najbardziej wskazywane bariery:

- Trudności w zrozumieniu norm środowiskowych: 5 firm (9%),
- Problemy z implementacją systemów monitorowania zrównoważonego rozwoju: 4 firmy (7%).
- Brak dostępnych platform testowania technologii zielonych: 3 firmy (5%),
- Inna odpowiedź: 1 firma (2%).



**Komentarz ekspercki:** Wysokie koszty wdrożeń, wskazane przez 38% respondentów, są najpoważniejszą barierą ograniczającą zieloną transformację w sektorze automatyzacji i robotyki. Firmy, szczególnie te małe i średnie, często nie mają wystarczających zasobów finansowych na inwestycje w technologie efektywności energetycznej i zrównoważonego rozwoju. Wysokie koszty wynikają z konieczności zakupu nowoczesnych urządzeń czy przystosowania infrastruktury.

Brak specjalistycznej wiedzy w zespole (26% odpowiedzi) oraz brak dostępnych źródeł finansowania (również 26%) to kolejne istotne wyzwania. Brak kompetencji w zakresie efektywności energetycznej oznacza, że firmy mogą mieć trudności z identyfikacją obszarów wymagających poprawy i z wyborem odpowiednich technologii.



Problem z finansowaniem dodatkowo pogłębia ten problem, uniemożliwiając firmom korzystanie z już dostępnych rozwiązań.

Mniej powszechne, choć istotne bariery, takie jak brak narzędzi do monitorowania i optymalizacji zużycia energii (19%) czy bariery regulacyjne (16%), wskazują, że sektor potrzebuje wsparcia w zakresie wdrażania i korzystania z zaawansowanych systemów wspierających zieloną transformację. Stosunkowo niski odsetek firm wskazujących trudności z implementacją systemów monitorowania zrównoważonego rozwoju (7%) czy dostępnością platform testowych (5%) sugeruje, że te elementy nie są jeszcze priorytetowe w większości przedsiębiorstw, które koncentrują się na bardziej fundamentalnych wyzwaniach.

Zaskakujące jest, że 12% respondentów deklaruje brak potrzeby zielonej transformacji. Taki wynik może wynikać z niskiej świadomości korzyści płynących z implementacji rozwiązań efektywności energetycznej i zrównoważonego rozwoju lub z braku presji regulacyjnej czy rynkowej, które mogłyby wymuszać takie działania. Oznacza to, że sektor wymaga zwiększenia edukacji w zakresie długofalowych korzyści biznesowych i środowiskowych wynikających z zielonej transformacji.

**Rekomendacje dla Rady Sektorowej:** Rada powinna skoncentrować się na zwiększeniu dostępu do wiedzy dot. zielonej transformacji. Kluczowa jest edukacja na temat korzyści płynących z inwestycji w efektywność energetyczną. Warto wspierać kampanie informacyjne i wydarzenia (np. PARP „Zielone rekomendacje”), które wyjaśnią, w jaki sposób technologie zielone przyczyniają się do obniżenia kosztów operacyjnych, poprawy konkurencyjności oraz spełnienia wymagań regulacyjnych.

Ważnym krokiem jest także wspieranie firm w dostępie do finansowania inwestycji. Rada powinna promować dostępne programy dotacyjne i kredyty na technologie zielone, a także wspierać uproszczenie procedur aplikacyjnych, szczególnie dla małych i średnich firm.

Brak kompetencji w zakresie efektywności energetycznej w firmach wskazuje na potrzebę opracowania rekomendacji dotyczących kształcenia i podnoszenia kwalifikacji pracowników. Rada mogłaby wspierać rozwój programów edukacyjnych, które pomogą firmom w identyfikacji obszarów wymagających optymalizacji oraz w efektywnym wdrażaniu technologii zielonych. Współpraca z uczelniami, instytucjami badawczymi oraz organizacjami branżowymi mogłaby znacząco zwiększyć dostępność wiedzy i kompetencji w tym zakresie.

Dla firm wskazujących brak potrzeby zielonej transformacji kluczowe jest zwiększenie świadomości poprzez ukazywanie dobrych praktyk oraz przykładów wdrożeń, które przyniosły mierzalne korzyści. Rada może promować takie przykłady w formie raportów, webinarów czy studiów przypadków. Warto też wskazywać na trendy regulacyjne i rosnącą presję rynkową, które wkrótce mogą wymusić wdrażanie technologii efektywności energetycznej.

Rada powinna także monitorować i analizować bariery regulacyjne oraz technologiczne, które ograniczają wdrożenia zielonych technologii w sektorze. Analizy te mogą służyć jako podstawa do opracowania rekomendacji zmian w polityce publicznej, które ułatwią implementację zrównoważonych rozwiązań.

## 9. Plany rekrutacyjne

**Pytanie:** Czy planujesz rekrutacje na stanowiska dotyczące automatyzacji/robotyzacji w najbliższych 6 miesiącach? Jeśli tak, to w jakich obszarach? (możliwy wielokrotny wybór)

### Wyniki:

Najczęściej wskazywane odpowiedzi:

- Programowanie i wdrażanie rozwiązań software'owych: 16 firm (28% respondentów),
- Produkcja i montaż urządzeń automatyzacji/robotyzacji: 15 firm (26%),
- Integracja systemów automatyzacji: 12 firm (21%),
- Nie planujemy rekrutacji: 12 firm (21%),
- Utrzymanie ruchu oraz serwis maszyn i urządzeń: 11 firm (19%).

Rzadziej wskazywane odpowiedzi:

- Projektowanie systemów automatyzacji i robotyki: 8 firm (14%);
- Zarządzanie projektami technologicznymi: 7 firm (12%),
- Zrównoważony rozwój: 5 firm (9%),
- Wsparcie techniczne i doradztwo dla klientów: 4 firmy (7%).

Najrzadziej wskazywane odpowiedzi:

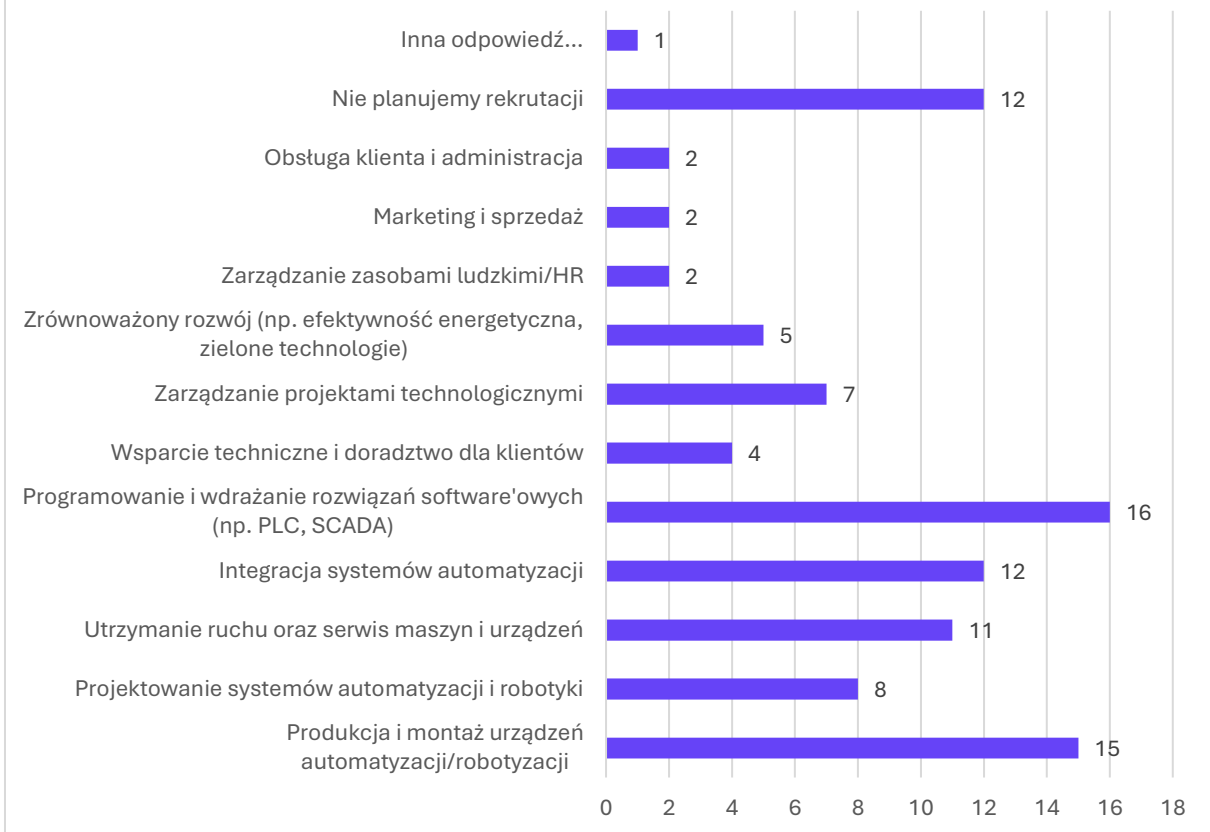
- Marketing i sprzedaż: 2 firmy (3%),
- Obsługa klienta i administracja: 2 firmy (3%),
- Zarządzanie zasobami ludzkimi (HR): 2 firmy (3%),
- Inna odpowiedź: 1 firma (2%).

**Komentarz ekspercki:** Wyniki wskazują, że największe zapotrzebowanie na nowych pracowników dotyczy specjalistów ds. programowania i wdrażania rozwiązań software'owych (28% respondentów). To odzwierciedla rosnącą rolę zaawansowanych technologii IT w sektorze automatyzacji i robotyki, w szczególności systemów zarządzania, analityki danych i automatyzacji procesów. Wysokie zainteresowanie rekrutacją w obszarze produkcji, montażu urządzeń oraz integracji systemów (łącznie 47%) potwierdza, że sektor jest w fazie dynamicznego rozwoju infrastruktury technicznej i wdrożeniowej.

Z kolei relatywnie niskie zainteresowanie obszarami takimi jak marketing (3%), HR (3%) czy obsługa klienta (3%) wskazuje, że firmy koncentrują się na rozwijaniu kluczowych kompetencji technicznych, natomiast kwestie wspierające (relacje z klientami czy zarządzanie zespołami), mogą być niedostatecznie uwzględniane w strategiach rozwoju. Będzie to barierą dla skutecznego działania firm oraz utrzymania stabilnych i wykwalifikowanych zespołów.


Aż 21% firm deklaruje brak planów rekrutacyjnych, prawdopodobnie z braku zasobów finansowych, niedoboru odpowiednich kandydatów lub niestabilności działania. Wskazuje to na istnienie części sektora, która słabiej się rozwija lub napotyka na istotne bariery w ekspansji.

Czy planujesz rekrutacje na stanowiska dot. automatyzacji/robotyzacji w najbliższych 6 miesiącach?  
Jeśli tak, to w jakich obszarach?



**Rekomendacje dla Rady Sektorowej:** Rada powinna skierować swoje działania na wspieranie rozwoju kompetencji kluczowych dla sektora automatyzacji i robotyki. Szczególnie istotne jest opracowanie rekomendacji w zakresie edukacji i szkoleń, które pozwolą rozwijać umiejętności programistyczne i wdrożeniowe. Współpraca z uczelniami technicznymi, instytucjami edukacyjnymi i organizacjami branżowymi może odegrać kluczową rolę w zapewnieniu odpowiednich kompetencji na rynku pracy.

Należy również zwrócić uwagę na mniej popularne obszary, takie jak marketing, obsługa klienta czy HR, które mimo mniejszego znaczenia w obecnych planach rekrutacyjnych mogą być kluczowe dla dalszego rozwoju sektora. Do rozważenia dla Rady byłoby ewentualne promowanie znaczenia tych funkcji w firmach technologicznych, np. poprzez wsparcie wydarzeń branżowych lub publikowanie przykładów sukcesów firm, które skutecznie zintegrowały te obszary w swoich strategiach.



Rada powinna również „pochylić się” nad zrozumieniem przyczyn, dla których znaczna część firm nie planuje rekrutacji. Zaleca się realizację dodatkowego badania w celu identyfikacji barier, jego wyniki mogą posłużyć do opracowania dedykowanych rekomendacji, które pomogą firmom w przewyciężeniu tych trudności.

Rada powinna także wspierać inicjatywy zwiększające atrakcyjność sektora jako miejsca pracy, np. we współpracy z Branżowymi Centrami Umiejętności. Działania te mogą obejmować promocję kariery w obszarze automatyzacji i robotyki wśród młodych talentów, jak również budowanie świadomości o możliwościach kariery w mniej oczywistych obszarach, takich jak marketing czy zarządzanie zasobami ludzkimi. Integracja różnych grup zawodowych w sektorze przyczyni się do zwiększenia jego konkurencyjności i innowacyjności.

## 10. Kompetencje wymagające rozwoju

**Pytanie:** Jakie kompetencje najbardziej wymagają rozwoju w zespole zajmującym się technologiami automatyzacji i robotyzacji w Twojej firmie? *(respondenci mogli wybrać jedną lub więcej z opcji)*

### Wyniki:

Najczęściej wskazywane kompetencje do rozwoju:

- Programowanie systemów sterowania (np. PLC): 14 firm (24% respondentów),
- Rozwój rozwiązań opartych na AI i IoT: 14 firm (24%),
- Cyberbezpieczeństwo technologiczne: 13 firm (22%),
- Projektowanie i wdrażanie systemów SCADA: 12 firm (21%),
- Kompetencje miękkie (np. komunikacja, praca w zespole): 12 firm (21%),
- Zarządzanie projektami: 11 firm (19%),
- Projektowanie i obsługa robotów przemysłowych: 11 firm (19%).

Mniej powszechne kompetencje:

- Utrzymanie ruchu urządzeń automatyki: 9 firm (16%),
- Planowanie i organizacja produkcji: 8 firm (14%),
- Wdrażanie rozwiązań w chmurze: 8 firm (14%),
- Modelowanie systemów produkcyjnych: 7 firm (12%).

Najrzadziej wskazywane kompetencje:

- Technologie zielone i zrównoważone: 4 firmy (7%),
- Współpraca z klientem i obsługa techniczna: 4 firmy (7%),
- Nie widzę istotnych braków kompetencyjnych: 3 firmy (5%),
- Inna odpowiedź: 2 firmy (3%).

**Komentarz ekspercki:** Najczęściej zgłaszane potrzeby w zakresie rozwoju kompetencji dotyczą zaawansowanych umiejętności technicznych, takich jak programowanie systemów sterowania (np. PLC) oraz rozwój rozwiązań opartych na AI i IoT. Wyniki te odzwierciedlają rosnące wymagania technologiczne sektora, gdzie automatyzacja i robotyzacja wymagają coraz większej


integracji nowoczesnych technologii informatycznych. Wysokie wskazania dla systemów SCADA również podkreślają znaczenie kompleksowego zarządzania procesami w zakładach przemysłowych.



Równocześnie znaczna liczba wskazań dotyczących kompetencji miękkich, takich jak komunikacja i współpraca zespołowa oraz kompetencji z obszaru zarządzania projektami, wskazuje na wyzwania związane z efektywnym funkcjonowaniem zespołów technologicznych. W sektorze, który jest zdominowany przez specjalistów technicznych, takie umiejętności są kluczowe dla efektywnego wdrażania i użytkowania rozwiązań.

Z kolei mniejsze zainteresowanie kompetencjami związanymi z technologiami zielonymi i zrównoważonym rozwojem, a także współpracą z klientami, sugeruje, że firmy wciąż





priorytetowo traktują bezpośrednie aspekty techniczne swojej działalności. Może to jednak ograniczać ich zdolność do odpowiedzi na rosnące wymagania związane z transformacją energetyczną czy budowaniem długotrwałych relacji z klientami.

**Rekomendacje dla Rady Sektorowej:** Rada powinna wspierać rozwój kluczowych kompetencji technicznych, takich jak programowanie PLC, rozwój AI i IoT oraz wdrażanie systemów SCADA. Należy uwzględnić te obszary w rekomendacjach dotyczących programów edukacyjnych i szkoleniowych, aby zapewnić firmom dostęp do wykwalifikowanej kadry, która sprosta technologicznym wyzwaniom.

Jednocześnie, w celu wzmocnienia zespołów technologicznych, Rada powinna wspierać rozwój kompetencji miękkich oraz kompetencji z obszaru zarządzania projektami. Współpraca i komunikacja w zespołach interdyscyplinarnych są niezbędne dla efektywnego wdrażania technologii, dlatego warto wspierać programy rozwojowe, które łączą umiejętności techniczne z interpersonalnymi. Z kolei umiejętności w zakresie zarządzania projektami są niezbędne do obsługi całego procesu wdrażania rozwiązań z obszaru automatyzacji i robotyzacji.

Rada powinna również działać na rzecz zwiększenia świadomości na temat technologii zielonych i zrównoważonych. W pierwszej kolejności należy dotrzeć do właścicieli firm oraz kadry zarządzającej, aby uświadomić im korzyści wynikające z inwestowania w te technologie, takie jak redukcja kosztów operacyjnych, poprawa efektywności energetycznej czy wzmocnienie wizerunku firmy. Kampanie informacyjne, webinaria czy studia przypadków wdrożeń pomogą skutecznie promować te rozwiązania.

Warto również rozważyć inicjatywy mające na celu lepsze zrozumienie potrzeb klientów i rozwój kompetencji w zakresie współpracy z nimi. Silniejsze relacje z klientami mogą nie tylko poprawić pozycję konkurencyjną firm w sektorze, ale także umożliwić lepsze dopasowanie oferowanych technologii do rzeczywistych wymagań rynku.

## 11. Działania podejmowane w celu rozwijania kompetencji

**Pytanie:** *Jakie działania Twoja firma podjęła w ciągu ostatnich 6 miesięcy w celu rozwijania kompetencji swoich pracowników zajmujących się technologiami automatyzacji/robotyki?*

### Wyniki:

Najczęściej podejmowane działania:

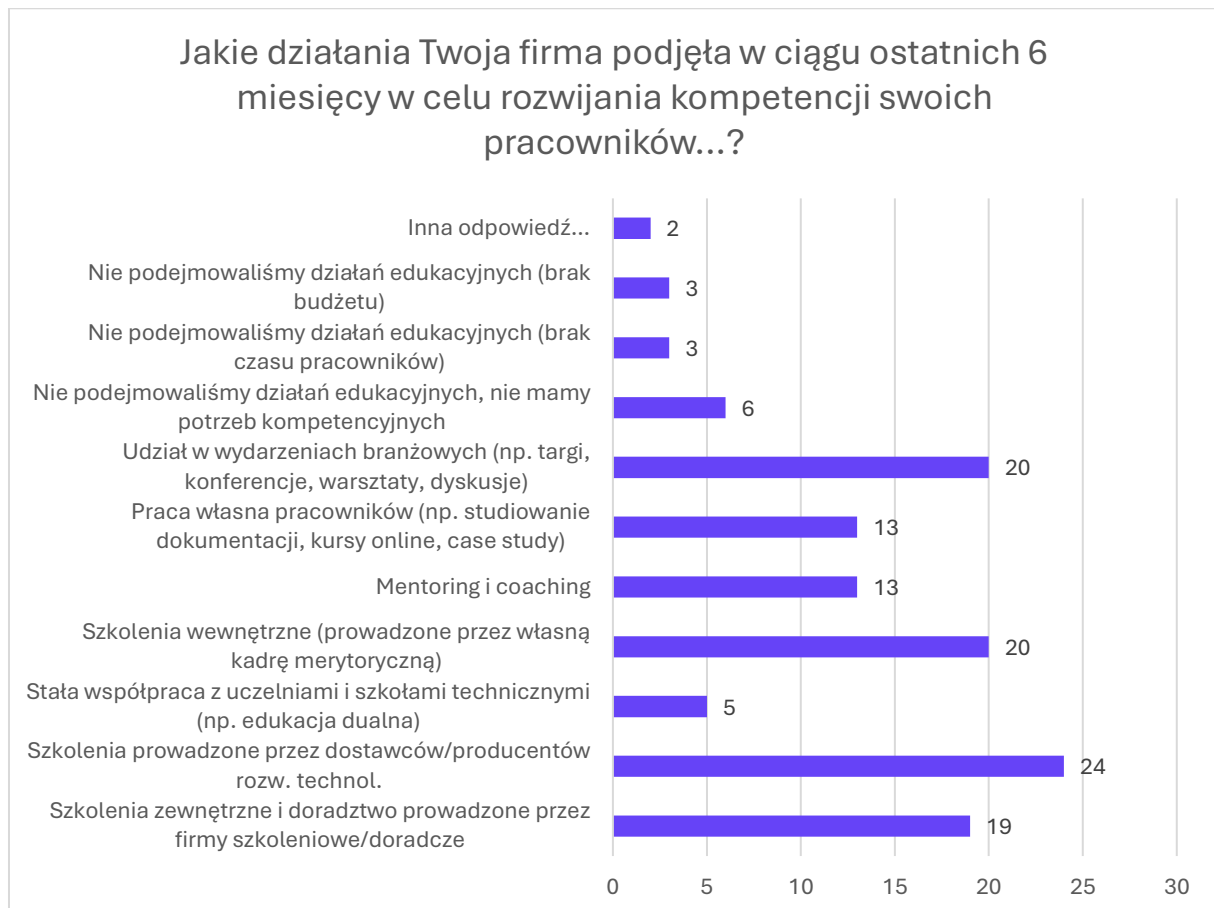
- Szkolenia prowadzone przez dostawców/producentów rozwiązań technologicznych: 24 firmy (41% respondentów),
- Szkolenia wewnętrzne: 20 firm (34%),
- Udział w wydarzeniach branżowych: 20 firm (34%),
- Szkolenia zewnętrzne i doradztwo: 19 firm (33%).

Mniej powszechne działania:

- Mentoring i coaching: 13 firm (22%),
- Praca własna pracowników: 13 firm (22%).


Najbardziej wskazywane działania:

- Nie podejmowaliśmy działań edukacyjnych, bo nie mamy potrzeb: 6 firm (10%),
- Stała współpraca z uczelniami i szkołami technicznymi: 5 firm (9%),
- Nie podejmowaliśmy działań edukacyjnych z powodu braku czasu: 3 firmy (5%),
- Nie podejmowaliśmy działań edukacyjnych z powodu braku budżetu: 3 firmy (5%),
- Inna odpowiedź: 2 firmy (3%).



**Komentarz ekspercki:** Szkolenia dominują wśród podejmowanych działań rozwojowych, co podkreśla ich znaczenie jako głównego źródła wiedzy o nowych rozwiązaniach i technologiach. Dostawcy pełnią tutaj rolę zarówno edukatorów, jak i partnerów wspierających proces wdrażania technologii w firmach. Relatywnie wysoki udział szkoleń wewnętrznych oraz udziału w wydarzeniach branżowych świadczy o dużym znaczeniu praktycznego podejścia do rozwijania kompetencji, które pozwala firmom dostosowywać się do dynamicznych zmian w sektorze. Warty odnotowania jest relatywnie niski udział szkoleń zewnętrznych i doradztwa prowadzonego przez firmy szkoleniowe/doradcze (inne niż prowadzone przez dostawców technologii).

Również martwi niski poziom współpracy z uczelniami i szkołami technicznymi, co może być wynikiem ograniczonej wiedzy firm na temat potencjalnych korzyści tej współpracy lub trudności



w jej organizacji. Takie relacje mogłyby stać się kluczowym elementem wspierającym rozwój wykwalifikowanych kadr, zwłaszcza w kontekście rosnącego zapotrzebowania na specjalistyczne kompetencje.

Wskazania dotyczące braku działań edukacyjnych wynikają przede wszystkim z barier czasowych i finansowych lub braku dostrzegania potrzeby inwestowania w kompetencje pracowników. To z kolei może ograniczać zdolność tych firm do adaptacji wobec nowych wyzwań technologicznych i rynkowych.

**Rekomendacje dla Rady Sektorowej:** Niski udział szkoleń zewnętrznych i doradztwa realizowanego przez firmy szkoleniowe i doradcze (inne niż wdrażające technologię w innych firmach - dostawcy technologii niezbyt często decydują się na rejestrację w Bazie Usług Rozwojowych (BUR), skupiając się na działalności komercyjnej) wskazuje na możliwe utrudnienie w implementacji przyszłych rekomendacji Rady, które będą realizowane poprzez takie podmioty, za pośrednictwem BUR. Może to wynikać z braku zaufania firm do jakości oferowanych usług, ich niedopasowania do potrzeb sektora lub z niewystarczającej promocji tej formy wsparcia. Sugeruje się głębszą analizę tej kwestii, aby lepiej zrozumieć bariery i zaprojektować działania, które zwiększą zainteresowanie przedsiębiorstw ofertą szkoleń zewnętrznych. Rada powinna także promować najlepsze praktyki w zakresie współpracy z firmami szkoleniowymi i doradczymi oraz zachęcać do współtworzenia programów szkoleniowych z ich udziałem, aby zapewnić jak najlepsze dopasowanie do potrzeb sektora automatyzacji i robotyzacji.

Rada powinna skoncentrować się na wspieraniu i rozwijaniu współpracy między firmami sektora a uczelniami i szkołami technicznymi. Ważnym krokiem mogłoby być inicjowanie programów edukacyjnych, które uwzględniałyby rzeczywiste potrzeby przedsiębiorstw. Tworzenie praktyk i staży studenckich, skoncentrowanych na technologiach automatyzacji i robotyzacji, mogłoby pomóc w uzupełnieniu luki kompetencyjnej w sektorze.

Promowanie udziału w wydarzeniach branżowych, takich jak targi, konferencje czy warsztaty, może stać się skutecznym narzędziem wymiany wiedzy i doświadczeń pomiędzy firmami. Rada mogłaby również odgrywać rolę platformy łączącej przedsiębiorstwa z dostawcami technologii i innymi interesariuszami sektora, umożliwiając szerokie upowszechnienie dobrych praktyk w zakresie rozwoju kompetencji.

Biorąc pod uwagę popularność szkoleń wewnętrznych i mentoringu, warto wesprzeć firmy w podnoszeniu jakości tych działań. Rada mogłaby opracować rekomendacje dotyczące projektowania efektywnych wewnętrznych programów szkoleniowych, rozwoju kompetencji trenerów wewnętrznych, a także wspierać wymianę doświadczeń między firmami, które z powodzeniem rozwijają takie inicjatywy.

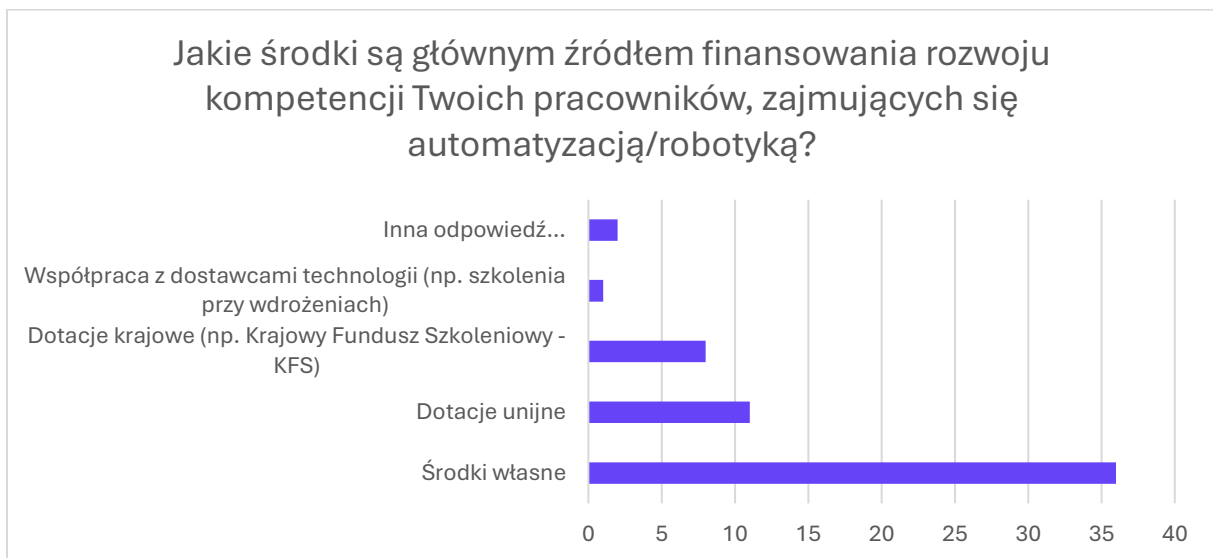
Jednym z wyzwań dla sektora jest dotarcie do firm, które nie podejmują działań edukacyjnych. Rada powinna monitorować bariery i opracować strategie wsparcia, które umożliwią tym firmom łatwiejszy dostęp do wiedzy i zasobów. Działania takie mogą obejmować upowszechnienie informacji o dostępnych źródłach finansowania oraz korzyściach wynikających z inwestowania w rozwój kompetencji pracowników.

## 12. Głównie źródła finansowania rozwoju kompetencji

**Pytanie:** Jakie środki są głównym źródłem finansowania rozwoju kompetencji Twoich pracowników, zajmujących się automatyzacją/robotyką? (respondenci mogli wybrać jedną z opcji)

### Wyniki:


- Środki własne: 36 firm (62% respondentów),
- Dotacje unijne: 11 firm (19%),
- Dotacje krajowe (np. Krajowy Fundusz Szkoleniowy – KFS): 8 firm (14%),
- Współpraca z dostawcami technologii: 1 firma (2%),
- Inna odpowiedź: 2 firmy (3%).



**Komentarz ekspercki:** Środki własne firm są zdecydowanie dominującym źródłem finansowania rozwoju kompetencji (62%), co może być efektem braku wiedzy o dostępnych programach wsparcia lub skomplikowanych procedur ich uzyskiwania.

Firmy, które korzystają z dotacji unijnych (19%) i krajowych (14%), potwierdzają znaczenie takich programów dla sektora, ale ich stosunkowo niewielki udział pokazuje, że istnieją znaczne możliwości poprawy w zakresie pozyskiwania zewnętrznych środków finansowych.

Warto zauważyć marginalny udział szkoleń realizowanych na koszt dostawcy technologii (2%), co wskazuje na niewykorzystany potencjał tej grupy w budowaniu kompetencji w sektorze.



**Rekomendacje dla Rady Sektorowej:** Rada, z uwagi na swoje funkcje i zadania powinna podjąć działania na rzecz zwiększenia udziału zewnętrznego finansowania w rozwoju kompetencji – w drodze rekomendacji, co da możliwość uruchomienia wsparcia dedykowanego dla sektora na szkolenia i doradztwo, które będzie merytorycznie kierunkowane przez Radę. Warto rozważyć działania informacyjne dedykowane firmom sektora, aby zwiększyć ich zdolność do skutecznego pozyskiwania środków na rozwój kompetencji (z oferty przyszłych operatorów środków).

Warto animować zaangażowanie dostawców technologii w procesy szkoleniowe, np. przez pokazanie im korzyści z możliwości realizacji usług dofinansowanych via BUR. Rada może inicjować współpracę pomiędzy firmami technologicznymi a przedsiębiorstwami z sektora, np. poprzez tworzenie platform wymiany wiedzy lub rekomendowanie rozwiązań, które umożliwią integrację programów edukacyjnych z działalnością dostawców technologii. Takie podejście nie tylko zwiększy dostępność specjalistycznych szkoleń, ale także pozwoli firmom lepiej dostosować się do szybko zmieniających się wymagań technologicznych.

Rada powinna również przeprowadzić badanie, które zidentyfikuje bariery, jakie napotykają przedsiębiorstwa w dostępie do zewnętrznego finansowania i współpracy z dostawcami technologii. Wyniki tego badania pozwolą na bardziej precyzyjne dopasowanie działań wspierających do potrzeb sektora.

### 13. Korzystanie z Bazy Usług Rozwojowych

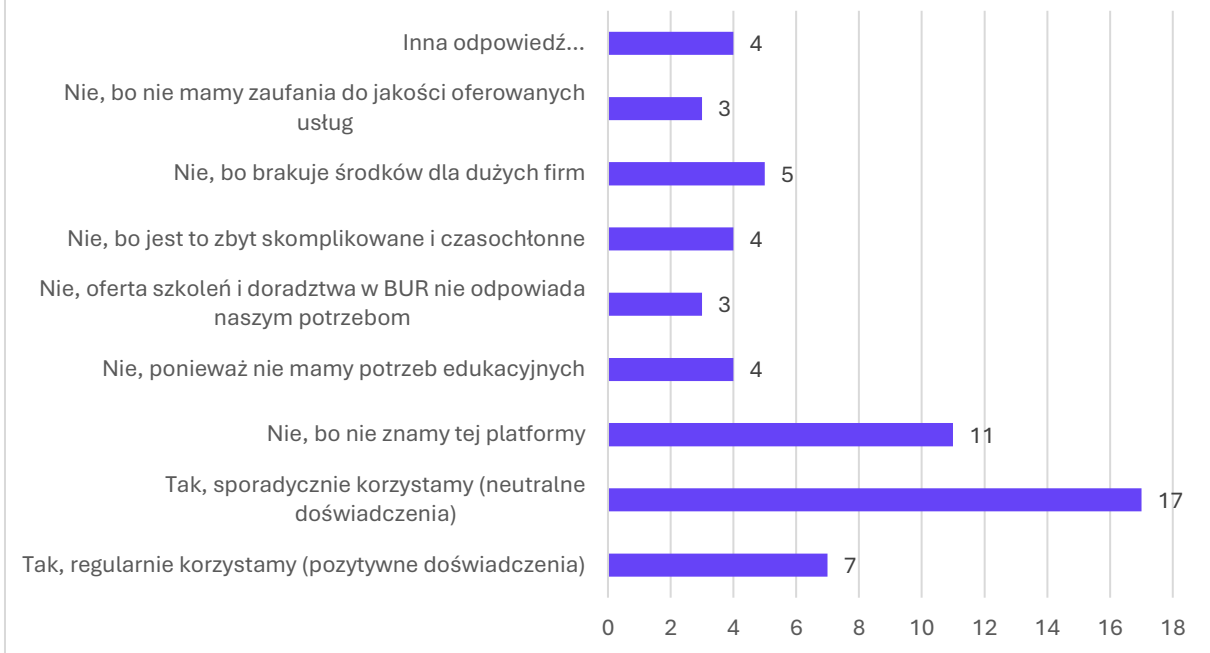
**Pytanie:** Czy firma korzysta z Bazy Usług Rozwojowych (BUR) w celu finansowania lub organizacji szkoleń? Jeśli NIE: Jakie są powody? (*wielokrotny wybór*)

#### Wyniki:

- Tak, sporadycznie korzystamy (neutralne doświadczenia): 17 firm (29% respondentów),
- Tak, regularnie korzystamy (pozytywne doświadczenia): 7 firm (12%),
- Nie, bo nie znamy tej platformy: 11 firm (19%),
- Nie, ponieważ nie mamy potrzeb edukacyjnych: 4 firmy (7%),
- Nie, oferta szkoleń i doradztwa w BUR nie odpowiada naszym potrzebom: 3 firmy (5%),
- Nie, bo jest to zbyt skomplikowane i czasochłonne: 4 firmy (7%),
- Nie, bo brakuje środków dla dużych firm: 5 firm (9%),
- Nie, bo nie mamy zaufania do jakości oferowanych usług: 3 firmy (5%),
- Inna odpowiedź: 4 firmy (7%).

**Komentarz ekspercki:** Największy odsetek firm (29%) korzystających z BUR sporadycznie, wskazuje na neutralne doświadczenia, które mogą wynikać z ograniczonej świadomości korzyści płynących z regularnego użytkowania platformy lub z braku kompleksowej oferty dopasowanej do ich potrzeb. Fakt, że aż 19% firm nie zna BUR, podkreśla potrzebę znacznie bardziej intensywnej promocji tego narzędzia, zwłaszcza w sektorze automatyzacji i robotyzacji, gdzie dostęp do szkoleń i doradztwa może znacząco wpływać na rozwój kompetencji pracowników. Bariery takie jak brak środków dla dużych firm (9%) i skomplikowana obsługa platformy (7%), mogą skutecznie zniechęcać przedsiębiorstwa do korzystania z BUR, co wymaga usprawnienia procesów obsługi oraz analizy możliwości rozszerzenia wsparcia na większe podmioty.

### Czy firma korzysta z Bazy Usług Rozwojowych (BUR) w celu finansowania lub organizacji szkoleń? Jeśli NIE: Jakie są powody?



Warto również zwrócić uwagę na stosunkowo niski poziom odpowiedzi dotyczących jakości oferty (5%), co sugeruje, że firmy mają problem nie z samą jakością dostępnych usług, ale z dostępem do platformy (chodzi zarówno o poziom wiedzy o platformie - świadomość i promocja, jak i do praktyczne aspekty korzystania z niej, np. łatwość obsługi, czasochłonność i dostępność środków finansowych).

**Rekomendacje dla Rady Sektorowej:** Rada powinna podjąć działania wspierające PARP w promocji BUR wśród firm sektora automatyzacji i robotyzacji. Niezbędne jest zacieśnienie współpracy z Agencją oraz operatorami, w celu organizowania działań skierowanych do przedsiębiorstw, które jeszcze nie korzystają z tego narzędzia. Kampanie te powinny podkreślać korzyści płynące z korzystania z BUR, w tym możliwości dofinansowania usług rozwojowych, co może szczególnie zainteresować firmy z ograniczonymi zasobami.

Optymalizacja procedur korzystania z BUR powinna stać się jednym z priorytetów współpracy Rady z PARP i Ministerstwem Funduszy. Skomplikowany i czasochłonny proces aplikacyjny wskazywany przez część firm stanowi barierę, którą można złagodzić poprzez dyskusję z PARP o uproszczeniu procedur oraz stworzenie bardziej intuicyjnych narzędzi obsługi platformy.

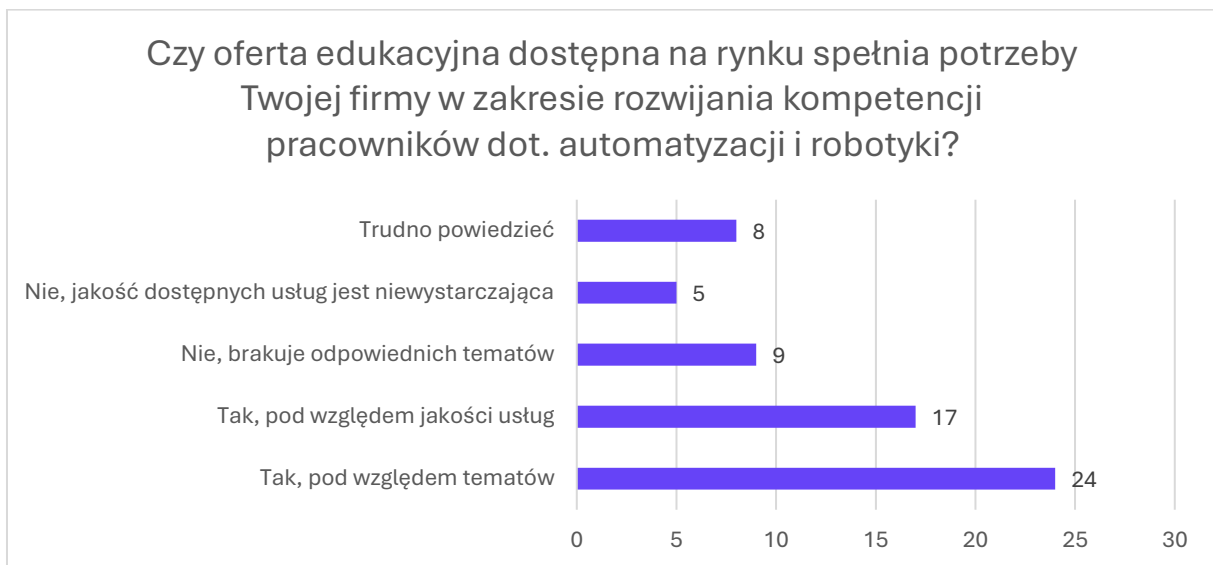
Kolejnym ważnym kierunkiem działań jest poszerzenie oferty szkoleniowej i doradczej na BUR, w szczególności w obszarze automatyzacji i robotyzacji. Rada powinna rekomendować rozwój oferty dostosowanej do specyficznych potrzeb sektora oraz prowadzić monitoring jakości usług dostępnych na platformie, aby zapewnić ich odpowiedni poziom.

## 14. Ocena oferty edukacyjnej

**Pytanie:** Czy oferta edukacyjna dostępna na rynku spełnia potrzeby Twojej firmy w zakresie rozwijania kompetencji pracowników dotyczących automatyzacji i robotyki? (*respondenci mogli wybrać jedną lub więcej z opcji*)

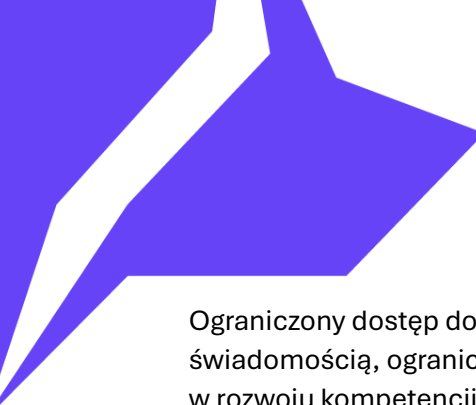
### Wyniki:

- Tak, pod względem tematów: 24 firmy (41% respondentów),
- Tak, pod względem jakości usług: 17 firm (29%),
- Nie, brakuje odpowiednich tematów: 9 firm (16%),
- Nie, jakość dostępnych usług jest niewystarczająca: 5 firm (9%),
- Trudno powiedzieć: 8 firm (14%).



**Komentarz ekspercki:** Wyniki pytania wskazują, że 41% respondentów uznaje ofertę edukacyjną za odpowiednią tematycznie, a 29% ocenia jej jakość pozytywnie. Jednak w zestawieniu z faktem, że jedynie 19% respondentów korzysta ze szkoleń i doradztwa zewnętrznych firm szkoleniowych, widoczny jest wyraźny rozdźwięk między teoretyczną oceną oferty, a jej praktycznym wykorzystaniem. Sytuacja ta może wynikać z kilku kluczowych czynników.

Po pierwsze, niski poziom świadomości na temat dostępnej oferty może ograniczać jej wykorzystanie, co znajduje potwierdzenie w 14% odpowiedzi „Trudno powiedzieć”. Po drugie, zaufanie do firm szkoleniowych może być ograniczone, szczególnie w sektorze, który wymaga specyficznej wiedzy i doświadczenia branżowego. Firmy mogą preferować wewnętrzne formy rozwoju lub korzystać z szkoleń organizowanych przez dostawców technologii, które są bardziej dostosowane do ich potrzeb. Dodatkowo, wskazane przez 16% respondentów braki tematyczne sugerują, że oferta zewnętrzna nie zawsze odpowiada specyficznym wymaganiom sektora automatyzacji i robotyki.



Ograniczony dostęp do zewnętrznych usług szkoleniowych i doradczych, spowodowany niską świadomością, ograniczonym budżetem czy brakiem zaufania, może stanowić istotną barierę w rozwoju kompetencji w sektorze. Bez poprawy w tych obszarach firmy mogą niechętnie korzystać z zewnętrznych form wsparcia, co może negatywnie wpłynąć na wdrażanie rekomendacji dotyczących rozwoju kompetencji w branży.

**Rekomendacje dla Rady Sektorowej:** Rada powinna skoncentrować się na działaniach mających na celu zwiększenie świadomości i zaufania do zewnętrznych dostawców usług szkoleniowych i doradczych. Jednym z kluczowych kierunków działań powinna być promocja najlepszych praktyk oraz budowanie wizerunku zewnętrznych firm szkoleniowych jako partnerów wspierających rozwój sektora automatyzacji i robotyki. Warto organizować spotkania branżowe, webinary lub kampanie informacyjne, które przybliżą przedsiębiorstwom możliwości wynikające z korzystania z usług zewnętrznych.

Rada powinna również wspierać proces dostosowywania oferty edukacyjnej do potrzeb sektora. W tym celu można rekomendować stałą współpracę z firmami szkoleniowymi, doradcami oraz dostawcami technologii w celu opracowania dedykowanych programów szkoleniowych, np. w formie warsztatów. Ważnym elementem tych działań powinno być promowanie certyfikacji usług edukacyjnych, co zwiększy zaufanie firm do jakości dostępnych rozwiązań i poszerzy możliwości korzystania z oferty dofinansowanej via BUR.

Konieczne jest także monitorowanie barier i wyzwań związanych z korzystaniem z zewnętrznych form wsparcia, takich jak koszty, złożoność procedur czy brak dostępności dla większych firm. Rada może rekomendować PARP uproszczenie procedur dostępu do usług oferowanych za pośrednictwem Bazy Usług Rozwojowych oraz inicjowanie programów wsparcia, które umożliwią większej liczbie firm korzystanie z zewnętrznych szkoleń.

Ostatecznie, należy rozważyć zainicjowanie badań nad skutecznością oraz dostępnością oferty edukacyjnej, co pozwoli na dalsze doskonalenie rozwiązań wspierających rozwój kompetencji w sektorze automatyzacji i robotyki.

## 15. Współpraca z instytucjami edukacyjnymi

**Pytanie:** Czy Twoja firma współpracuje z instytucjami edukacyjnymi w zakresie kształcenia swoich pracowników? (respondenci mogli wybrać jedną lub więcej z opcji)

### Wyniki:

Najczęściej wskazywane formy współpracy:

- Przyjmowanie uczniów/studentów na praktyki/staże: 15 firm (26% respondentów),
- Prowadzenie wspólnych projektów badawczych lub wdrożeniowych: 11 firm (19%),
- Współtworzenie lub konsultowanie programów nauczania zawodowego: 9 firm (16%),
- Nie, ale rozważamy współpracę w przyszłości: 9 firm (16%).

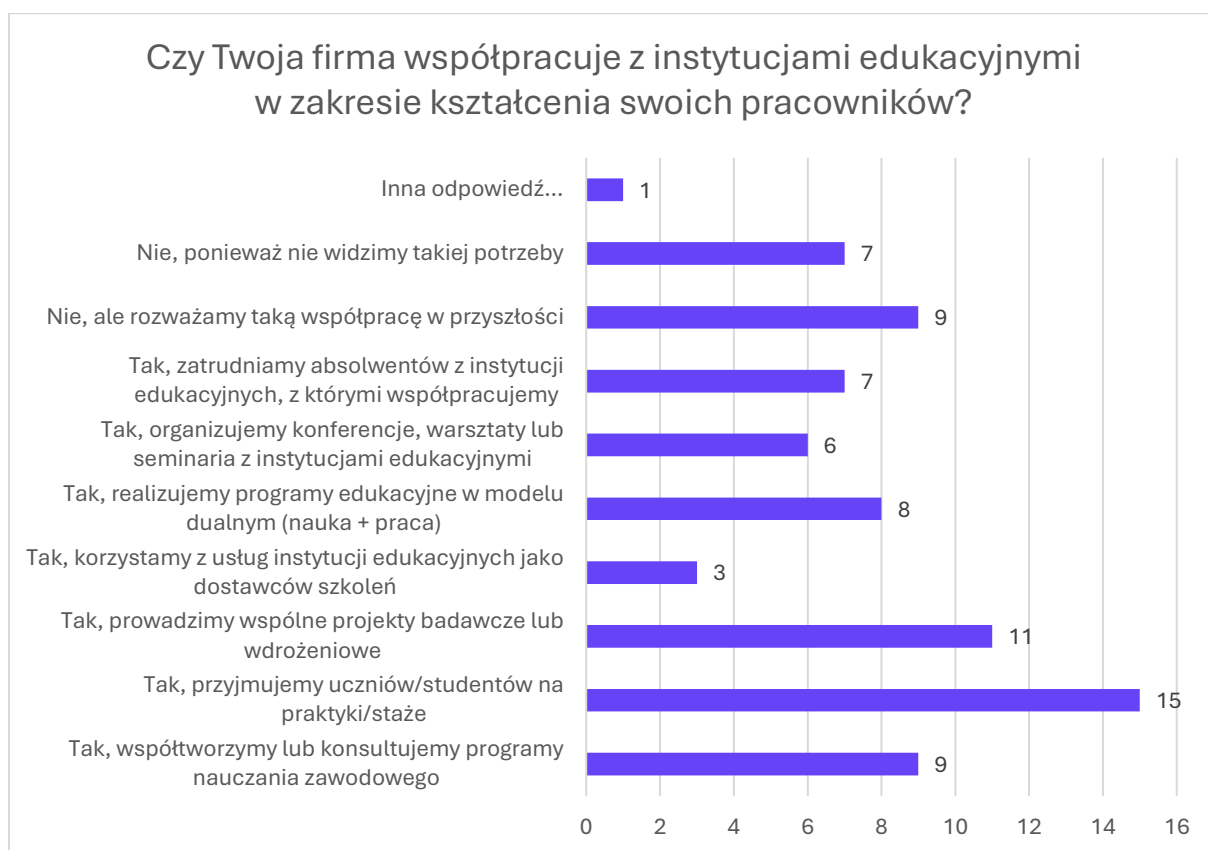


#### Mniej powszechne formy współpracy:

- Realizowanie programów edukacyjnych w modelu dualnym: 8 firm (14%),
- Organizowanie konferencji, warsztatów lub seminariów: 6 firm (10%),
- Zatrudnianie absolwentów z inst. edukacyjnych, z którymi współpracują: 7 firm (12%),
- Nie widzimy potrzeby współpracy: 7 firm (12%).

#### Najrzadziej wskazywane odpowiedzi:

- Korzystanie z usług instytucji edukacyjnych jako dostawców szkoleń: 3 firmy (5%),
- Inna odpowiedź: 1 firma (2%).



**Komentarz ekspercki:** Najczęściej wskazywana forma współpracy – przyjmowanie uczniów i studentów na praktyki oraz staże (26% respondentów) – świadczy o tym, że firmy dostrzegają wartość bezpośredniego przygotowywania przyszłych pracowników poprzez realne doświadczenia zawodowe. Tego rodzaju aktywność koncentruje się głównie w dużych i średnich przedsiębiorstwach, które mają zasoby, aby organizować praktyki na większą skalę.

Współpraca w zakresie projektów badawczo-wdrożeniowych (19%) oraz współtworzenie programów nauczania (16%) to kolejne istotne obszary, w których firmy angażują się we współpracę z instytucjami edukacyjnymi. Wyniki te wskazują, że istnieje w sektorze świadomość potrzeby aktywnego kształtowania edukacji i kompetencji, co pozwala firmom lepiej przygotować przyszłych pracowników na wymagania rynku pracy.

Niski odsetek współpracy w modelu dualnym (14%) oraz organizowania wydarzeń edukacyjnych (10%) sygnalizuje niewykorzystany potencjał w tych obszarach. Działania te mogłyby znacząco poprawić jakość kształcenia poprzez łączenie nauki teoretycznej z praktyką oraz budowanie dialogu między światem edukacji i biznesu. Warto jednak podkreślić, że brak zaangażowania w te formy współpracy wynika częściowo z ograniczeń mniejszych firm, które nie mają wystarczających zasobów do angażowania się w tego typu inicjatywy.

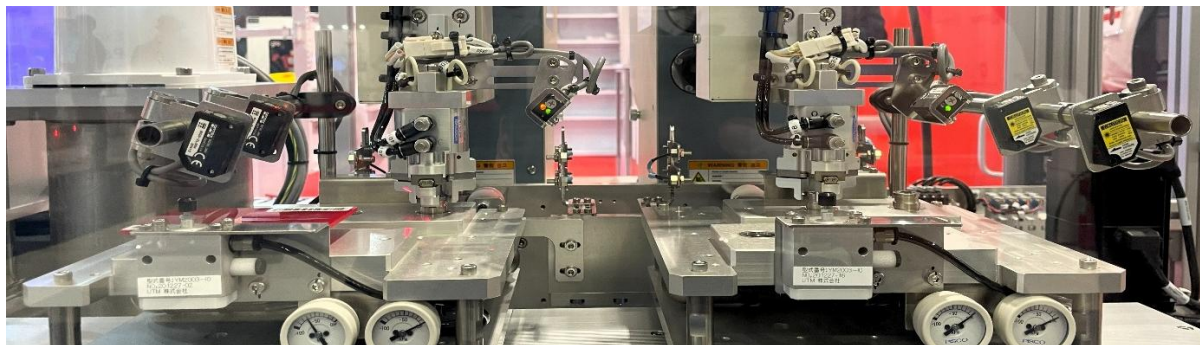
Niepokoi, że aż 28% firm nie widzi potrzeby lub planów współpracy z instytucjami edukacyjnymi, co może wynikać z braku świadomości korzyści lub postrzegania takich działań jako mało efektywnych. Taka postawa przedsiębiorców stanowi istotne wyzwanie dla rozwoju kompetencji w sektorze automatyzacji i robotyki.

**Rekomendacje dla Rady Sektorowej:** Rada powinna skupić się na promowaniu wartości współpracy firm z instytucjami edukacyjnymi, zwłaszcza w obszarach o niewykorzystanym potencjale. Programy dualne, które łączą naukę z pracą w realnych warunkach biznesowych, mogą stanowić najbardziej efektywną formę przygotowania młodych osób do pracy w sektorze. Rada mogłaby inicjować działania informacyjne oraz dialog z firmami, podkreślając korzyści takiej współpracy, np. zwiększona lojalność młodych pracowników czy możliwość kształtowania ich kompetencji od podstaw.

Działania edukacyjne takie jak organizacja konferencji, warsztatów czy seminariów we współpracy z uczelniami technicznymi, powinny zostać mocniej promowane jako forma wymiany wiedzy i doświadczeń między biznesem a edukacją. Rada mogłaby pełnić rolę inicjatora takich wydarzeń, tworząc platformę do współpracy dla różnych interesariuszy sektora.

Zważywszy na dużą liczbę firm, które nie widzą potrzeby współpracy z instytucjami edukacyjnymi, konieczne jest podjęcie działań uświadamiających przedsiębiorców o długoterminowych korzyściach takich inicjatyw. Działania te powinny podkreślać, że aktywne angażowanie się w kształcenie młodych kadr nie tylko wspiera rozwój sektora, ale także przyczynia się do budowania przewagi konkurencyjnej poprzez dostęp do lepiej przygotowanych pracowników.

Rada mogłaby także animować współpracę z instytucjami edukacyjnymi w celu dostosowywania programów nauczania do aktualnych i przyszłych potrzeb sektora. Włączenie firm w proces konsultacji programów nauczania może poprawić ich jakość oraz zwiększyć zainteresowanie przedsiębiorstw współpracą z uczelniami i szkołami technicznymi.



## PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADANIA

Sektor automatyzacji i robotyki w Polsce znajduje się w fazie dynamicznego rozwoju, co znajduje odzwierciedlenie w wynikach badania oraz zgodnych opiniach ekspertów. Jest to obszar kluczowy dla transformacji gospodarczej w kierunku Przemysłu 4.0, jednak rozwój sektora napotyka na istotne wyzwania związane z zasobami ludzkimi, dostępnością technologii oraz strukturą wsparcia instytucjonalnego.

### Ogólna charakterystyka sektora

Sektor charakteryzuje się znaczną różnorodnością podmiotów, zarówno pod względem wielkości, jak i pełnionych ról. Mikro- i małe przedsiębiorstwa stanowią łącznie niemal 70% badanych firm. Ich elastyczność i innowacyjność pozwala szybko reagować na zmieniające się warunki rynkowe, ale ograniczone zasoby finansowe i infrastrukturalne hamują ich zdolność do pełnego wykorzystania potencjału technologicznego. Średnie firmy stanowiące 20,7% pełnią rolę stabilizatorów sektora, natomiast duże przedsiębiorstwa (10,3%) są liderami wdrażania zaawansowanych technologii i wyznaczania standardów.

Firmy w sektorze pełnią różnorodne role – dostawców technologii (29%), integratorów (24%) oraz odbiorców (41%). Dostawcy i integratorzy stanowią fundament sektora, jednak rosnąca liczba odbiorców technologii podkreśla znaczenie współpracy między tymi grupami. Dodatkowo, istotną rolę pełnią instytucje wspierające, takie jak uczelnie, instytuty badawcze oraz organizacje branżowe, które łączą edukację, badania i przemysł.

### Kluczowe problemy sektora

**Brak pracowników z odpowiednimi kompetencjami** (np. w zakresie programowania, integracji systemów czy rozwoju rozwiązań AI i IoT) stanowi najpoważniejszą barierę rozwojową. Zgłasza to aż 45% badanych firm, co wskazuje na ułomność obecnego systemu edukacji dla sektora w zakresie dostosowania oferty do jego potrzeb.

**Koszty wdrożeń technologicznych** dla 38% respondentów są główną przeszkodą w implementacji nowych rozwiązań, szczególnie w kontekście mikro- i małych firm. Ograniczenia finansowe hamują zarówno rozwój technologiczny, jak i transformację w kierunku zrównoważonego rozwoju.

**Ograniczony dostęp do infrastruktury testowej i technologicznej**, który dotyczy głównie mniejszych firm spoza dużych aglomeracji, które często wskazują na brak narzędzi i zasobów umożliwiających testowanie oraz wdrażanie nowych technologii. Brak wspólnych infrastruktur testowych stanowi znaczącą barierę dla rozwoju innowacji.

**Implementacja technologii dot. efektywności energetycznej** jest problematyczna zarówno w aspekcie koszty wdrożeń (38%), jak i braku specjalistycznej wiedzy (26%). Niedostateczne wsparcie analityczne i brak świadomości korzyści wynikających z zielonej transformacji dodatkowo pogłębiają te trudności.

**Zmieniające się otoczenie prawne i regulacje:** 17% badanych firm jako wyzwanie wskazuje bariery regulacyjne i prawne, co potwierdza, że rozwój automatyzacji i robotyzacji wymaga wsparcia zmian legislacyjnych, które usprawnią wdrażanie nowych rozwiązań w funkcjonowanie firm. W ostatnich latach nastąpił wzrost ilości aktów prawnych dotyczących wymogów dla przemysłu, które będą w kolejnych latach wdrażanych. Firmy wskazują na skomplikowane procedury polskie i unijne dotyczące efektywności energetycznej oraz zrównoważonego rozwoju, jako najpoważniejszą przyczynę powstawania barier regulacyjnych. Prowadzić to może do budowania przewagi konkurencyjnej wśród producentów spoza UE.

### Perspektywy rozwoju

**Współpraca z instytucjami edukacyjnymi i badawczymi** nie jest standardem w praktyce sektora, chociaż firmy coraz częściej angażują się we wspólne projekty badawczo-wdrożeniowe (19%) oraz konsultowanie programów nauczania (16%), co potwierdza rosnącą świadomość potrzeby kształtowania przyszłych kadr. Jednakże niski udział w programach dualnych (14%) i wydarzeniach edukacyjnych (10%) wskazuje na niewykorzystany potencjał w tych obszarach.

**Ograniczony dostęp do finansowania** jest istotnym problemem sektora, znacząca większość firm (62%) finansuje rozwój kompetencji z własnych środków, co ogranicza ich możliwości. Lepszy dostęp do funduszy zewnętrznych, w tym unijnych i krajowych, może znacząco wspierać rozwój sektora.

### Ogólna ocena sytuacji

Sektor automatyzacji i robotyki w Polsce jest na etapie intensywnego wzrostu, jednak aby w pełni wykorzystać jego potencjał, konieczne są zintegrowane działania wspierające w kilku kluczowych obszarach: rozwój kompetencji, zwiększenie dostępu do finansowania oraz budowa infrastruktury testowej i technologicznej. Brak wykwalifikowanej kadry i ograniczone zasoby finansowe stanowią kluczowe wyzwania, które mogą spowolnić tempo rozwoju sektora. Z kolei zielona transformacja i cyfryzacja to obszary, które wymagają strategicznego wsparcia w zakresie kompetencji i narzędzi.

Wyniki badania wskazują, że sektor automatyzacji i robotyki w Polsce posiada wszystkie elementy niezbędne do dalszego wzrostu i innowacyjności, ale ich pełne wykorzystanie wymaga skoordynowanych działań na poziomie sektora, edukacji i administracji publicznej.



### Kontekst, wyzwania i szanse dla rozwoju sektora

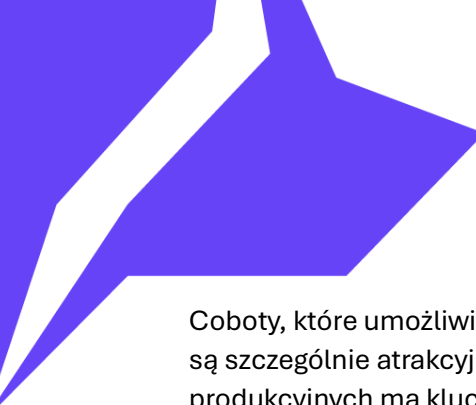
**Sektor automatyki i robotyki w Polsce** jest częścią globalnych przemian technologicznych, napędzanych przez trendy takie jak Przemysł 4.0, cyfrowa transformacja oraz zielona gospodarka. Na świecie automatyzacja i robotyzacja odgrywają kluczową rolę w zwiększaniu efektywności operacyjnej, obniżaniu kosztów produkcji oraz podnoszeniu konkurencyjności przedsiębiorstw. Polska posiada solidne podstawy w postaci wykwalifikowanej kadry technicznej, jednak dynamiczny rozwój sektora automatyki i robotyki ujawnia rosnące luki kompetencyjne. Zapotrzebowanie na specjalistów z zakresu programowania systemów sterowania, sztucznej inteligencji, IoT (Internet Rzeczy) czy projektowania systemów SCADA przewyższa obecne możliwości edukacyjne i szkoleniowe. Wyzwaniem jest więc zwiększenie dostępności i jakości kształcenia, aby sprostać rosnącym wymaganiom rynku.

**Rozwój sektora na świecie** eksperci szacują na ponad 10% rocznie, a wartość rynku ma przekroczyć 200 miliardów USD w 2025 roku. Technologie takie jak AI, IoT czy systemy cyberfizyczne rewolucjonizują procesy produkcyjne, przekształcając je w bardziej elastyczne, zautomatyzowane i precyzyjne. Polska, mając szansę wykorzystać globalne trendy, musi jednak skoncentrować się na likwidowaniu barier, które spowalniają rozwój, w tym na zwiększeniu dostępności wykwalifikowanej kadry oraz poprawie możliwości wdrażania nowoczesnych technologii, zwłaszcza w małych i średnich przedsiębiorstwach.

**Luki kompetencyjne** wynikają z niedopasowania oferty edukacyjnej do potrzeb rynku pracy. Brakuje programów kształcenia praktycznego oraz współpracy między uczelniami technicznymi a firmami z sektora, wiele do życzenia pozostawia również kształcenie w technikach. Problemem jest także (o dziwo!) niedostateczna uwaga poświęcana rozwijaniu kompetencji społecznych, takich jak komunikacja, praca zespołowa czy umiejętność zarządzania zespołami w projektach technologicznymi, które są kluczowe w efektywnym wdrażaniu zaawansowanych rozwiązań z zakresu automatyki czy robotyki. Zwykle przedsiębiorstwa muszą inwestować w rozwój pracowników na własny koszt, co nie zawsze jest możliwe z powodu ograniczonych budżetów – problem ten dotyczy szczególnie, choć nie tylko, mniejszych podmiotów. Aby Polska mogła konkurować z bardziej rozwiniętymi rynkami, konieczne jest systemowe podejście do edukacji i budowy zarówno kompetencji technologicznych, jak i miękkich, które wspólnie tworzą fundamenty rozwoju sektora, napędzającego całą gospodarkę.

**Zielona transformacja** jest kolejnym obszarem, który wywiera coraz większy wpływ na sektor. Regulacje klimatyczne, takie jak Zielony Ład, wymuszają na firmach wprowadzanie rozwiązań wspierających efektywność energetyczną i ograniczanie emisji. Polska automatyka i robotyka stoi przed wyzwaniem adaptacji do tych wymagań, w szczególności w kontekście wysokich kosztów wdrożeń zielonych technologii - firmy często wskazują na ograniczony dostęp do finansowania inwestycji w tym obszarze, co może hamować ich rozwój.

**Technologie przyszłości**, takie jak coboty (roboty współpracujące), edge computing czy cyfrowe bliźniaki mają potencjał, by znacząco zmienić sposób funkcjonowania sektora automatyki i robotyki w Polsce.



Coboty, które umożliwiają bezpieczną współpracę ludzi i maszyn na jednej linii produkcyjnej, są szczególnie atrakcyjne dla małych i średnich firm, gdzie elastyczność procesów produkcyjnych ma kluczowe znaczenie. Dzięki ich łatwej integracji, niższemu kosztowi zakupu (w porównaniu do tradycyjnych robotów przemysłowych) oraz możliwości pracy w dynamicznych środowiskach produkcyjnych, coboty mogą zwiększyć produktywność nawet o 20-30%. Jednak ich wdrażanie jest hamowane przez ograniczoną świadomość przedsiębiorstw na temat ich potencjalnych zastosowań oraz brak wykwalifikowanej kadry zdolnej do konfiguracji i obsługi tych systemów.

Z kolei edge computing, czyli przetwarzanie danych bliżej źródła ich powstawania, pozwala na szybsze podejmowanie decyzji w czasie rzeczywistym. Ta technologia jest szczególnie istotna w przemyśle, gdzie opóźnienia w przesyłaniu danych do chmury mogą prowadzić do strat produkcyjnych. Przykłady zastosowań edge computingu obejmują monitorowanie maszyn w czasie rzeczywistym, prewencyjne utrzymanie ruchu czy optymalizację procesów produkcyjnych na podstawie natychmiastowych danych z sensorów. Jednak w Polsce brakuje obecnie infrastruktury wspierającej szerokie wdrożenie edge computingu, a także specjalistów z doświadczeniem w budowie i zarządzaniu takimi systemami.

Kolejny przykład nowej technologii, czyli cyfrowe bliźniaki, które są wirtualnymi replikami fizycznych urządzeń lub procesów, umożliwiają testowanie i optymalizację rozwiązań w warunkach symulacyjnych, zanim zostaną wdrożone w rzeczywistości. W branży produkcyjnej cyfrowe bliźniaki mogą zmniejszyć czas potrzebny na wprowadzenie nowego produktu na rynek nawet o 30%, a także zredukować koszty utrzymania urządzeń, np. poprzez lepsze planowanie przeglądów technicznych. Pomimo ogromnego potencjału tej technologii, jej zastosowanie w Polsce jest nadal ograniczone ze względu na wysokie koszty implementacji oraz brak dostępu do odpowiedniego oprogramowania i specjalistycznej wiedzy.


Rozwój tych technologii w Polsce jest nie tylko kwestią innowacji technologicznych, ale także sposobem na zwiększenie efektywności energetycznej i redukcję kosztów operacyjnych.

Te technologie mają potencjał, by zmienić oblicze polskiego przemysłu, ale ich implementacja wymaga zintegrowanych działań zarówno ze strony przedsiębiorstw, jak i instytucji wspierających rozwój innowacji.

### **Szanse dla sektora w Polsce**

Sektor automatyki i robotyki w Polsce funkcjonuje w zmiennym środowisku, które, choć pełne wyzwań, stwarza również pewne szanse. Wydarzenia geopolityczne, takie jak wojna w Ukrainie, znacząco zmieniły układ rynków i zmusiły firmy do szybkiego dostosowania strategii rozwoju. Brak dostępu do wschodnich rynków zbytu (Rosja, Białoruś) stawia polskie przedsiębiorstwa przed koniecznością poszukiwania nowych partnerów i klientów, co z jednej strony jest trudne, ale z drugiej wymusza intensyfikację współpracy z krajami UE oraz regionami dynamicznie rozwijającymi się technologicznie, jak Azja Południowo-Wschodnia.

Istotną szansą jest również rosnące zainteresowanie dużych, globalnych firm inwestowaniem w Polsce. Projekty takie jak budowa fabryk baterii czy centrów innowacji przemysłowej zwiększają zapotrzebowanie na usługi automatyzacyjne i robotyczne, a także generują zapotrzebowanie na wysoce wyspecjalizowaną kadrę. Z jednej strony to utrudnia



funkcjonowanie lokalnym firmom na rynku, z uwagi na ograniczoną podaż pracowników o wysokich kompetencjach, ale otwiera też nowe możliwości, ponieważ polskie przedsiębiorstwa mają okazję do włączenia się w globalne łańcuchy wartości, oferując swoje rozwiązania jako partnerzy dla liderów branży.

Jednocześnie coraz większa presja na poprawę efektywności energetycznej i wdrażanie zielonych technologii tworzy nisze rynkowe, które mogą być zapelnione przez innowacyjne rozwiązania z zakresu automatyzacji i robotyki. Przykładem mogą być systemy optymalizujące zużycie energii w procesach produkcyjnych, które są coraz częściej poszukiwane przez firmy w Europie i poza nią.

### Sektor potrzebuje mostu między biznesem, edukacją i administracją

Aby w pełni wykorzystać potencjał polskiego sektora automatyki i robotyki, konieczne jest połączenie wysiłków sektora prywatnego, instytucji edukacyjnych, organizacji branżowych i sektora publicznego. Opracowanie długoterminowych rozwiązań, które uwzględnią zarówno rozwój kluczowych kompetencji, jak i będą wspierać wdrażanie innowacyjnych technologii, może uczynić z Polski regionalnego lidera automatyki i robotyki. Animatorem takich zmian mogłaby się już wkrótce stać **Sektorowa Rada ds. Kompetencji „Automatyka i Robotyka”**.

1. Rada mogłaby pełnić funkcję „radaru”, identyfikując luki kompetencyjne zarówno w obszarach technologicznych, jak i miękkich. Regularne analizy rynku pracy i technologii mogłyby pomóc w szybkim reagowaniu na zmieniające się potrzeby sektora.
2. Rada mogłaby inicjować i koordynować współpracę między uczelniami, szkołami technicznymi (w tym z Branżowymi Centrami Umiejętności) i przedsiębiorstwami. Wprowadzenie nowych programów kształcenia, organizacja staży czy praktyk dostosowanych do specyfiki sektora mogłyby zwiększyć dostępność wykwalifikowanej kadry.
3. Rada mogłaby wspierać wymianę wiedzy i dobrych praktyk, organizując warsztaty/webinary, konferencje i publikując raporty branżowe. Tworzenie platform współpracy dla dostawców, odbiorców i integratorów technologii mogłoby przyspieszyć procesy innowacyjne w firmach.
4. Jednym z kluczowych wyzwań sektora jest dostosowanie się do wymogów związanych z efektywnością energetyczną i zrównoważonym rozwojem, Rada mogłaby promować mechanizmy wspierające firmy w zakresie wdrażania zielonych technologii i wskazywać możliwości pozyskania finansowania na te cele.
5. Rada, działając jako pośrednik między sektorem prywatnym a administracją publiczną, mogłaby formułować rekomendacje dotyczące regulacji i programów wsparcia, które odpowiadają rzeczywistym potrzebom rynku, dzięki temu polityka publiczna mogłaby bardziej efektywnie wspierać rozwój sektora.

Sektorowa Rada ds. Kompetencji „Automatyka i Robotyka” może stać się ważnym elementem systemu wspierającego rozwój sektora w Polsce, jej działania mogą nie tylko pomóc w eliminowaniu barier rozwojowych, ale także stworzyć warunki sprzyjające dynamicznej transformacji technologicznej, dzięki której Polska stanie się liderem innowacji w regionie.

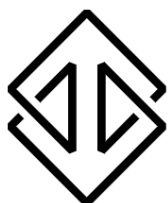
## Na koniec - refleksje autorów raportu

Zebrane dane i przeprowadzona analiza ekspercka pozwalają lepiej zrozumieć specyfikę sektora automatyki i robotyki, wskazując jednocześnie na szanse oraz wyzwania, przed którymi stoją przedsiębiorstwa i instytucje wspierające. Jednakże przedstawione wnioski i rekomendacje nie powinny być traktowane jako ostateczne, ponieważ sektor jest dynamiczny, a zmieniające się uwarunkowania gospodarcze, technologiczne i społeczne mogą niebawem wymusić rewizję zaproponowanych działań.

W naszej ocenie - bodźcem do rozwoju sektora może stać się współpraca między wszystkimi interesariuszami – firmami technologicznymi, instytucjami edukacyjnymi, badawczymi, a także partnerami publicznymi. Dzięki wspólnemu wysiłkowi możliwe będzie wypracowanie skutecznych rozwiązań, które będą odpowiadać na zmieniające się potrzeby rynku oraz wspierać polską gospodarkę w transformacji ku bardziej innowacyjnemu i zrównoważonemu modelowi działania. Mamy nadzieję, że animatorem zmian już wkrótce stanie się Sektorowa Rada ds. Kompetencji „Automatyka i Robotyka”.

Zapraszamy wszystkich zainteresowanych do dyskusji i dzielenia się swoimi spostrzeżeniami oraz pomysłami. Wierzymy, że tylko wspólne działania pozwolą maksymalnie wykorzystać potencjał polskiego sektora automatyki i robotyki, wzmacniając jego pozycję zarówno na rynku krajowym, jak i międzynarodowym.

## PARTNERZY WSPÓŁPRACUJĄCY W PRZYGOTOWANIU RAPORTU



Łódzka  
Specjalna Strefa  
Ekonomiczna



REGIONALNA  
IZBA GOSPODARCZA  
W KATOWICACH



Łódzka  
Izba  
Przemysłowo-  
Handlowa



FLOWDYNAMIC  
PROJECT



KASANDRA  
CENTRUM ANALIZ



Naczelna Organizacja Techniczna  
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych  
Rada w Częstochowie

