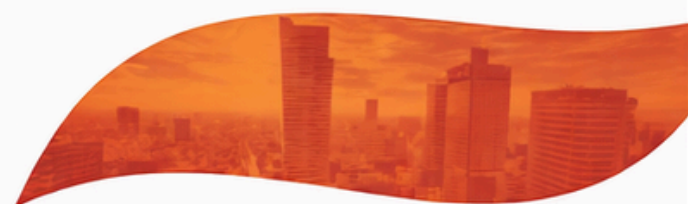
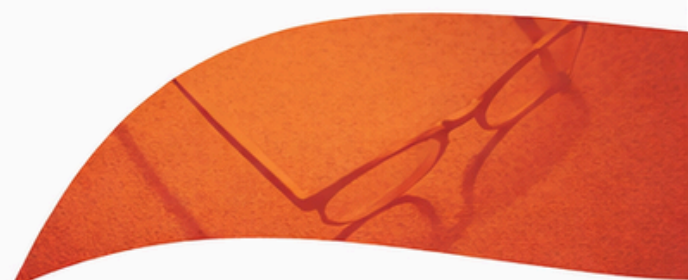




## **Kompetencje i kierunki kształcenia absolwentów na potrzeby sektora metalowo-maszynowego**

– diagnoza oferty edukacyjnej  
szkół branżowych, techników  
oraz uczelni wyższych



 Fundusze Europejskie

dla Rozwoju Społecznego



# **Kompetencje i kierunki kształcenia absolwentów na potrzeby sektora metalowo-maszynowego – diagnoza oferty edukacyjnej szkół branżowych, techników oraz uczelni wyższych**

## **Raport desk research**

Raport został opracowany w ramach realizacji projektu „Kompetencyjna synergia dla sektora metalowo – maszynowego” nr FERS.01.10-IP.09-0003/25

### **Zamawiający:**

**Centrum Promocji Innowacji i Rozwoju  
Koordynator Klastra Przemysłowego Evoluma**



### **Badanie zrealizowane przez:**

**INDEKS Ośrodek Badań Społecznych**



**Spis treści**

<b>Cel i zakres opracowania.....</b>	<b>3</b>
<b>I. Charakterystyka branży metalowo-maszynowej w Polsce .....</b>	<b>4</b>
I.1 Definicja i ogólna charakterystyka branży .....	4
I.2. Charakterystyka sektora metalowo-maszynowego na tle przemysłu: produkcja, zatrudnienie i struktura przedsiębiorstw.....	5
I.3. Branża metalowo-maszynowa w ujęciu regionalnym.....	16
<b>II. Kompetencje w zawodach deficytowych dla branży metalowo maszynowej. ....</b>	<b>21</b>
II.1. Kompetencje - definicje i typologia.....	21
II.2. Trendy kształtujące rynek pracy.....	25
II.3. Zapotrzebowanie kompetencyjne .....	28
II.4. Zapotrzebowanie na zawody w branży metalowo-maszynowej .....	30
II.5. Zawody deficytowe oraz najczęściej wskazywane luki kompetencyjne w branży metalowo-maszynowej .....	32
<b>III. Powiązanie sektora metalowo-maszynowego z systemem szkolnictwa przez Krajową Klasyfikację Zawodów i Specjalności (KZiS 2025) .....</b>	<b>35</b>
III.1 Poziom wyższy – inżynierski (PRK 6–7) .....	37
III.2. Poziom średni – techniczny (PRK 4–5) .....	38
III.3. Poziom zasadniczy – zawodowy (PRK 3) .....	40
<b>IV. Analiza regionalnej dostępności oferty edukacyjnej .....</b>	<b>41</b>
IV.1 Poziom wyższy – inżynierski (PRK 6-7).....	42
IV.2. Poziom średni – techniczny (PRK 4-5).....	51
IV.3. Poziom zasadniczy – zawodowy (PRK 3).....	59
<b>V. Wnioski.....</b>	<b>67</b>
Spis tabel, wykresów i map .....	78
Bibliografia .....	81

## Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest diagnoza stopnia dopasowania systemu kształcenia na poziomie szkół branżowych, techników oraz uczelni wyższych do potrzeb kadrowych sektora metalowo-maszynowego. Analiza została oparta na danych wtórnych dostępnych w źródłach statystycznych i raportowych (desk research).

Zakres opracowania obejmuje analizę struktury branży metalowo-maszynowej pod kątem zapotrzebowania na konkretne zawody i kompetencje. Uwzględniono zarówno stanowiska o charakterze tradycyjnym (obróbka skrawaniem, ślusarstwo, spawalnictwo), jak i rosnące zapotrzebowanie na kompetencje związane z automatyzacją, mechatroniką i obsługą systemów sterowania. Opracowanie rekonstruuje mapę edukacyjną sektora od szkół branżowych, przez technika, po uczelnie analizując liczbę kierunków, potencjał kształcenia, skalę uczniów/absolwentów oraz zróżnicowanie tych parametrów pomiędzy regionami kraju. Dzięki temu możliwe jest określenie, gdzie oferta edukacyjna jest rozwinięta, gdzie niewystarczająca, a gdzie obserwuje się przewagę popytu nad podażą kompetencyjną.

W części diagnostycznej desk research przeanalizowano dostępne dane ilościowe dotyczące skali i struktury kształcenia, liczby szkół, uczelni, uczniów oraz studentów, liczby absolwentów oraz zidentyfikowanych zawodów deficytowych. Równolegle zestawiono je z informacjami o zapotrzebowaniu pracodawców na pracowników oraz wynikami dostępnych opracowań dotyczących braków kompetencyjnych, potrzeb kadrowych oraz jakości współpracy edukacji z przemysłem. Zestawienie to pozwala ocenić, na ile system kształcenia zabezpiecza potrzeby kadrowe sektora i które obszary generują największe ryzyka rozwojowe.

## I. Charakterystyka branży metalowo-maszynowej w Polsce

### I.1 Definicja i ogólna charakterystyka branży

Branża metalowo-maszynowa stanowi jeden z kluczowych filarów polskiego przemysłu przetwórczego, pełniąc istotną rolę w łańcuchach dostaw dla takich sektorów, jak motoryzacja, budownictwo, energetyka oraz przemysł obronny. W ujęciu funkcjonalnym obejmuje ona przede wszystkim działalności związane z produkcją wyrobów metalowych, wytwarzaniem maszyn i urządzeń, a także ich instalacją, utrzymaniem ruchu oraz serwisem przemysłowym.

W niniejszym opracowaniu definicja sektora metalowo-maszynowego została oparta na obowiązującej Polskiej Klasyfikacji Działalności PKD 2025 (zgodnej z *NACE Rev. 2.1*), przy jednoczesnym uwzględnieniu założeń wynikających ze złożonego wniosku o koordynację Rady sektorowej „Przemysł metalowo-maszynowy”. Jako podstawę sektora przyjęto działalności sklasyfikowane w działach PKD 25 (produkcja wyrobów metalowych) oraz PKD 28 (produkcja maszyn i urządzeń) oraz dział PKD 33 (naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń).

Jednocześnie, mając na uwadze postępującą automatyzację i modernizację procesów produkcyjnych, w analizie uwzględniono również działalności sklasyfikowane w PKD 62.09.Z, jednak wyłącznie w zakresie wdrażania, integracji oraz serwisu przemysłowych systemów automatyki, robotyki i sterowania. Zakres ten obejmuje rozwiązania bezpośrednio powiązane z funkcjonowaniem maszyn, linii produkcyjnych oraz utrzymaniem ruchu w środowisku przemysłowym.

Z zakresu sektora wyłączone zostały natomiast działalności oraz stanowiska o charakterze stricte informatycznym i programistycznym, niezwiązane bezpośrednio z procesami produkcyjnymi i eksploatacją infrastruktury przemysłowej.

Przyjęta definicja sektora stanowi punkt odniesienia dla dalszych analiz rynku pracy, struktury zawodowej (KZiS 2025) oraz systemu kształcenia zawodowego i wyższego, koncentrując się na kompetencjach technicznych i inżynierskich bezpośrednio związanych z produkcją, obsługą i serwisem maszyn oraz urządzeń przemysłowych.

**Tabela 1. Zakres działalności branży metalowo-maszynowej (wg klasyfikacji PKD 2025)**

Sekcja	Dział	Nazwa działu PKD 2025	Zakres branżowy
<b>C</b>	25	Produkcja wyrobów metalowych gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń	Obróbka metali, konstrukcje stalowe, elementy złączne, narzędzia, zbiorniki, prefabrykaty metalowe
<b>C</b>	28	Produkcja maszyn i urządzeń mechanicznych	Maszyny przemysłowe, hydraulika, systemy napędowe, roboty przemysłowe, sprzęt CNC, urządzenia produkcji precyzyjnej
<b>C</b>	33	Naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń	Serwis, utrzymanie ruchu, remonty, modernizacje, integracja systemów przemysłowych
<b>(nowe rozszerzenie)</b>	62.09.Z	Usługi związane z integracją systemów przemysłowych i automatyzacją procesów	Projektowanie, wdrażanie i serwis systemów przemysłowych 4.0 (automatyka, IoT, robotyka, AI w produkcji)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie *Polska Klasyfikacja Działalności (PKD 2025)*, Główny Urząd Statystyczny, 2024; *Eurostat NACE Rev. 2.1 Implementation Manual*, 2023.

## I.2. Charakterystyka sektora metalowo-maszynowego na tle przemysłu:

### produkcja, zatrudnienie i struktura przedsiębiorstw.

Ocena kondycji sektora metalowo-maszynowego została przeprowadzona z uwzględnieniem szerszego kontekstu funkcjonowania przemysłu w Polsce. W rozdziale zastosowano podejście wielopoziomowe, w którym dane dotyczące przemysłu ogółem, obejmującego łącznie sekcje PKD:

- B (górnictwo i wydobywanie),
- C (przetwórstwo przemysłowe),
- D (wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych),
- E (dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją)

oraz samego przetwórstwa przemysłowego, sekcja C, pełni funkcję punktu odniesienia dla interpretacji zmian sektorowych, natomiast właściwa analiza sektora metalowo-maszynowego prowadzona jest w odniesieniu do działów PKD 25 (produkcja wyrobów metalowych), PKD 28 (produkcja maszyn i urządzeń) oraz PKD 33 (naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń).

Takie rozróżnienie pozwala uniknąć nieuprawnionego rozszerzania definicji sektora oraz umożliwia ocenę, czy obserwowane zmiany mają charakter specyficzny dla branży metalowo-maszynowej, czy też wpisują się w ogólne trendy przemysłowe. Dane dla innych działów sekcji C mogą pojawiać się wyłącznie w charakterze kontekstu porównawczego. W szczególności PKD 24 (produkcja metali) nie jest traktowane jako element sektora metalowo-maszynowego w rozumieniu niniejszego raportu.

## Produkcja globalna przemysłu

Dane Głównego Urzędu Statystycznego wskazują, że w latach 2010–2022 produkcja globalna przemysłu w Polsce charakteryzowała się wyraźnym trendem wzrostowym (ceny bieżące), osiągając w 2022 r. poziom ponad 2,6 bln zł. W 2023 r. odnotowano niewielkie obniżenie wartości produkcji, co należy wiązać z pogorszeniem koniunktury gospodarczej, wzrostem kosztów energii i pracy oraz osłabieniem popytu inwestycyjnego (Tabela 2).

W całym analizowanym okresie dominującą rolę w strukturze przemysłu odgrywało przetwórstwo przemysłowe, generujące ponad 80% wartości produkcji globalnej. Jednocześnie systematycznie wzrastał udział sektora prywatnego, który w 2023 r. odpowiadał za ponad 92% wartości produkcji przemysłowej (Tabela 2).

**Tabela 2. Produkcja globalna przemysłu oraz przetwórstwa przemysłowego według sektorów własności (ceny bieżące)**

Rok	Przemysł ogółem (mln zł)	Sektor publiczny (%)	Sektor prywatny (%)	Przetwórstwo przemysłowe (mln zł)	Udział przetwórstwa w przemyśle ogółem (%)
2010	1 067 639,80	14,6	85,4	883 510,20	82,7
2015	1 357 912,40	9,5	90,5	1 150 562,70	84,7
2020	1 647 217,20	8,9	91,1	1 418 509,90	86,1
2022	2 668 386,70	7,5	92,5	2 249 860,30	84,3
2023*	2 626 957,1	7,9	92,1	2 137 500,80	81,4

\* dane wstępne Źródło: GUS, Rocznik Statystyczny Przemysłu 2024 r.

Dane przedstawione w tabeli stanowią punkt odniesienia dla dalszych analiz sektorowych. Pozwalają one ocenić skalę działalności sektora metalowo-maszynowego na tle całego przemysłu oraz uniknąć interpretowania zmian sektorowych w oderwaniu od ogólnych uwarunkowań makro przemysłowych.

## Wielkość produkcji sprzedanej przemysłu

W tabeli 3 przedstawiono wartość produkcji sprzedanej przemysłu w milionach złotych w poszczególnych działach oraz sekcjach PKD.

**Tabela 3. Wartość produkcji sprzedanej przemysłu w milionach złotych.**

Rok	Dział C25	Dział C28	Sekcja C	Sekcje B, C, D, E
2010	52 017,2	32 427,5	758 681,3	920 077,1
2015	77 501,7	38 986,6	998 371,1	1 167 072,5
2016	81 924,2	40 055,2	1 042 753,7	1 208 098,0
2017	90 377,4	44 138,1	1 135 472,3	1 312 348,7
2018	100 137,0	49 119,5	1 226 153,4	1 412 457,9
2019	105 720,2	49 906,1	1 283 100,0	1 479 475,7
2020	104 569,7	43 725,7	1 244 547,5	1 444 927,1
2021	136 411,9	52 275,1	1 539 116,8	1 795 468,1

Rok	Dział C25	Dział C28	Sekcja C	Sekcje B, C, D, E
2022	173 566,2	66 236,0	1 981 988,6	2 355 991,2
2023	166 865,3	70 644,7	2 012 131,9	2 362 917,2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS – BDL. Tabela nie uwzględnia działu C33 ze względu na brak ogólnodostępnych danych.

Dane dotyczące wartości produkcji sprzedanej przemysłu w latach 2010–2023 wskazują na długookresowy wzrost skali produkcji, obserwowany zarówno w poszczególnych działach sektora metalowo-maszynowego, jak i w szerszym ujęciu przetwórstwa przemysłowego oraz całego przemysłu.

W okresie 2010–2020 wzrost wartości produkcji sprzedanej miał charakter stopniowy. W dziale C25 wartość produkcji sprzedanej zwiększyła się w tym czasie o 52 552,5 mln zł (co odpowiada wzrostowi o 101,0%). W dziale C28 wzrost wyniósł 11 298,2 mln zł (34,9%). Równoległe w przetwórstwie przemysłowym ogółem (sekcja C) wartość produkcji sprzedanej wzrosła o 485 866,2 mln zł (64,1%), natomiast w ujęciu całego przemysłu (sekcje B, C, D i E) o 524 850,0 mln zł, (57,1%) (Tabela 3).

Po 2020 roku widoczne jest wyraźne przyspieszenie wzrostu wartości produkcji sprzedanej we wszystkich analizowanych kategoriach. W latach 2020–2023 w dziale C25 wartość produkcji sprzedanej zwiększyła się o 62 295,6 mln zł (59,6%), a w dziale C28 o 26 919,0 mln zł (61,6%), a więc w obu przypadkach więcej niż w całym wcześniejszym okresie 2010–2020. W przetwórstwie przemysłowym ogółem wartość produkcji sprzedanej wzrosła w tym czasie o 767 584,4 mln zł (61,7%), natomiast w ujęciu całego przemysłu o 917 990,1 mln zł (63,5%). Skala zmian wskazuje na istotne nasilenie wzrostu w ostatnich latach analizowanego okresu (Tabela 3).

W poniższej tabeli (Tabela 4) przedstawiono udziały działów C25 i C28 w wartości produkcji sprzedanej przemysłu w latach 2010–2023. Zestawienie obejmuje ich znaczenie zarówno w ramach sekcji C (przetwórstwo przemysłowe), jak i w przemyśle ogółem, a także pokazuje udział całej sekcji C w produkcji sprzedanej przemysłu.

**Tabela 4. Wartość produkcji sprzedanej przemysłu. Udział % działów C25 i C28 w przetwórstwie przemysłowym oraz przemyśle.**

Rok	Udział działów C25 i C28 w sekcji C (%)		Udział działów C25 i C28 w przemyśle ogółem (%)		Udział sekcji C w przemyśle ogółem (%)
	C25	C28	C25	C28	Sekcja C
2010	6,9%	4,3%	5,7%	3,5%	82,5%
2015	7,8%	3,9%	6,6%	3,3%	85,5%
2016	7,9%	3,8%	6,8%	3,3%	86,3%
2017	8,0%	3,9%	6,9%	3,4%	86,5%

	Udział działów C25 i C28 w sekcji C (%)		Udział działów C25 i C28 w przemyśle ogółem (%)		Udział sekcji C w przemyśle ogółem (%)
<b>2018</b>	8,2%	4,0%	7,1%	3,5%	86,8%
<b>2019</b>	8,2%	3,9%	7,1%	3,4%	86,7%
<b>2020</b>	8,4%	3,5%	7,2%	3,0%	86,1%
<b>2021</b>	8,9%	3,4%	7,6%	2,9%	85,7%
<b>2022</b>	8,8%	3,3%	7,4%	2,8%	84,1%
<b>2023</b>	8,3%	3,5%	7,1%	3,0%	85,2%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS – BDL. Tabela nie uwzględnia działu C33 ze względu na brak ogólnodostępnych danych.

W analizowanym okresie obserwowany jest wyraźny wzrost znaczenia działu C25 w wielkości produkcji sprzedanej przemysłu w ramach sekcji C. Jego udział zwiększył się z 6,9% w 2010 roku do 8,3% w 2023 roku, osiągając najwyższe wartości w latach 2021-2022. Tendencja wskazuje na stopniowe umacnianie się produkcji metalowych wyrobów gotowych jako jednego z istotnych segmentów przetwórstwa przemysłowego. Równolegle wzrósł udział działu C25 w przemyśle ogółem z 5,7% w 2010 roku do 7,1% w 2023 roku (Tabela 4).

Odmienna tendencja widoczna jest w przypadku działu C28. Jego udział w sekcji C w analizowanym okresie uległ stopniowemu zmniejszeniu z 4,3% w 2010 roku do 3,5% w 2023 roku, przy czym najsilniejszy spadek odnotowano po 2019 roku. Analogiczny kierunek zmian występuje w odniesieniu do udziału działu C28 w przemyśle (Tabela 4).

Jednocześnie sekcja C przetwórstwo przemysłowe jako całość utrzymywała dominującą pozycję w przemyśle przez cały analizowany okres. Jej udział wzrósł z 82,5% w 2010 roku do maksymalnego poziomu 86,8% w 2018 roku, a następnie nieznacznie się obniżył, osiągając 85,2% w 2023 roku (Tabela 4).

### Dynamika produkcji w przetwórstwie przemysłowym i w sektorze metalowo-maszynowym

Analiza dynamiki produkcji globalnej w przetwórstwie przemysłowym (rok poprzedni = 100, ceny stałe) wskazuje na wyraźne cykle koniunkturalne w latach 2019–2022. Po okresie stabilnego wzrostu do 2019 r. nastąpiło silne spowolnienie w 2020 r., związane z pandemią COVID-19, a następnie dynamiczne odbicie w 2021 r. oraz utrzymanie dodatniej dynamiki w 2022 r. Tendencje te miały charakter ogólnoprzemysłowy i stanowią istotne tło dla interpretacji zmian obserwowanych w sektorze metalowo-maszynowym.

Na tym tle porównano dynamikę produkcji w sektorze metalowo-maszynowym, obejmującym PKD 25, 28 i 33. Dane pokazują, że wszystkie analizowane segmenty reagowały na zmiany koniunkturalne, jednak ich natężenie i czasowy przebieg nie były jednorodne (Tabela 5).

**Tabela 5. Dynamika produkcji globalnej w sektorze metalowo-maszynowym na tle przetwórstwa przemysłowego (rok poprzedni = 100, ceny stałe)**

Rok	C25	C28	C33	Sekcja C
2019	108,8	102,6	108,7	104,2
2020	96,6	90,4	106,5	98
2021	119,7	117,6	103	114,4
2022	111,8	112,5	107,4	108,4

**Źródło:** GUS, *Rocznik Statystyczny Przemysłu 2023 r.*

W 2019 roku dwa działy sektora metalowo-maszynowego (dział C25 i C33) odnotowały dynamikę wyższą niż przetwórstwo przemysłowe ogółem. W 2020 roku największy spadek dynamiki odnotowano w produkcji maszyn i urządzeń (PKD 28), która osiągnęła najniższą wartość spośród wszystkich analizowanych kategorii. Produkcja wyrobów z metali (PKD 25) również znalazła się poniżej poziomu roku poprzedniego, jednak skala spadku była wyraźnie mniejsza niż w PKD 28. Na tym tle dział PKD 33 wyróżniał się dodatnią dynamiką produkcji, co wskazuje na utrzymanie aktywności związanej z bieżącym funkcjonowaniem i obsługą istniejących zasobów technicznych mimo ograniczeń w działalności produkcyjnej i inwestycyjnej związanych z występowaniem pandemii COVID-19 (Tabela 5).

W 2021 roku wszystkie analizowane działy sektora metalowo-maszynowego odnotowały wzrost dynamiki produkcji w porównaniu z rokiem poprzednim. Najwyższą dynamikę osiągnęła produkcja wyrobów z metali (PKD 25), nieco niższą, produkcja maszyn i urządzeń (PKD 28), natomiast wyraźnie najniższą dział PKD 33. W 2022 roku dynamika produkcji we wszystkich analizowanych działach sektora metalowo-maszynowego pozostała dodatnia, jednak w porównaniu z 2021 rokiem była wyraźnie niższa (Tabela 5).

Dane z całego analizowanego okresu pozwalają na identyfikację utrzymujących się różnic w dynamice produkcji pomiędzy poszczególnymi działami sektora metalowo-maszynowego. Produkcja wyrobów z metali (PKD 25) oraz produkcja maszyn i urządzeń (PKD 28) cechowały się większą amplitudą zmian pomiędzy latami, zarówno w okresach spowolnienia, jak i odbicia, podczas gdy dział PKD 33 charakteryzował się niższymi wartościami dynamiki w latach wzrostowych oraz odmiennym przebiegiem zmian w czasie kryzysu pandemicznego. Jednocześnie dane pokazują, że w latach o wysokiej dynamice produkcji różnice pomiędzy działami ulegały zwiększeniu, natomiast w okresach spowolnienia lub stabilizacji relacje te ulegały częściowemu wyrównaniu (Tabela 5).

Całościowo zestawienie wskazuje, że sektor metalowo-maszynowy nie stanowi jednorodnej całości pod względem dynamiki produkcji, a poszczególne jego segmenty reagują na zmiany sytuacji gospodarczej w odmiennym tempie i skali.

## Zatrudnienie w sektorze metalowo-maszynowym na tle przemysłu

Zmiany zatrudnienia w sektorze metalowo-maszynowym należy interpretować w odniesieniu do sytuacji na rynku pracy w całym przemyśle oraz w przetwórstwie przemysłowym. Dane GUS wskazują, że w latach 2010–2023 liczba pracujących w przemyśle ogółem pozostawała relatywnie stabilna, przy jednoczesnym wzroście udziału przetwórstwa przemysłowego w strukturze zatrudnienia oraz umacnianiu się sektora prywatnego.

**Tabela 6. Pracujący w przemyśle i przetwórstwie przemysłowym**

Rok	Liczba pracujących w przetwórstwie przemysłowym (ty osób)	Liczba pracujących w przemyśle ogółem (ty osób)	Udział pracujących w przetwórstwie w liczbie pracujących w przemyśle ogółem (%)	Udział sektora prywatnego w zatrudnieniu w przemyśle ogółem (%)
2010	2 436,50	2 909,50	83,8	85,7
2015	2 582,10	3 003,80	86	90,5
2020	2 801,10	3 222,60	86,9	91,1
2022	2 831,70	3 242,80	87,3	91,7
2023	2 793,10	3 206,60	87,1	91,4

Źródło: GUS, Rocznik Statystyczny Przemysłu 2024 r.

Na tym tle sektor metalowo-maszynowy (PKD 25, 28 i 33) utrzymuje trwałą i istotną pozycję w strukturze zatrudnienia przetwórstwa przemysłowego. W 2023 r. w analizowanych działach pracowało łącznie ok. 650,5 ty osób, co odpowiada ponad 23% zatrudnienia w przetwórstwie przemysłowym (Tabela 7).

**Tabela 7. Zatrudnienie w sektorze metalowo-maszynowym na tle przetwórstwa przemysłowego.**

Rok	Liczba pracujących w ramach działu C25 (ty osób)	Liczba pracujących w ramach działu C28 (ty osób)	Liczba pracujących w ramach działu C33 (ty osób)	Liczba pracujących w sektorze metalowo-maszynowym (ty osób)
2010	272,1	136,5	109,4	<b>518</b>
2015	318,3	128,6	123,6	<b>570,5</b>
2020	366,8	133,8	138,3	<b>638,9</b>
2022	374	137,5	136,8	<b>648,3</b>
2023	372,6	139,3	138,6	<b>650,5</b>

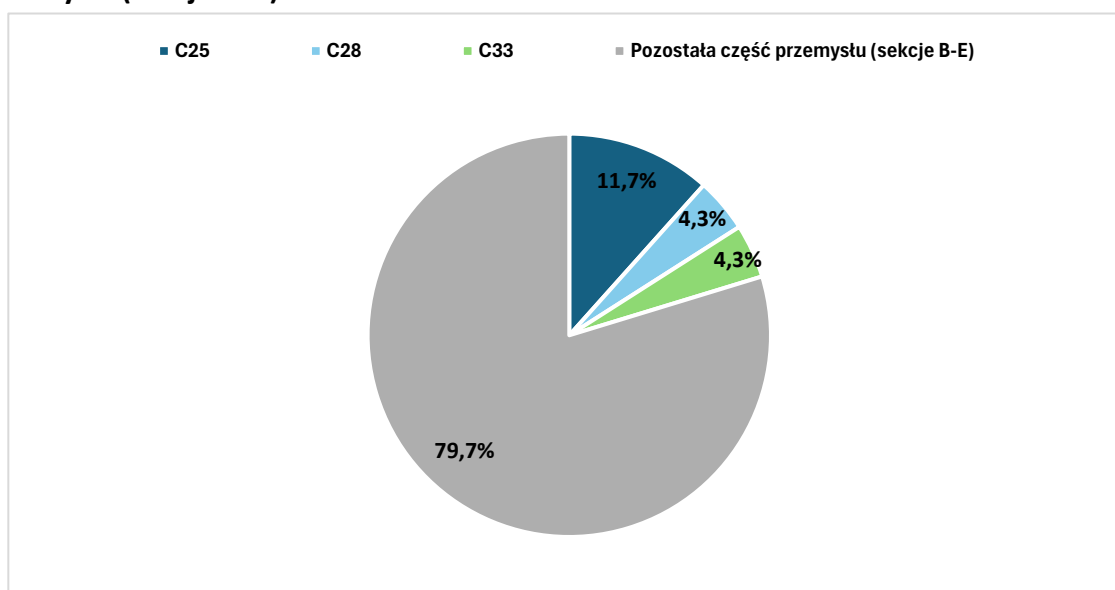
Źródło: GUS, Rocznik Statystyczny Przemysłu 2024 r.

W analizowanym okresie odnotowano systematyczny wzrost zatrudnienia w sektorze metalowo-maszynowym. Między 2010 i 2023 rokiem liczba pracujących w sektorze zwiększyła się łącznie o 132,5 ty osób. Największy udział w zatrudnieniu sektora metalowo-maszynowego przez cały analizowany okres posiadał dział C25 (produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń). Liczba pracujących w tym dziale wzrosła z 272,1 ty osób w 2010 roku do 372,6 ty osób w 2023 roku (Tabela 7).

Zatrudnienie w dziale C28 (produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana) w latach 2010–2015 uległo obniżeniu z 136,5 ty do 128,6 ty osób. W kolejnych latach odnotowano stopniowy wzrost liczby pracujących, który doprowadził do osiągnięcia poziomu 133,8 ty osób w 2020 roku oraz 139,3 ty osób w 2023 roku. (Tabela 7)

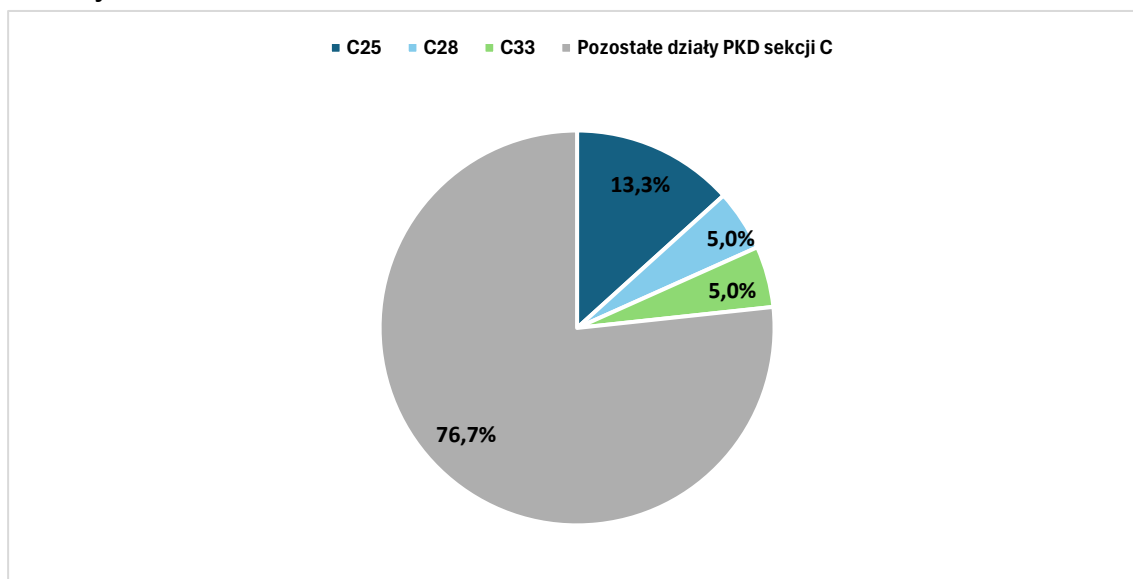
W przypadku działu C33 (naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń) odnotowano wzrost liczby pracujących w latach 2010–2020, tj. z 109,4 ty do 138,3 ty osób. Następnie, po osiągnięciu poziomu 136,8 ty w 2022 roku, nastąpiło przejściowe obniżenie zatrudnienia, po którym w 2023 roku ponownie zaobserwowano wzrost (Tabela 7).

**Wykres 1. Udział liczby pracujących w działach C25, C28 i C33 w ogólnej liczbie pracujących w przemyśle (sekcje B–E) w 2023 r.**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS – BDL

Dane z 2023 roku wskazują, że udział liczby pracujących w dziale C25 w ogólnej liczbie pracujących w przemyśle (sekcje B–E) wyniósł 11,6%. Udział działu C28 oraz działu C33 kształtował się na poziomie po 4,3% (Wykres 1).

**Wykres 2. Udział liczby pracujących w ramach działów C25, C28 i C33 w liczbie pracujących w sekcji C w 2023 r.**


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS – BDL

W 2023 roku łączny udział zatrudnionych w sektorze metalowo-maszynowym wynosi 23,3% zatrudnienia w przetwórstwie przemysłowym oraz 20,2% liczby pracujących w ramach przemysłu ogółem (sekcje B-E) (Wykres 2).

### Struktura sektora metalowo-maszynowego

Tabela 8 przedstawia strukturę i dynamikę liczby podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w REGON w latach 2013–2024, ze szczególnym uwzględnieniem sektora metalowo-maszynowego na tle całego przetwórstwa przemysłowego oraz przemysłu ogółem.

**Tabela 8. Liczba podmiotów zarejestrowanych w REGON w podziale na działy, przemysł metalowo-maszynowy, przetwórstwo przemysłowe oraz przemysł ogółem**

Rok	Dział C25	Dział C28	Dział C33	Przemysł metalowo-maszynowy	Sekcja C	Przemysł (sekcje B-E)
2013	57 638	8 987	42 818	109 443	367 005	392 992
2014	59 359	9 221	43 884	112 464	371 755	398 703
2015	61 282	9 420	44 852	115 554	375 273	403 095
2016	62 789	9 595	45 461	117 845	377 167	405 728
2017	64 901	9 744	46 641	121 286	381 689	410 540
2018	66 818	9 180	47 773	123 771	374 610	403 199
2019	70 074	9 261	50 018	129 353	382 253	411 541
2020	72 432	9 314	51 546	133 292	388 072	418 953
2021	74 991	9 454	53 179	137 624	394 186	426 980
2022	77 231	9 506	55 210	141 947	399 486	433 751

Rok	Dział C25	Dział C28	Dział C33	Przemysł metalowo-maszynowy	Sekcja C	Przemysł (sekcje B-E)
2023	80 186	9 484	57 360	147 030	404 496	439 917
2024	82 102	9 562	59 470	151 134	408 121	444 771

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS – BDL

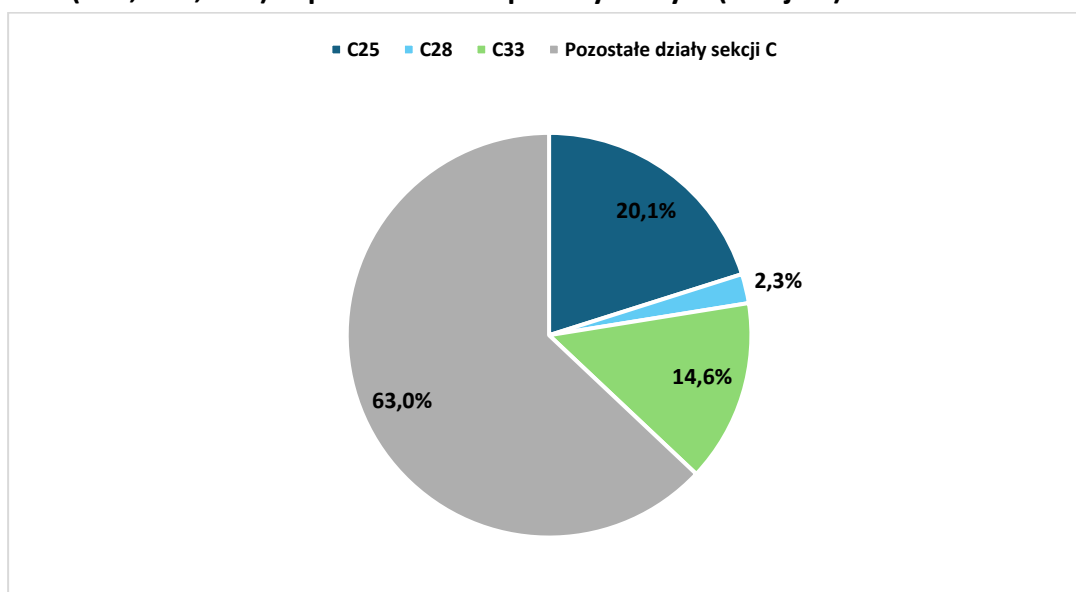
W 2024 roku w rejestrze REGON zarejestrowanych było 151 134 podmiotów gospodarki narodowej należących do sektora metalowo-maszynowego, co stanowiło około 37% wszystkich podmiotów przetwórstwa przemysłowego (sekcja C) oraz około 34% podmiotów działających w przemyśle ogółem (sekcje B–E).

Dane z lat 2013–2024 wskazują na systematyczne zwiększanie się liczby zarejestrowanych podmiotów gospodarki narodowej w obrębie całego przemysłu, obejmującego sekcje B-E, jak również w ramach przetwórstwa przemysłowego (sekcja C).

Analogiczna tendencja wzrostowa widoczna jest w działach sektora metalowo-maszynowego. W szczególności dotyczy to działu C25 oraz działu C33, w których liczba zarejestrowanych podmiotów zwiększała się w sposób liniowy w kolejnych latach. W dziale C28 przebieg zmian liczby podmiotów charakteryzował się brakiem jednolitej dynamiki. Po wzroście obserwowanym w latach 2013–2017 odnotowano spadek w 2018 roku, po czym w kolejnych latach ponownie wystąpiła tendencja wzrostowa, widoczna również w wartości końcowej szeregu czasowego.

Na poniższym wykresie (Wykres 3) w tabeli przedstawiono strukturę przedsiębiorstw zarejestrowanych w rejestrze REGON w 2024 r. według działów PKD C25, C28 oraz C33, na tle przetwórstwa przemysłowego (sekcja C).

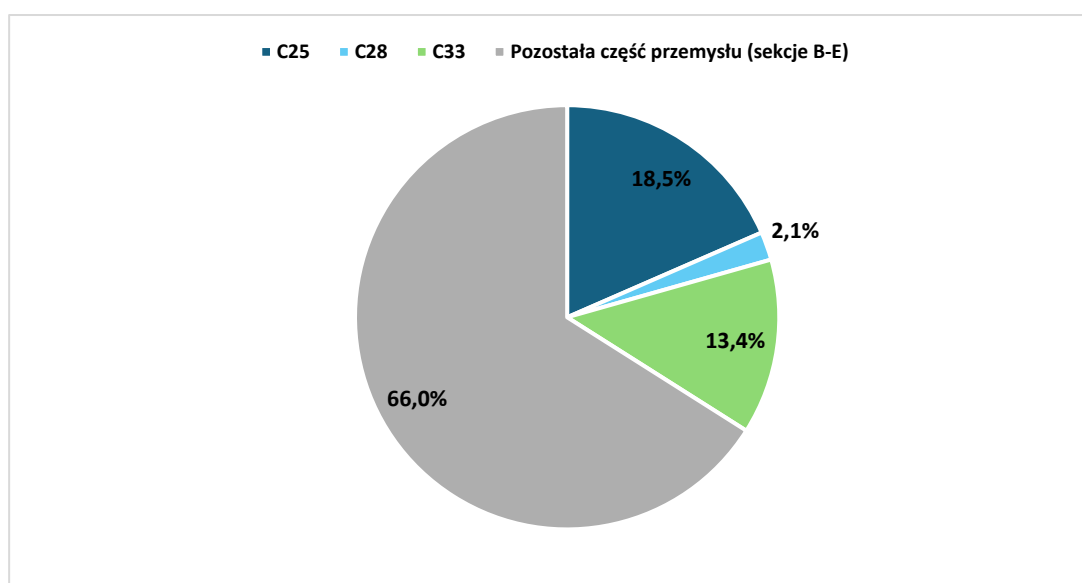
**Wykres 3, Struktura przedsiębiorstw zarejestrowanych w rejestrze REGON według działów PKD (C25, C28, C33) w przetwórstwie przemysłowym (sekcja C) w 2024 r.**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS – BDL

W strukturze podmiotów zarejestrowanych w rejestrze REGON produkcja wyrobów z metali (dział C25) koncentruje największy odsetek podmiotów zarówno w obrębie przetwórstwa przemysłowego, gdzie odpowiada za 20,1% zarejestrowanych firm (Wykres 3), jak i w przemyśle ogółem, w którym jej udział wynosi 18,5% (Wykres 4). Kolejną pod względem liczebności grupą jest naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń (dział C33), skupiająca 14,6% podmiotów przetwórstwa przemysłowego (Wykres 3) oraz 13,4% podmiotów przemysłu ogółem (Wykres 4).

**Wykres 4. Struktura przedsiębiorstw zarejestrowanych w rejestrze REGON według działów PKD (C25, C28, C33) w przemyśle ogółem (sekcje B–E) w 2024 r.**

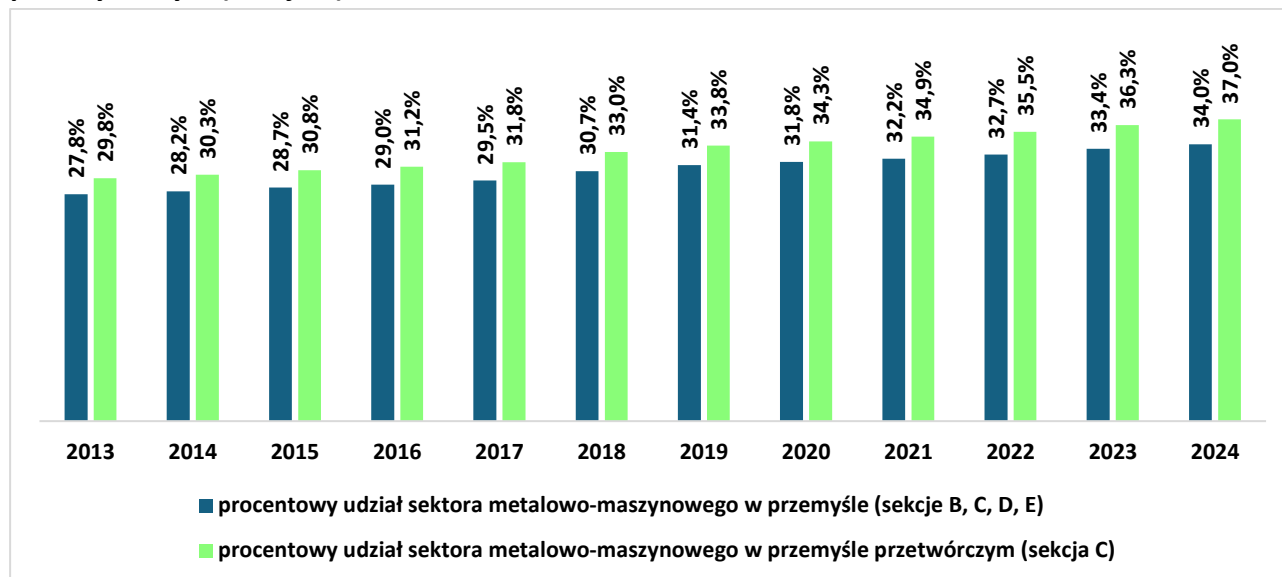


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS – BDL

Produkcja maszyn i urządzeń (dział C28) charakteryzuje się wyraźnie niższym udziałem procentowym, wynoszącym odpowiednio 2,3% w przetwórstwie przemysłowym (Wykres 3) oraz 2,1% w przemyśle ogółem (Wykres 4).

Na poniższym wykresie (Wykres 5) przedstawiono udział sektora metalowo-maszynowego w liczbie przedsiębiorstw zarejestrowanych w rejestrze REGON w latach 2013–2024, co pokazuje jego znaczenie zarówno na tle całego przemysłu (sekcje B–E), jak i w ramach przetwórstwa przemysłowego (sekcja C).

**Wykres 5. Udział sektora metalowo-maszynowego w liczbie przedsiębiorstw zarejestrowanych w rejestrze REGON w przemyśle ogółem (sekcje B–E) oraz w przetwórstwie przemysłowym (sekcja C) w latach 2013–2024.**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS – BDL

W analizowanym okresie widoczne jest stopniowe umacnianie się pozycji sektora metalowo-maszynowego w strukturze przedsiębiorstw zarejestrowanych w rejestrze REGON w ramach przemysłu. Udział tego sektora w liczbie podmiotów przemysłu ogółem zwiększył się z 27,8% w 2013 roku do 34,0% w 2024 roku, natomiast w przetwórstwie przemysłowym wzrósł z 29,8% do 37,0% (Wykres 5). Tabela 9 ilustrując strukturę aktywnych firm według liczby pracujących wskazuje na wyraźną dominację mikroprzedsiębiorstw we wszystkich analizowanych działach sektora metalowo-maszynowego oraz w przetwórstwie przemysłowym ogółem.

**Tabela 9. Struktura aktywnych przedsiębiorstw sektora metalowo-maszynowego według klasy wielkości zatrudnienia oraz działów PKD (C25, C28, C33) i przetwórstwa przemysłowego ogółem (sekcja C) w I kwartale 2025 r.**

Klasa wielkości wg liczby pracujących osób	Liczba aktywnych firm w dziale C25	Liczba aktywnych firm w dziale C28	Liczba aktywnych firm w dziale C33	Liczba aktywnych firm sekcji C
do 9 osób	45742	4602	37842	207184
10-49	4131	952	1390	21121
50-249	1059	449	251	6083
250 i więcej	196	95	65	1796
<b>Ogółem</b>	<b>51128</b>	<b>6098</b>	<b>39548</b>	<b>236184</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS – BDL

W dziale C25 firmy zatrudniające do 9 osób liczyły 45 742 podmioty (89,5%), w dziale C28 4 602 podmioty (75,5%), natomiast w dziale C33 37 842 podmioty (95,7%).

Firmy zatrudniające od 10 do 49 osób stanowiły znacznie mniejszą grupę. W dziale C25 było to 4 131 podmiotów (8,1%), w dziale C28 952 podmioty (15,6%), a w dziale C33 1 390 podmiotów (3,5%).

Firmy średniej wielkości, zatrudniające od 50 do 249 osób, występowały sporadycznie. W dziale C25 funkcjonowało 1 059 takich podmiotów (2,1%), w dziale C28 449 podmiotów (7,4%), a w dziale C33 251 podmiotów (0,6%).

Najmniej liczną grupę stanowiły przedsiębiorstwa duże, zatrudniające 250 i więcej osób. W dziale C25 było to 196 firm (0,4%), w dziale C28 95 firm (1,6%), a w dziale C33 65 firm (0,2%).

Analogiczna struktura widoczna jest w przetwórstwie przemysłowym ogółem (sekcja C). Spośród 236 184 aktywnych firm 207 184 stanowiły mikroprzedsiębiorstwa (87,7%).

Prezentowane dane pozwalają stwierdzić, iż sektor metalowo-maszynowy odgrywa istotną i rosnącą rolę strukturalną w polskim przetwórstwie przemysłowym. W latach 2010–2023 odnotowano systematyczny wzrost zatrudnienia. Największe znaczenie pod względem liczby pracujących i podmiotów gospodarczych ma dział C25, podczas gdy C28 pozostaje relatywnie mniejszy. Z kolei dane REGON z lat 2013–2024 wskazują na wyraźne umacnianie się sektora metalowo-maszynowego w strukturze przedsiębiorstw przemysłowych, przy dominacji mikroprzedsiębiorstw we wszystkich analizowanych działach. Całościowo sektor ten cechuje się jednocześnie wysokim znaczeniem dla gospodarki, wewnętrznym zróżnicowaniem oraz dużą wrażliwością części segmentów na zmiany koniunkturalne.

### I.3. Branża metalowo-maszynowa w ujęciu regionalnym

Sektor metalowo-maszynowy jest rozproszony przestrzennie w skali kraju, jednak jego znaczenie w strukturze gospodarki regionalnej wykazuje wyraźne zróżnicowanie<sup>1</sup>.

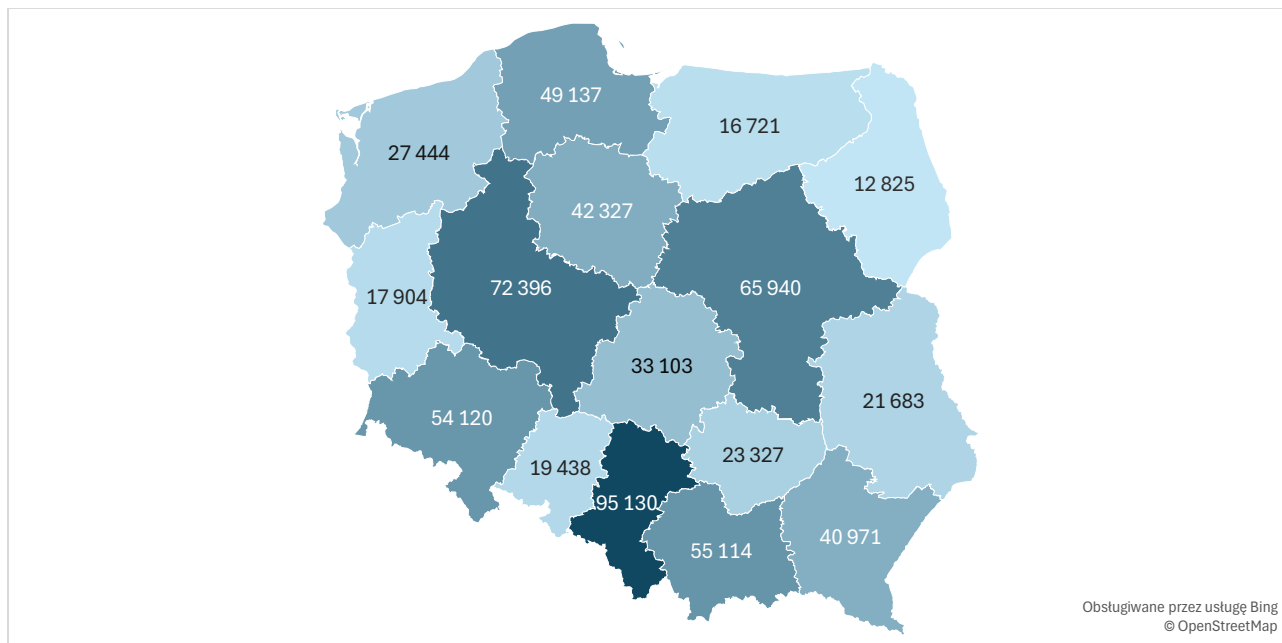
W ujęciu regionalnym o sile sektora decydują dwa zasadnicze czynniki:

1. udział zatrudnienia w działalności sektora metalowo-maszynowego (PKD 25, 28 i 33) w ogólnej liczbie pracujących w przemyśle,
2. liczba aktywnych przedsiębiorstw sektora metalowo-maszynowego zarejestrowanych w REGON (PKD 25, 28 i 33).

Zatrudnienie w sektorze metalowo-maszynowym jest silnie skoncentrowane przestrzennie. Najnowsze dostępne dane wskazują, że w 2025 roku najwyższy poziom zatrudnienia odnotowano w województwie śląskim, gdzie w działach C25, C28 i C33 łącznie pracowało 95 130 osób. Kolejne miejsca zajmowały województwa wielkopolskie (72 396 osób) oraz mazowieckie (65 940 osób). Wysokie wartości zatrudnienia występowały również w województwach małopolskim i dolnośląskim, w których sektor metalowo-maszynowy skupiał odpowiednio 55 114 oraz 54 120 pracujących (Mapa 1).

<sup>1</sup> Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego, 2020

**Mapa 1. Zatrudnienie w sektorze metalowo-maszynowym według województw w lipcu 2025 r.**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS – BDL

W grupie województw o średnim poziomie zatrudnienia znalazły się pomorskie, kujawsko-pomorskie oraz podkarpackie, gdzie liczba pracujących w sektorze metalowo-maszynowym mieściła się w przedziale od około 41 ty do 49 ty osób. Niższe poziomy zatrudnienia odnotowano w województwach łódzkim i zachodniopomorskim, a także w świętokrzyskim i lubelskim, gdzie liczba pracujących nie przekraczała 33 ty osób (Mapa 1).

Najniższe zatrudnienie w sektorze metalowo-maszynowym występowało w województwach o mniejszym potencjale przemysłowym, takich jak opolskie, lubuskie, warmińsko-mazurskie oraz podlaskie, gdzie liczba pracujących kształtowała się poniżej 20 ty osób, a w przypadku województwa podlaskiego wynosiła 12 825 osób (Mapa 1).

**Tabela 10. Zatrudnienie w sektorze metalowo-maszynowym według województw i działów PKD (C25, C28, C33) oraz udział sektora w zatrudnieniu przemysłowym w lipcu 2025 r.**

Województwo	Zatrudnienie dział C25 (l. osób)	Zatrudnienie dział C28 (l. osób)	Zatrudnienie dział C33 (l. osób)	Udział zatrudnienia branży metalowo-maszynowej w sekcji C (%)	Udział zatrudnienia branży metalowo-maszynowej w przemyśle (%)
Dolnośląskie	27 705	15 782	10 633	23,5%	19,8%
Kujawsko-pomorskie	27 246	6 999	8 082	26,8%	24,4%
Lubelskie	12 152	5 400	4 131	22,4%	18,4%
Lubuskie	11 580	3 945	2 379	22,9%	20,4%
Łódzkie	17 780	6 662	8 661	15,9%	14,2%
Małopolskie	35 240	9 501	10 373	23,9%	20,8%
Mazowieckie	35 298	11 984	18 658	22,1%	19,5%

Województwo	Zatrudnienie dział C25 (l. osób)	Zatrudnienie dział C28 (l. osób)	Zatrudnienie dział C33 (l. osób)	Udział zatrudnienia branży metalowo- maszynowej w sekcji C (%)	Udział zatrudnienia branży metalowo- maszynowej w przemysle (%)
<b>Podkarpackie</b>	25 395	8 032	7 544	24,8%	22,4%
<b>Podlaskie</b>	5 783	5 001	2 041	19,3%	17,2%
<b>Pomorskie</b>	25 255	8 753	15 129	29,1%	26,4%
<b>Śląskie</b>	53 099	17 765	24 266	26,1%	20,1%
<b>Świętokrzyskie</b>	15 421	4 820	3 086	31,2%	26,9%
<b>Warmińsko-mazurskie</b>	9 751	3 831	3 139	17,8%	15,9%
<b>Wielkopolskie</b>	41 831	18 374	12 191	20,4%	18,9%
<b>Zachodniopomorskie</b>	14 912	4 281	8 251	26,9%	23,6%

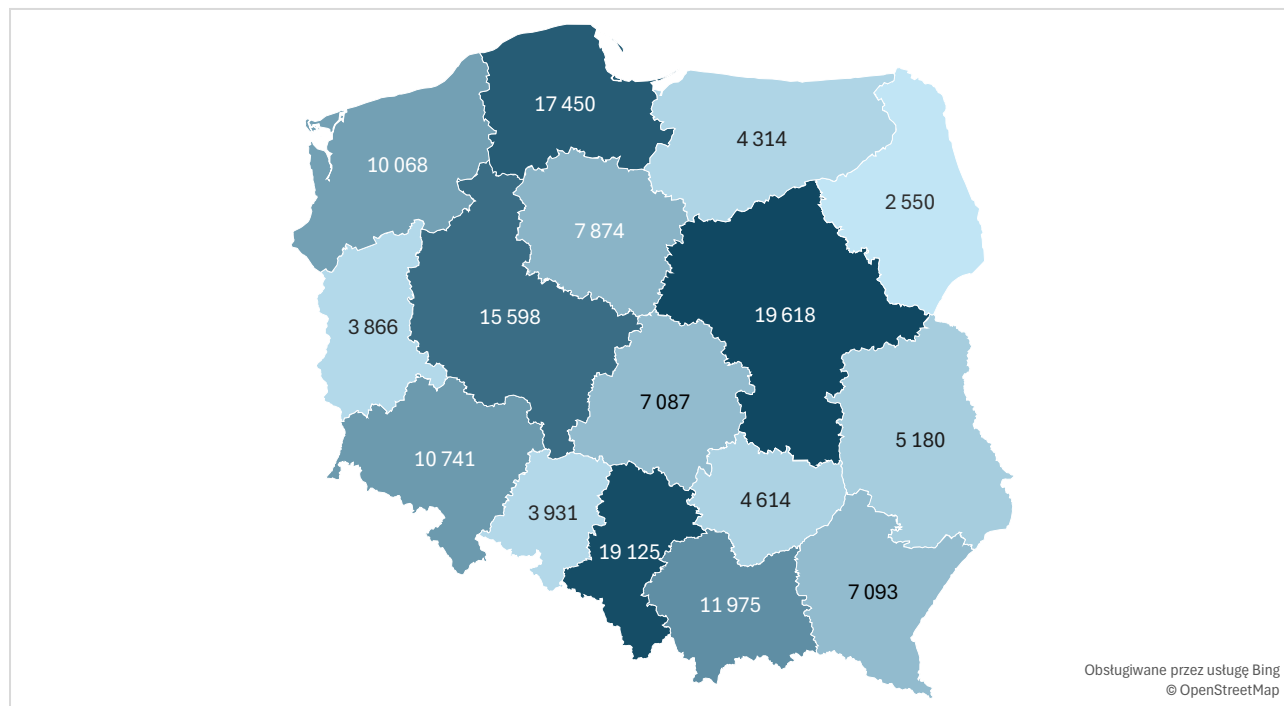
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS – BDL

Zatrudnienie w poszczególnych działach sektora metalowo-maszynowego w układzie regionalnym koncentruje się nadal przede wszystkim w kilku województwach o dużej skali działalności przemysłowej. W województwie śląskim w 2025 roku odnotowano wysokie zatrudnienie we wszystkich trzech analizowanych działach, w szczególności w produkcji wyrobów z metali (C25) oraz w naprawie, konserwacji i instalowaniu maszyn i urządzeń (C33). Wysokie poziomy zatrudnienia występują również w województwach wielkopolskim i mazowieckim, przy czym w pierwszym z nich relatywnie duże znaczenie ma produkcja maszyn i urządzeń (C28), a w drugim naprawa i instalowanie maszyn (C33) (Tabela 10).

Odrębną perspektywę stanowi udział zatrudnienia w branży metalowo-maszynowej w strukturze lokalnego przetwórstwa przemysłowego oraz lokalnego przemysłu ogółem. W tym ujęciu najwyższe wartości odnotowano w województwach świętokrzyskim (31,2% w sekcji C i 26,9% w przemyśle), pomorskim (29,1% w sekcji C i 26,4% w przemyśle), kujawsko-pomorskim (26,8% w sekcji C i 24,4% w przemyśle) oraz zachodniopomorskim (26,9% w sekcji C i 23,6% w przemyśle) gdzie zatrudnienie w sektorze metalowo-maszynowym stanowi blisko jedną trzecią zatrudnienia w przetwórstwie przemysłowym oraz ok jedną czwartą zatrudnienia w przemyśle ogółem. Z kolei w województwach podlaskim (19,3% w sekcji C i 17,2% w przemyśle), warmińsko-mazurskim (17,8% w sekcji C i 15,9% w przemyśle) oraz łódzkim (15,8% w sekcji C i 14,2% w przemyśle), udział branży metalowo-maszynowej w zatrudnieniu przemysłowym pozostaje wyraźnie niższy (Tabela 10).

Zestawienie pokazuje, że wysoki poziom zatrudnienia bezwzględny nie zawsze idzie w parze z najwyższym udziałem procentowym branży w strukturze przemysłu, a w części województw sektor metalowo-maszynowy pełni kluczową funkcję strukturalną mimo mniejszej skali zatrudnienia ogółem.

## Mapa 2. Liczba podmiotów sektora metalowo-maszynowego zarejestrowanych w rejestrze REGON według województw w I kwartale 2025 r.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS – BDL

Najwyższe liczby podmiotów działających w sektorze metalowo-maszynowym odnotowano w województwach mazowieckim (19 618 przedsiębiorstw zaliczanych do analizowanych działów PKD) oraz śląskim (19 618 przedsiębiorstw). Wysokie wartości charakteryzują również województwo pomorskie, gdzie sektor metalowo-maszynowy reprezentowany jest przez 17 450 podmiotów, oraz województwo wielkopolskie z liczbą 15 598 przedsiębiorstw (Mapa 2).

Kolejną grupę województw stanowią regiony, w których liczba podmiotów sektora metalowo-maszynowego mieści się w przedziale od około 10 do 12 tysięcy. Należą do nich województwo małopolskie (11 975 przedsiębiorstw), dolnośląskie (10 741) oraz zachodniopomorskie (10 068). Województwa o umiarkowanej liczbie zarejestrowanych przedsiębiorstw w sektorze metalowo-maszynowym to kujawsko-pomorskie (7 874), podkarpackie (7 093) oraz łódzkie (7 087). Najniższe wartości bezwzględne odnotowano w województwach: lubelskim (5 180), świętokrzyskim (4 614), warmińsko-mazurskim (4 314), opolskim (3 931) oraz lubuskim (3 866) oraz podlaskim (2 550) (Mapa 2).

Analiza liczby przedsiębiorstw w poszczególnych działach PKD (Tabela 11) potwierdza utrzymywanie się zbliżonego układu zróżnicowania regionalnego, obserwowanego wcześniej w ujęciu łącznym sektora metalowo-maszynowego. W każdym z analizowanych działów najwyższe wartości koncentrują się w obrębie czterech województw.

**Tabela 11. Liczba przedsiębiorstw sektora metalowo-maszynowego zarejestrowanych w rejestrze REGON według województw i działów PKD (C25, C28, C33) oraz udział sektora w przetwórstwie przemysłowym i przemyśle ogółem w I kwartale 2025 r.**

Województwo	Zarejestrowane firmy w dziale C25	Zarejestrowane firmy w dziale C28	Zarejestrowane firmy w dziale C33	Udział firm branży metalowo-maszynowej w sekcji C (%)	Udział firm branży metalowo-maszynowej w przemyśle (%)
Dolnośląskie	5 800	750	4 191	37,0%	33,9%
Kujawsko-pomorskie	4 318	532	3 024	41,5%	37,3%
Lubelskie	3 023	351	1 806	33,2%	30,6%
Lubuskie	2 427	198	1 241	41,4%	37,6%
Łódzkie	3 759	626	2 702	25,5%	24,0%
Małopolskie	7 279	687	4 009	29,7%	27,8%
Mazowieckie	9 078	1 601	8 939	31,2%	27,2%
Opolskie	2 370	244	1 317	40,3%	38,0%
Podkarpackie	4 673	425	1 995	36,4%	34,0%
Podlaskie	1 290	178	1 082	28,7%	26,3%
Pomorskie	8 788	597	8 065	52,2%	49,1%
Śląskie	11 070	1 461	6 594	40,9%	38,0%
Świętokrzyskie	3 119	341	1 154	39,5%	35,2%
Warmińsko-mazurskie	2 256	230	1 828	37,8%	34,6%
Wielkopolskie	8 586	1 033	5 979	36,4%	33,6%
Zachodniopomorskie	4 256	305	5 507	51,0%	47,1%
Suma	82 092	9 559	59 433	37,0%	34,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS – BDL

Dane z 2025 roku wskazują, że w przypadku produkcji metalowych wyrobów gotowych (C25) największa liczba podmiotów zarejestrowana jest w województwie śląskim (11 070 przedsiębiorstw), a następnie w województwach mazowieckim (9 078), pomorskim (8 788) oraz wielkopolskim (8 586). Analogiczny układ widoczny jest w produkcji maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowanej (C28). Najwięcej przedsiębiorstw funkcjonuje w województwie mazowieckim (1 601), śląskim (1 461) oraz wielkopolskim (1 033), przy czym w dalszej kolejności plasuje się województwo dolnośląskie (750) oraz małopolskie (687). Również w przypadku naprawy, konserwacji i instalowania maszyn i urządzeń (C33) dominacja tych samych województw pozostaje wyraźna. Największą liczbę podmiotów odnotowano w województwie mazowieckim (8 939) oraz pomorskim (8 065), a następnie w województwach śląskim (6 594) i wielkopolskim (5 979) (Tabela 11).

Inaczej przedstawia się znaczenie sektora metalowo-maszynowego w strukturze regionalnego przetwórstwa przemysłowego oraz przemysłu ogółem, mierzone udziałem procentowym liczby przedsiębiorstw. W tym ujęciu szczególnie wyróżniają się województwa pomorskie oraz zachodniopomorskie, gdzie przedsiębiorstwa działów C25, C28 i C33 stanowią ponad połowę

podmiotów zarejestrowanych w sekcji C oraz niemal połowę firm przemysłu ogółem. Wysokie udziały odnotowano również w województwach kujawsko-pomorskim, lubuskim, opolskim oraz śląskim, gdzie sektor metalowo-maszynowy odpowiada za około 40% struktury podmiotowej przetwórstwa przemysłowego i blisko 38% przedsiębiorstw przemysłowych (Tabela 11).

Niższe znaczenie względne sektora metalowo-maszynowego widoczne jest w województwach łódzkim, podlaskim oraz małopolskim, gdzie udział przedsiębiorstw tej branży nie przekracza 30% podmiotów sekcji C oraz pozostaje poniżej 28% firm przemysłu ogółem.

## II. Kompetencje w zawodach deficytowych dla branży metalowo maszynowej.

### II.1. Kompetencje - definicje i typologia

Pojęcie kompetencji stanowi jedno z kluczowych zagadnień w analizach rynku pracy, rozwoju zasobów ludzkich oraz procesów transformacji gospodarczej i technologicznej. W dostępnych opracowaniach kompetencje ujmowane są jako kategoria wielowymiarowa, wykraczająca poza samo posiadanie wiedzy lub umiejętności i obejmująca również postawy, zachowania oraz zdolność ich adekwatnego zastosowania w kontekście zawodowym.

Jednym z najbardziej kompleksowych i często przywoływanych podejść jest typologia kompetencji opracowana przez Europejskie Centrum Rozwoju Kształcenia Zawodowego<sup>2</sup>. Zgodnie z tym ujęciem kompetencje zawodowe rozumiane są jako zintegrowany zbiór wiedzy, umiejętności oraz postaw i zachowań, które pozostają ze sobą we wzajemnej zależności i warunkują skuteczne wykonywanie obowiązków zawodowych. W ramach tej typologii wyróżnia się trzy współzależne obszary kompetencyjne: kompetencje kognitywne, odnoszące się do wiedzy i procesów poznawczych; kompetencje funkcjonalne, obejmujące umiejętności praktyczne; oraz kompetencje społeczne, rozumiane jako uzdolnienia, postawy i zachowania ujawniane w środowisku pracy<sup>3</sup>.

Podobne podejście widoczne jest w analizach poświęconych kompetencjom pracowników dziś i w perspektywie przyszłości. W opracowaniach Polskiego Instytutu Ekonomicznego kompetencje dzielone są na twarde i miękkie. Kompetencje twarde obejmują przede wszystkim wiedzę specjalistyczną oraz umiejętności techniczne, w tym znajomość języków obcych, obsługę nowoczesnych technologii oraz kompetencje inżynierskie. Kompetencje miękkie natomiast wiążą się z cechami psychofizycznymi jednostki oraz jej relacjami i interakcjami społecznymi<sup>4</sup>. Dodatkowo wyodrębniane są kompetencje poznawcze, potocznie określane jako kompetencje myślenia. Obejmują one m.in. kreatywność, logiczne i krytyczne myślenie, elastyczność poznawczą oraz zdolność rozwiązywania złożonych problemów. Kompetencje te uznawane są za

<sup>2</sup> CEDEFOP: Glossary – competence, 2017, <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/vet-glossary/glossary/kompetenz>

<sup>3</sup> CEDEFOP 2017

<sup>4</sup> Dębowska i in.: Kompetencje pracowników dziś i jutro. Opracowanie eksperckie przygotowane na podstawie badań przedsiębiorstw, zawierające analizę deficytów kompetencyjnych i kompetencji pożądaných na rynku pracy, Warszawa, 2022

kluczowe w kontekście dynamicznych zmian technologicznych oraz rosnącej złożoności środowiska pracy<sup>5</sup>.

Kompetencje przyszłości rozumiane są jako szeroki i holistyczny zestaw wiedzy, umiejętności, postaw oraz zdolności adaptacyjnych, które umożliwiają jednostkom skuteczne funkcjonowanie zarówno na rynku pracy, jak i w społeczeństwie w warunkach dynamicznych zmian technologicznych, gospodarczych i społecznych<sup>6</sup>. W ramach tej kategorii szczególne znaczenie przypisywane jest kompetencjom cyfrowym i technologicznym, które obejmują szerokie spektrum umiejętności - od rozwiązywania problemów w środowisku cyfrowym, przez analizę i praktyczne wykorzystanie danych, po wiedzę z zakresu ochrony prywatności i cyberbezpieczeństwa. Dynamiczny rozwój technologii, takich jak sztuczna inteligencja, Internet rzeczy, robotyka, rzeczywistość wirtualna i rozszerzona czy blockchain, sprawia, że kompetencje techniczne stają się integralnym elementem codziennego funkcjonowania pracowników niemal wszystkich branż, w szczególności w realiach Przemysłu 4.0<sup>7</sup>.

Jednocześnie liczne opracowania podkreślają rosnącą rolę kompetencji społecznych w środowisku pracy. Kompetencje te obejmują m.in. efektywną współpracę zespołową, przywództwo, przedsiębiorczość oraz inteligencję emocjonalną. W warunkach niepewności, przeciążenia informacyjnego oraz ciągłych zmian organizacyjnych kompetencje społeczne umożliwiają adaptację do nowych sytuacji, budowanie relacji zawodowych oraz skuteczne funkcjonowanie w zespołach, czego nie są w stanie w pełni zastąpić technologie cyfrowe<sup>8</sup>.

Uzupełnieniem przedstawionych typologii są podejścia stosowane w analizach zapotrzebowania na kompetencje wśród przedsiębiorców, w których wyróżnia się kompetencje zawodowe, osobiste, menadżerskie i zarządcze oraz społeczne. Takie ujęcie podkreśla praktyczny wymiar kompetencji oraz ich bezpośrednie odniesienie do potrzeb organizacji i konkretnych sektorów gospodarki, w tym branż objętych intensywnymi procesami transformacji technologicznej<sup>9</sup>.

Przywołane definicje i typologie wskazują, że kompetencje należy postrzegać jako dynamiczny zestaw zasobów jednostki, kształtowany w odpowiedzi na zmieniające się uwarunkowania technologiczne, gospodarcze i społeczne. Stanowią one punkt wyjścia do analiz kompetencji przyszłości oraz projektowania działań edukacyjnych i rozwojowych odpowiadających wyzwaniom współczesnego rynku pracy.

<sup>5</sup> Dębowska i in. 2022; Kupidura, Tomczyńska: Kompetencje społeczne pracowników w Przemysle 4.0, „Edukacja Ustawiczna Dorosłych”, nr 3/2023, vol. 122: 93-104, 2023

<sup>6</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD): Skills for 2030: OECD Future of Education and Skills 2030 Concept Note, 2019

<sup>7</sup> Bednarczyk i in.: Kompetencje przyszłości na mazowieckim rynku pracy w perspektywie do 2040 roku. Wojewódzki Urząd Pracy w Warszawie, 2019;

Kupidura; Tomczyńska: 2023; Kopko: Przemysł metalowo-maszynowy, szkodliwy i sektory powiązane łańcuchem wartości oraz ICT w powiązaniu z sektorem. Białystok: opracowanie eksperckie przygotowane w ramach Regionalnej Inteligentnej Specjalizacji Województwa Podlaskiego, 2024

<sup>8</sup> Dębowska i in. 2022; Kupidura, Tomczyńska 2023

<sup>9</sup> Sawicki, Pokropińska, Szelezin: Analiza zapotrzebowania na zawody i kompetencje wśród przedsiębiorców działających w obszarze inteligentnej specjalizacji województwa podlaskiego – przemysł metalowo-maszynowy, szkodliwy i sektory z nim powiązane, 2024

W przedstawionych niżej tabelach zaprezentowano spójną typologię kompetencji, stanowiącą ramę pojęciową dla dalszych analiz. Tabela 12 wprowadza ogólne ujęcie kompetencji jako zintegrowanego zbioru wiedzy, umiejętności oraz postaw i zachowań, warunkujących skuteczne wykonywanie pracy zawodowej.

**Tabela 12. Kompetencje - ujęcie ogólne**

Poziom	Definicja
<b>Kompetencje (definicja ogólna)</b>	Kompetencje rozumiane są jako zintegrowany zbiór wiedzy, umiejętności oraz postaw i zachowań, które pozostają we wzajemnej zależności i umożliwiają skuteczne wykonywanie obowiązków zawodowych w określonym kontekście pracy.

Źródło: CEDEFOP 2019

Kolejno, w Tabeli 13 przedstawiono podstawowy podział kompetencji na twarde i miękkie, podkreślając ich odmienny charakter oraz funkcje w środowisku pracy.

**Tabela 13. Podział podstawowy: kompetencje twarde i miękkie**

Kategoria	Definicja
<b>Kompetencje twarde</b>	Kompetencje o charakterze formalnym i technicznym, obejmujące wiedzę specjalistyczną oraz umiejętności praktyczne, które mogą być stosunkowo łatwo mierzone i weryfikowane.
<b>Kompetencje miękkie</b>	Kompetencje związane z cechami psychofizycznymi jednostki, sposobem myślenia oraz relacjami i interakcjami społecznymi, ujawniające się w zachowaniach i postawach w środowisku pracy.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Dębowska i in. 2022; Kupidura, Tomczyńska 2023

Natomiast w tabeli 14 usystematyzowane zostały kompetencje twarde według ich funkcjonalnego, technologicznego i zawodowego wymiaru.

**Tabela 14. Charakterystyka kompetencji twardych**

Typ kompetencji twardych	Charakterystyka	Przykładowe elementy
<b>Kompetencje funkcjonalne</b>	Praktyczne umiejętności umożliwiające wykonywanie konkretnych zadań zawodowych i operacyjnych	Umiejętności techniczne, obsługa narzędzi i maszyn, realizacja procesów
<b>Kompetencje cyfrowe i technologiczne</b>	Umiejętności pozwalające na funkcjonowanie w środowisku cyfrowym oraz wykorzystanie nowoczesnych technologii w pracy	Rozwiązywanie problemów cyfrowych, analiza danych, cyberbezpieczeństwo, prywatność, obsługa technologii Przemysłu 4.0
<b>Kompetencje inżynierskie i specjalistyczne</b>	Wiedza i umiejętności związane z określoną branżą lub zawodem	Wiedza techniczna, specjalistyczna wiedza zawodowa
<b>Kompetencje zawodowe</b>	Kompetencje bezpośrednio powiązane z wykonywaniem określonego zawodu	Umiejętności branżowe, kwalifikacje zawodowe

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (PwC Polska 2017; Bednarczyk i in. 2019; Łapińska, Sudolska, Zinecker 2022; Kupidura, Tomczyńska 2023; Kopko 2024

Z kolei Tabela 15 strukturyzuje kompetencje miękkie, obejmujące sferę poznawczą, społeczną, osobistą i menadżerską. Całość tworzy uporządkowany schemat analityczny, umożliwiający systematyczne badanie kompetencji na rynku pracy.

**Tabela 15. Charakterystyka kompetencji miękkich**

Typ kompetencji miękkich	Charakterystyka	Przykładowe elementy
<b>Kompetencje kognitywne / poznawcze</b>	Kompetencje związane z procesami myślenia i przetwarzania informacji, umożliwiające adaptację do zmian	Kreatywność, logiczne i krytyczne myślenie, elastyczność poznawcza, rozwiązywanie złożonych problemów
<b>Kompetencje społeczne</b>	Kompetencje warunkujące skuteczne funkcjonowanie w relacjach zawodowych i zespołach	Współpraca zespołowa, komunikacja, inteligencja emocjonalna
<b>Kompetencje osobiste</b>	Kompetencje odnoszące się do indywidualnych cech jednostki wpływających na sposób wykonywania pracy	Samodzielność, odpowiedzialność, adaptacyjność, otwartość na zmiany
<b>Kompetencje menadżerskie / zarządcze</b>	Kompetencje związane z kierowaniem ludźmi i procesami organizacyjnymi	Przywództwo, zarządzanie zespołem, przedsiębiorczość

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie Dębowska i in. 2022; Kupidura, Tomczyńska 2023; Sawicki, Pokropińska, Szelezin 2024*

W niniejszym opracowaniu przyjęto szerokie ujęcie kompetencji, zgodne z typologią CEDEFOP, a następnie zastosowano funkcjonalny podział na kompetencje twarde i miękkie. W ramach kompetencji twardych wyróżniono kompetencje funkcjonalne, cyfrowe i zawodowe, natomiast w obrębie kompetencji miękkich - kompetencje poznawcze, społeczne, osobiste oraz menadżerskie.

Jednocześnie należy podkreślić, że w dostępnych opracowaniach funkcjonują odmienne relacje pojęciowe pomiędzy terminami „umiejętności” i „kompetencje”. W Zintegrowanej Strategii Umiejętności kompetencje rozumiane są jako pojęcie węższe od umiejętności i odnoszą się wyłącznie do umiejętności nabytych w procesie uczenia się<sup>10</sup>. Odmienne podejście przyjmowane jest natomiast w analizach rynku pracy oraz badaniach nad kompetencjami przyszłości, w których kompetencje stanowią kategorię szerszą, obejmującą wiedzę, umiejętności, postawy oraz doświadczenie zawodowe.

W niniejszym opracowaniu przyjęto to drugie, analityczne ujęcie kompetencji, charakterystyczne dla badań rynku pracy i analiz kompetencji przyszłości. Jednocześnie definicje i typologie umiejętności zawarte w Zintegrowanej Strategii Umiejętności zostały wykorzystane jako narzędzie porządkujące opis kompetencji, umożliwiające ich operacjonalizację i systematyczną charakterystykę w dalszej części raportu.

Uzupełnieniem powyższych definicji kompetencji jest pojęcie kwalifikacji, które w polskim porządku prawnym zostało zdefiniowane w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym

<sup>10</sup> Ministerstwo Edukacji i Nauki. 2020. Zintegrowana Strategia Umiejętności 2030 (część szczegółowa). Polityka na rzecz rozwijania umiejętności zgodnie z ideą uczenia się przez całe życie, załącznik do uchwały nr 195/2020 Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2020 r.

Systemie Kwalifikacji (Dz.U. 2016 poz. 64)<sup>11</sup>. Zgodnie z tym aktem prawnym kwalifikacje rozumiane są jako zestaw efektów uczenia się obejmujących wiedzę, umiejętności oraz kompetencje społeczne nabytych w ramach edukacji formalnej, pozaformalnej lub uczenia się nieformalnego, których osiągnięcie zostało zweryfikowane w procesie walidacji i formalnie potwierdzone przez uprawniony podmiot certyfikujący.

W myśl ustawy (Dz.U. 2016 poz. 64) efekty uczenia się oznaczają zasoby wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych zdobywane w procesie uczenia się, przy czym kompetencje społeczne odnoszą się do zdolności kształtowania własnego rozwoju oraz odpowiedzialnego i autonomicznego uczestnictwa w życiu zawodowym i społecznym, z uwzględnieniem norm etycznych. Takie ujęcie kwalifikacji podkreśla ich praktyczny i funkcjonalny charakter, wskazując, że stanowią one odzwierciedlenie rzeczywistych zdolności jednostki do działania i rozwoju w zmieniających się warunkach społeczno-gospodarczych.

Uwzględnienie pojęcia kwalifikacji ma istotne znaczenie w analizie zapotrzebowania na kompetencje i zawody, ponieważ w odróżnieniu od kompetencji, które opisują faktyczne zdolności jednostek do wykonywania określonych zadań zawodowych, kwalifikacje stanowią ich sformalizowany i potwierdzony wymiar, osadzony w ramach Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji. Pozwala to na powiązanie analiz kompetencyjnych z systemem edukacji formalnej oraz z mechanizmami walidacji i certyfikacji, co ma kluczowe znaczenie z perspektywy analizy rynku pracy oraz edukacji formalnej.

## II.2. Trendy kształtujące rynek pracy

Współczesny rynek pracy podlega dynamicznym i wielowymiarowym przemianom, których źródłem są przede wszystkim postępująca automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, cyfryzacja gospodarki oraz zmiany organizacyjne w globalnych łańcuchach wartości. Zjawiska te w sposób szczególny oddziałują na branżę metalowo-maszynową, która znajduje się w centrum procesów związanych z wdrażaniem koncepcji Przemysłu 4.0 oraz zielonej transformacji gospodarki<sup>12</sup>.

### Automatyzacja

Jednym z kluczowych trendów jest automatyzacja zarówno czynności rutynowych, jak i coraz częściej nierutynowych. Proces ten prowadzi do zmian w strukturze zatrudnienia, w tym do relatywnego spadku zapotrzebowania na pracę o charakterze powtarzalnym oraz wzrostu znaczenia zadań wymagających nadzoru nad procesami, analizy informacji i reagowania na sytuacje niestandardowe. Zjawisku temu towarzyszy polaryzacja zatrudnienia (wzrost popytu na pracowników wysoko wykwalifikowanych, spadek popytu na pracowników średnio

<sup>11</sup> Dziennik ustaw, Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, Dz. U. 2016 poz. 64.

<sup>12</sup> PwC Polska: Przemysł 4.0, czyli wyzwania współczesnej produkcji. Warszawa: PricewaterhouseCoopers Polska, 2017; Bednarczyk i in 2019;

Strojny i in. Standardy kształcenia kompetencji przyszłości. Radom–Warszawa: Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości, 2021

wykwalfikowanych) oraz relatywny wzrost znaczenia sektora usług względem przemysłu, przy jednoczesnym wzroście wymagań wobec adaptacyjności przedsiębiorstw<sup>13</sup>.

### Rozwój przemysłu 4.0

Rozwój Przemysłu 4.0 obejmuje jednak nie tylko wdrażanie nowych technologii, lecz także głęboką transformację organizacyjną przedsiębiorstw. Obejmuje ona integrację łańcucha wartości, cyfryzację produktów i usług oraz wdrażanie nowych modeli biznesowych<sup>14</sup>. W tym kontekście rośnie znaczenie współpracy człowiek-maszyna, w tym pracy na liniach zrobotyzowanych oraz wykorzystania robotyki kooperacyjnej. Zmienia się rola pracownika, który coraz częściej odpowiada za nadzór, integrację i optymalizację procesów, a nie bezpośrednio wykonywanie czynności produkcyjnych<sup>15</sup>.

Automatyzacja i robotyzacja stanowią fundament rozwoju Przemysłu 4.0. Zgodnie z danymi dotyczącymi przetwórstwa przemysłowego, gęstość robotyzacji w Polsce w 2022 roku wynosiła 54,6 robota na 10 ty pracowników<sup>16</sup>. Przedsiębiorstwa postrzegają robotyzację jako korzystną m.in. ze względu na wzrost produktywności, możliwość kompensowania niedoborów kadrowych, powtarzalność procesów oraz utrzymanie wysokiej jakości produkcji<sup>17</sup>.

### Cyfryzacja

Istotnym trendem jest również rosnące znaczenie cyfryzacji oraz wykorzystania danych w procesach decyzyjnych. Wdrażanie rozwiązań Przemysłu 4.0 opiera się na technologiach cyfrowych, systemach informatycznych oraz komunikacji sieciowej pomiędzy maszynami, urządzeniami i ludźmi. Zwiększa to zapotrzebowanie na kompetencje cyfrowe i poznawcze, umożliwiające analizę informacji, rozwiązywanie problemów oraz podejmowanie decyzji w warunkach złożoności i przeciążenia informacyjnego<sup>18</sup>.

### Zmiany w globalnych łańcuchach dostaw

Na strukturę rynku pracy wpływają również procesy globalizacyjne oraz reorganizacja łańcuchów dostaw, w tym zjawiska offshoringu (działalność przedsiębiorstwa realizowana jest w krajach innych niż ich kraj macierzysty) i reshoringu (zlecana działalność przedsiębiorstw powraca do krajów zleceńodawców)<sup>19</sup>. W warunkach rosnącej niepewności gospodarczej i geopolitycznej przedsiębiorstwa dążą do zwiększenia odporności i elastyczności operacyjnej, co sprzyja zmianom lokalizacji produkcji oraz zwiększa wymagania wobec zdolności adaptacyjnych pracowników i organizacji.

Przedstawione trendy wskazują, że rynek pracy w branży metalowo-maszynowej kształtowany jest przez jednoczesne oddziaływanie zmian technologicznych, organizacyjnych i środowiskowych. Generują one rosnące zapotrzebowanie na nowe kompetencje techniczne i cyfrowe, a także na kompetencje poznawcze, społeczne i adaptacyjne. Charakterystyka tych

<sup>13</sup> Bednarczyk i in. 2019; Strojny i in. 2021; Dębkowska i in. 2022; Kopko 2024

<sup>14</sup> Bednarczyk i in. 2019

<sup>15</sup> Strojny i in. 2021; Kupidura, Tomczyńska 2023; Kopko 2024; Guzik 2025

<sup>16</sup> Kopko 2024

<sup>17</sup> Kupidura, Tomczyńska 2023

<sup>18</sup> Strojny i in. 2021

<sup>19</sup> Bednarczyk i in. 2019; Kopko 2024

trendów stanowi punkt wyjścia do dalszej analizy kompetencji oraz identyfikacji kluczowych potrzeb kompetencyjnych w sektorze metalowo-maszynowym. Skalę wyzwań kompetencyjnych potwierdzają prognozy międzynarodowe. Według raportów Światowego Forum Ekonomicznego<sup>20</sup> znacząca część pracowników na świecie będzie zmuszona do nabycia nowych lub dodatkowych kwalifikacji w wyniku robotyzacji, cyfryzacji oraz postępującej globalizacji organizacji biznesu.

**Tabela 16. Trendy kształtujące rynek pracy a implikacje kompetencyjne**

Trend	Implikacje kompetencyjne (odniesienie do typologii kompetencji)
<b>Automatyzacja czynności rutynowych i nierutynowych</b>	Spadek zapotrzebowania na proste umiejętności manualne; wzrost znaczenia kompetencji poznawczych (analiza informacji, rozwiązywanie problemów), kompetencji technicznych (obsługa i nadzór nad zautomatyzowanymi procesami) oraz kompetencji adaptacyjnych (elastyczność, gotowość do zmiany zakresu zadań).
<b>Robotyzacja procesów produkcyjnych</b>	Wzrost zapotrzebowania na kompetencje techniczne i cyfrowe (robotyka, automatyka, integracja systemów), kompetencje zawodowe związane z utrzymaniem i programowaniem maszyn oraz kompetencje poznawcze (diagnostyka, podejmowanie decyzji w sytuacjach niestandardowych).
<b>Przemysł 4.0 (transformacja technologiczna i organizacyjna)</b>	Rosnące znaczenie kompetencji cyfrowych (systemy IT, dane), kompetencji poznawczych (myślenie systemowe, krytyczne), kompetencji społecznych (współpraca człowiek-maszyna, praca zespołowa) oraz kompetencji adaptacyjnych (uczenie się przez całe życie).
<b>Cyfryzacja i praca na danych</b>	Wzrost znaczenia kompetencji cyfrowych i technologicznych (analiza danych, systemy sterowania, cyberbezpieczeństwo) oraz kompetencji poznawczych umożliwiających selekcję informacji, ocenę jakości danych i podejmowanie decyzji w warunkach przeciążenia informacyjnego.
<b>Współpraca człowiek-maszyna (kobotyka)</b>	Rozwój kompetencji technicznych (obsługa stanowisk zrobotyzowanych), kompetencji społecznych (komunikacja, współpraca w zespołach interdyscyplinarnych) oraz kompetencji poznawczych (koordynacja, rozumienie procesów).
<b>Zmiany w globalnych łańcuchach dostaw</b>	Rosnące znaczenie kompetencji adaptacyjnych (elastyczność, odporność na zmiany), kompetencji poznawczych (planowanie, ocena ryzyka) oraz kompetencji społecznych (współpraca międzyorganizacyjna, komunikacja).
<b>Polaryzacja zatrudnienia</b>	Wzrost zapotrzebowania na wysokopoziomowe kompetencje techniczne i poznawcze przy jednoczesnym ograniczeniu ról średniokwalifikowanych; znaczenie ciągłego rozwoju kompetencji i przekwalifikowania.
<b>Konieczność przekwalifikowania i uczenia się przez całe życie</b>	Kluczowa rola kompetencji adaptacyjnych (uczenie się, otwartość na zmiany), kompetencji poznawczych (samodzielne przyswajanie wiedzy) oraz kompetencji społecznych wspierających funkcjonowanie w zmiennych zespołach i rolach.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie PwC Polska 2017; Bednarczyk i in. 2019; Strojny i in. 2021; Dębkowska i in. 2022; Kupidura, Tomczyńska 2023; Kopko 2024;

<sup>20</sup> World Economic Forum, The Future of Jobs Report, 2020

### II.3. Zapotrzebowanie kompetencyjne

Potrzeby kompetencyjne w branży metalowo-maszynowej mają charakter wielowymiarowy i wynikają z jednoczesnego oddziaływania procesów automatyzacji, cyfryzacji oraz transformacji organizacyjnej przedsiębiorstw.

#### Kompetencje twarde

W obszarze kompetencji twardych szczególnie widoczne są potrzeby na kompetencje związane z praktycznym funkcjonowaniem środowisk zrobotyzowanych oraz integracją pracy człowieka z zaawansowanymi systemami technologicznymi<sup>21</sup>. Obejmuje to zarówno obsługę maszyn i stanowisk zrobotyzowanych, jak i kompetencje niezbędne do pracy w środowisku współdziałania człowiek-maszyna, w tym w ramach robotyki<sup>22</sup>. Wskazuje to, że wdrażanie technologii Przemysłu 4.0 generuje zapotrzebowanie nie tylko na nowe rozwiązania techniczne, lecz także na kompetencje umożliwiające ich efektywne wykorzystanie, nadzór i optymalizację w warunkach rzeczywistych procesów produkcyjnych.

Istotną grupę zidentyfikowanych kompetencji stanowią kompetencje cyfrowe i technologiczne, które w analizowanych opracowaniach obejmują zarówno zaawansowaną obsługę oprogramowania branżowego, jak i przetwarzanie, analizę oraz wykorzystanie danych w procesach decyzyjnych<sup>23</sup>. Szczególne znaczenie przypisywane jest kompetencjom z zakresu analityki danych, w tym pracy na dużych zbiorach danych w skali mikro, zarządzania informacją i wiedzą<sup>24</sup>. Jednocześnie wskazywane są potrzeby kompetencyjne związane z obsługą i integracją systemów automatyki cyfrowej, technologii CAD/CAM, systemów czujników, elastycznych linii produkcyjnych, symulacji komputerowych oraz systemów wspieranych przez sztuczną inteligencję<sup>25</sup>. Taki zakres potwierdza, że kompetencje cyfrowe przestają pełnić funkcję pomocniczą, a stają się podstawowym warunkiem efektywnego funkcjonowania pracowników w nowoczesnym środowisku przemysłowym.

Równolegle widoczne jest zapotrzebowanie na kompetencje w obszarze kompetencji inżynierskich i specjalistycznych, obejmujących projektowanie maszyn, projektowanie systemów zrobotyzowanych oraz szeroko rozumiane kompetencje STEM (ang. science, technology, engineering, mathematics, pl. nauka, technologia, inżynieria i matematyka)<sup>26</sup>. Wskazuje to na rosnące znaczenie wiedzy technicznej i informatycznej o charakterze interdyscyplinarnym, łączącej elementy inżynierii, automatyki, informatyki oraz specjalistycznej wiedzy branżowej.

<sup>21</sup> Łapińska, Sudolska, Zinecker 2022; ManpowerGroup 2024

<sup>22</sup> Strojny i in. 2021; Łapińska, Sudolska, Zinecker 2022

<sup>23</sup> Bednarczyk i in 2019; Kupidura, Tomczyńska 2023

<sup>24</sup> PwC Polska 2017; Dębowska i in. 2022

<sup>25</sup> Strojny i in. 2021;

<sup>26</sup> Szczucka i in. Trendy kształtujące polskie branże i kompetencje przyszłości. Perspektywa 17 branż. Warszawa: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2023;  
 Rusiecki, Wyzwania „Tu i teraz” w sektorze metalowo-maszynowym: od deficytu rzemieślników do imperatywu cyfrowej transformacji, [w:] Biuletyn Sektorowej Rady d Kompetencji Przemysł Metalowo-Maszynowy, nr 1, 38–45. Warszawa: Sektorowa Rada d Kompetencji Przemysł Metalowo-Maszynowy / Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2025

Wśród kompetencji twardych istotne miejsce zajmują również kompetencje zawodowe o charakterze przekrojowym, takie jak znajomość języków obcych oraz zielone kompetencje związane z efektywnym gospodarowaniem zasobami<sup>27</sup>.

### Kompetencje miękkie

Analiza kompetencji miękkich ujawnia zapotrzebowanie w zakresie kompetencji kognitywnych i poznawczych, takich jak kreatywność, myślenie krytyczne i analityczne, myślenie systemowe, elastyczność poznawcza oraz zdolność rozwiązywania złożonych problemów<sup>28</sup>. Potrzeby te należy interpretować jako konsekwencję przesunięcia charakteru pracy w stronę zadań nierutynowych, wymagających samodzielnego podejmowania decyzji, analizy informacji oraz reagowania na sytuacje niestandardowe. W warunkach automatyzacji czynności powtarzalnych to właśnie kompetencje poznawcze stają się kluczowym zasobem umożliwiającym utrzymanie efektywności pracy.

Równie istotne są potrzeby w obszarze kompetencji społecznych, obejmujących współpracę zespołową, komunikację, negocjacje, rozwiązywanie konfliktów oraz budowanie relacji zawodowych<sup>29</sup>. Ich znaczenie wzrasta wraz z rosnącą złożonością środowiska pracy, opartą na współdziałaniu interdyscyplinarnych zespołów oraz integracji pracy ludzkiej z systemami technologicznymi. Zapotrzebowanie kompetencyjne w zakresie empatii i inteligencji emocjonalnej podkreślają, że kompetencje społeczne pełnią funkcję nie tylko wspierającą, lecz także warunkującą skuteczne funkcjonowanie organizacji w warunkach intensywnych zmian technologicznych i organizacyjnych<sup>30</sup>.

Uzupełnieniem powyższych obszarów są kompetencje osobiste, takie jak zdolność do uczenia się przez całe życie, adaptacyjność, otwartość na zmiany oraz odporność na stres<sup>31</sup>. Oznacza to wzrost znaczenia kompetencji umożliwiających długofalowe funkcjonowanie na rynku pracy, a nie wyłącznie realizację bieżących zadań zawodowych. W kontekście dynamicznych zmian technologicznych kompetencje te stanowią warunek utrzymania zatrudnialności oraz zdolności do przekwalifikowywania się w odpowiedzi na zmieniające się potrzeby rynku pracy.

W obszarze kompetencji menedżerskich i zarządczych zidentyfikowane kompetencje dotyczą m.in. przywództwa, zarządzania zespołami, motywowania pracowników, mentoringu oraz zarządzania procesami i talentami<sup>32</sup>. Wskazuje to na istotną lukę pomiędzy rozwojem technologii a rozwojem kompetencji zarządczych niezbędnych do skutecznego prowadzenia przedsiębiorstw w warunkach transformacji cyfrowej i organizacyjnej. Kompetencje te mają kluczowe znaczenie dla integracji zasobów technicznych i ludzkich oraz dla efektywnego wdrażania zmian w organizacjach.

<sup>27</sup> Dębowska i in. 2022

<sup>28</sup> Bednarczyk i in. 2019; Strojny i in. 2021; Dębowska i in. 2022;

<sup>29</sup> Dębowska i in. 2022; Pokropińska, Szelezin 2024;

<sup>30</sup> Bednarczyk i in. 2019; Dębowska i in. 2022; Kupidura, Tomczyńska 2023

<sup>31</sup> Kupidura, Tomczyńska 2023; Kopko 2024

<sup>32</sup> Bednarczyk i in. 2019; Kupidura, Tomczyńska 2023; Sawicki, Pokropińska, Szelezin 2024

**Tabela 17. Zapotrzebowanie kompetencyjne**

Poziom typologii	Typ kompetencji	Kompetencje deficytowe
<b>Kompetencje twarde</b>	funkcjonalne	obsługa maszyn; integracja stanowisk zrobotyzowanych; praca w środowisku człowiek-maszyna; robotyka kolaboracyjna
	cyfrowe i technologiczne	obsługa oprogramowania branżowego; przetwarzanie danych; analiza danych; zarządzanie informacją i wiedzą; programowanie CAD/CAM; zarządzanie elastycznymi liniami produkcyjnymi; tworzenie symulacji komputerowych i modeli wirtualnych; współpraca z systemami opartymi na sztucznej inteligencji
	inżynierskie i specjalistyczne	projektowanie maszyn; projektowanie systemów zrobotyzowanych; kompetencje STEM; wiedza techniczna; wiedza IT; specjalistyczna wiedza branżowa; programowanie
	zawodowe	znajomość języków obcych; zielone kompetencje; efektywne gospodarowanie zasobami
<b>Kompetencje miękkie</b>	kognitywne / poznawcze	kreatywność; krytyczne myślenie; myślenie analityczne; myślenie systemowe; elastyczność poznawcza; rozwiązywanie złożonych problemów; innowacyjność; inicjowanie działań
	społeczne	współpraca zespołowa; praca z innymi; umiejętności komunikacyjne; umiejętności negocjacyjne; rozwiązywanie konfliktów; budowanie relacji; empatia; inteligencja emocjonalna
	osobiste	aktywne uczenie się; uczenie się przez całe życie; adaptacyjność; otwartość na zmiany; odporność na stres; wszechstronność
	menedżerskie / zarządcze	przywództwo; kierowanie zespołem; zarządzanie ludźmi; zarządzanie talentami; motywowanie; mentoring; budowanie zespołu; zarządzanie firmą; zarządzanie procesami; przedsiębiorczość

Źródło: Opracowanie własne na podstawie PwC Polska 2017; Bednarczyk i in. 2019; Strojny i in. 2021; Dębkowska i in. 2022 Łapińska, Sudolska, Zinecker 2022; Szczucka i in. 2023; Kupidura, Tomczyńska 2023; ManpowerGroup 2024; Sawicki, Pokropińska, Szelezin 2024; Kopko 2024;

#### II.4. Zapotrzebowanie na zawody w branży metalowo-maszynowej

Analiza zapotrzebowania na zawody w branży metalowo-maszynowej została oparta na porównaniu trzech niezależnych źródeł: dostępnych opracowaniach branżowych i eksperckich, obwieszczeniu Ministra Edukacji z dnia 27 stycznia 2025 r. w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy<sup>33</sup> oraz Barometru zawodów<sup>34</sup>.

Porównanie tych źródeł umożliwia wysoki poziom spójności w odniesieniu do zawodów technicznych, elektromechanicznych oraz bezpośrednio produkcyjnych, które stanowią podstawę funkcjonowania branży metalowo-maszynowej, rozumianej zgodnie z sekcją C PKD

<sup>33</sup> M.P. 2025 poz. 106

<sup>34</sup> Wojewódzki Urząd Pracy w Krakowie (WUP Kraków). (2025). Barometr Zawodów, 2025, <https://barometrzwadowod.pl/>

działami C25, C28 i C33. Zawody te są kluczowe zarówno dla realizacji bieżących procesów produkcyjnych, jak i dla utrzymania oraz modernizacji parku maszynowego.

W pierwszej kolejności widoczne jest silne zapotrzebowanie na zawody produkcyjne i wykonawcze o charakterze technicznym. Do tej kategorii należą profesje bezpośrednio zaangażowane w realizację procesów wytwórczych, montaż oraz prace technologiczne. Są to m.in. spawacze, ślusarze, mechanicy-monterzy maszyn i urządzeń oraz monterzy izolacji przemysłowych. Zawody te stanowią podstawę operacyjnego funkcjonowania zakładów branży metalowo-maszynowej i pozostają niezbędne niezależnie od stopnia zaawansowania technologicznego przedsiębiorstw.

Istotną kategorią są także zawody związane z utrzymaniem ruchu oraz eksploatacją infrastruktury technicznej. Obejmują one elektryków, elektromechaników oraz techników mechaników. W kontekście rosnącej automatyzacji ich rola ulega w związku z zapewnianiem ciągłości pracy złożonych systemów produkcyjnych, minimalizację przestoju oraz dostosowywanie maszyn do nowych rozwiązań technologicznych.

Trzecią, coraz bardziej istotną kategorię stanowią zawody integrujące kompetencje mechaniczne, elektryczne i cyfrowe, kluczowe dla wdrażania rozwiązań Przemysłu 4.0. Należą do niej mechatronicy, automatycy oraz technicy automatyki. Są to zawody o wysokim poziomie zgodności między źródłami, co potwierdza ich centralną rolę w obsłudze zautomatyzowanych linii produkcyjnych, systemów sterowania, robotów przemysłowych oraz inteligentnych maszyn.

Czwartą kategorię tworzą zawody techniczne średniego szczebla o charakterze specjalistycznym, takie jak technik spawalnictwa czy technik elektryk. Ich znaczenie wynika z rosnących wymagań jakościowych, norm bezpieczeństwa oraz konieczności pracy z nowoczesnymi technologiami materiałowymi i energetycznymi. Zawody te łączą kompetencje praktyczne z wiedzą techniczną i stanowią ważne ogniwo między kadrą wykonawczą a inżynierską.

Ostatnią kategorią są zawody inżynierskie wskazywane przede wszystkim w opracowaniach branżowych. Obejmują one inżynierów automatyki i robotyki, inżynierów mechatroniki, inżynierów mechaników oraz inżynierów utrzymania ruchu. Zawody te odpowiadają za projektowanie, integrację i optymalizację procesów produkcyjnych, wdrażanie nowych technologii oraz zarządzanie zmianą technologiczną. Ich obecność głównie w analizach eksperckich wskazuje na długofalowe zapotrzebowanie rozwojowe, które nie zawsze jest w pełni odzwierciedlane w narzędziach monitorujących bieżące niedobory kadrowe.

**Tabela 18. Zawody deficytowe**

Grupa KZiS	Nazwa grupy KZiS	Kod zawodu	Nazwa zawodu
2149	Inżynierowie specjaliści nauk technicznych, gdzie indziej niesklasyfikowani	214903	Inżynier automatyki i robotyki
2141	Inżynierowie do spraw przemysłu i produkcji	214103	Inżynier utrzymania ruchu

Grupa KZiS	Nazwa grupy KZiS	Kod zawodu	Nazwa zawodu
2144	Inżynierowie mechanicy	214404	Inżynier mechanik – maszyny i urządzenia przemysłowe
2152	Inżynierowie elektronicy	215202	Inżynier mechatronik
2146	Inżynierowie górnictwa i metalurgii	214690	Inżynier metalurgii
3115	Technicy mechanicy	311516	Technik spawalnictwa
3116	Technicy technologii chemicznej i pokrewni	311608	Technik izolacji przemysłowych
3113	Technicy elektrycy	311303	Technik elektryk
3115	Technicy mechanicy	311504	Technik mechanik
3114	Technicy elektronicy i pokrewni	311410	Technik mechatronik
3114	Technicy elektronicy i pokrewni	311909	Technik automatyk
3114	Technicy elektronicy i pokrewni	311413	Technik robotyk
7222	Ślusarze i pokrewni	722204	Ślusarz
7233	Mechanicy maszyn i urządzeń rolniczych i przemysłowych	723310	Mechanik-monter maszyn i urządzeń
7124	Monterzy izolacji	712403	Monter izolacji przemysłowych
7411	Elektrycy budowlani i pokrewni	741103	Elektryk
7412	Elektromechanicy i elektromonterzy	741201	Elektromechanik
7421	Monterzy i serwisanci urządzeń elektronicznych	742118	Mechatronik
7311	Mechanicy precyzyjni	731107	Automatyk

Źródło: Opracowanie własne na podstawie M.P. 2025 poz. 106; WUP Kraków 2025; PwC Polska 2017; Bednarczyk i in. 2019; Strojny i in. 2021; Dębowska i in. 2022 Łapińska, Sudolska, Zinecker 2022; Szczucka i in. 2023; Kupidura, Tomczyńska 2023; ManpowerGroup 2024; Sawicki, Pokropińska, Szelezin 2024; Kopko 2024;

Zapotrzebowanie w branży metalowo-maszynowej koncentruje się na pięciu głównych kategoriach: zawodach produkcyjnych, zawodach utrzymania ruchu, zawodach mechatroniczno-automatycznych, specjalistycznych zawodach technicznych oraz zawodach inżynierskich. Struktura ta pokazuje, że transformacja przemysłowa nie zastępuje klasycznych profesji technicznych, lecz rozszerza je i uzupełnia o kompetencje związane z automatyzacją, cyfryzacją i integracją systemów.

## II.5. Zawody deficytowe oraz najczęściej wskazywane luki kompetencyjne w branży metalowo-maszynowej

W niniejszym podrozdziale pojęcie luki kompetencyjnej rozumiane jest jako różnica między poziomem kompetencji wymaganym na stanowisku a poziomem prezentowanym przez kandydatów lub pracowników, identyfikowana w opracowaniach poprzez opisy braków (np. brak doświadczenia, niedostateczne umiejętności praktyczne, niewystarczająca samodzielność)

### Najczęściej wskazywane luki kompetencyjne w zawodach o wysokiej złożoności (PRK 6–7)

W odniesieniu do stanowisk inżynierskich opracowania najczęściej wskazują luki dotyczące praktycznej zdolności przekładania wiedzy projektowej na decyzje wdrożeniowe. Deficyty są opisywane jako niedostateczna samodzielność w rozwiązywaniu złożonych problemów

technicznych, ograniczona biegłość w pracy z narzędziami cyfrowymi stosowanymi w przedsiębiorstwach (systemy projektowe, symulacyjne, środowiska automatyki) oraz niewystarczające rozumienie procesu produkcyjnego jako układu zintegrowanego. Wskazywany jest także brak doświadczenia w pracy w realnych reżimach jakościowych i czasowych, co obniża gotowość absolwentów do pełnienia ról wdrożeniowych.

### Najczęściej wskazywane luki kompetencyjne w zawodach technicznych (PRK 4–5)

W zawodach technicznych luki kompetencyjne opisywane są przede wszystkim jako rozbieżność między formalnym przygotowaniem a faktycznymi wymaganiami pracy w utrzymaniu ruchu i środowisku automatyzacji. Najczęściej pojawiają się braki w diagnostyce i usuwaniu usterek, w pracy z dokumentacją techniczną w warunkach presji czasu, w obsłudze układów sterowania i aparatury kontrolno-pomiarowej, a także w kompetencjach organizacji pracy i odpowiedzialności jakościowej. W zawodach mechatroniczno-automatycznych raportowane są również deficyty w elementach programowania, konfiguracji i integracji systemów, o ile takie zadania występują w lokalnych zakładach. Zawody, w których związek ma charakter pośredni.

### Najczęściej wskazywane luki kompetencyjne w zawodach wykonawczych (PRK 3)

W zawodach wykonawczych opracowania częściej opisują luki w kompetencjach praktycznych i osobistych niż w kompetencjach technologicznych wysokiego poziomu. Wskazywane braki dotyczą samodzielności, rzetelności, pracy zgodnie z dokumentacją i standardami jakości, a także gotowości do pracy zmianowej i utrzymania tempa produkcji. Elementy cyfrowe pojawiają się zwykle w wymiarze podstawowym (obsługa interfejsów, odczyt parametrów, dokumentacja), natomiast kluczowym źródłem niedopasowania pozostaje ograniczona gotowość operacyjna oraz brak doświadczenia.

Charakter najczęściej identyfikowanych luk kompetencyjnych w zawodach deficytowych w branży metalowo-maszynowej ma charakter zróżnicowany i poziomy. Im wyższy poziom kształcenia i złożoności pracy, tym częściej w opracowaniach identyfikowane są luki w obszarze kompetencji cyfrowych, inżynierskich i poznawczych. Na niższych poziomach kształcenia deficyt zawodowy jest częściej pochodną ograniczonej dostępności pracowników oraz niedostatku kompetencji osobistych, a nie braku zaawansowanych kompetencji technologicznych. Takie ujęcie pozwala jasno komunikować, że nie wszystkie zawody deficytowe wymagają tych samych interwencji edukacyjnych, a skuteczne działania powinny być zróżnicowane w zależności od poziomu i charakteru kompetencji.

**Tabela 19. Zawody deficytowe oraz obszary kompetencji krytycznych według opracowań.**

Zawód deficytowy	Dominujące typy kompetencji wymaganych	Charakter zależności
<b>Inżynier automatyki i robotyki</b>	inżynierskie i specjalistyczne; cyfrowe i technologiczne; kognitywne; menedżerskie	Deficyt zawodowy bezpośrednio wynika z braku zaawansowanych kompetencji technologicznych, projektowych i poznawczych
<b>Inżynier utrzymania ruchu</b>	inżynierskie i specjalistyczne; funkcjonalne; cyfrowe; kognitywne	Niedobór kompetencji analitycznych i systemowych ogranicza dostępność kandydatów

Zawód deficytowy	Dominujące typy kompetencji wymaganych	Charakter zależności
<b>Inżynier mechanik - maszyny i urządzenia przemysłowe</b>	inżynierskie i specjalistyczne; cyfrowe; kognitywne	Deficyt kompetencji projektowych i systemowych przekłada się na deficyt zawodowy
<b>Inżynier mechatronik</b>	inżynierskie i specjalistyczne; cyfrowe; funkcjonalne; społeczne	Złożoność kompetencyjna powoduje trwały deficyt podaży pracy
<b>Inżynier metalurgii</b>	inżynierskie i specjalistyczne; cyfrowe; funkcjonalne; społeczne	Złożoność kompetencyjna powoduje trwały deficyt podaży pracy
<b>Technik mechatronik</b>	cyfrowe i technologiczne; inżynierskie; funkcjonalne; kognitywne	Bezpośrednia zgodność z deficytami kompetencji Przemysłu 4.0
<b>Technik automatyk</b>	cyfrowe i technologiczne; funkcjonalne; kognitywne	Deficyt wynika z niedoboru kompetencji cyfrowych i analitycznych
<b>Technik robotyk</b>	cyfrowe i technologiczne; inżynierskie; funkcjonalne; kognitywne	Deficyt wynika z niedoboru kompetencji cyfrowych i analitycznych
<b>Technik elektryk</b>	cyfrowe i technologiczne; funkcjonalne; kognitywne	Kompetencje cyfrowe stają się barierą wejścia do zawodu
<b>Technik mechanik</b>	funkcjonalne; inżynierskie; osobiste	Deficyt kompetencji adaptacyjnych i diagnostycznych
<b>Technik spawalnictwa</b>	funkcjonalne; zawodowe; inżynierskie	Deficyt bardziej jakościowy niż technologiczny
<b>Technik izolacji przemysłowych</b>	zawodowe; funkcjonalne; osobiste	Zależność kompetencyjna selektywna (efektywność energetyczna, normy)
<b>Elektromechanik</b>	funkcjonalne; cyfrowe (podstawowe); osobiste	Deficyt kompetencji adaptacyjnych i diagnostycznych
<b>Automatyk</b>	cyfrowe (podstawowe); funkcjonalne; kognitywne	Niedobór kompetencji technologicznych na poziomie operacyjnym
<b>Mechatronik</b>	funkcjonalne; cyfrowe; osobiste	Zawód „przejściowy” między produkcją a automatyką
<b>Mechanik-monter maszyn</b>	funkcjonalne; zawodowe; osobiste	Deficyt głównie ilościowy, nie technologiczny
<b>Monter izolacji przemysłowych</b>	zawodowe; funkcjonalne; osobiste	Deficyt zawodowy słabo powiązany z kompetencjami cyfrowymi
<b>Ślusarz</b>	funkcjonalne; zawodowe; osobiste	Deficyt głównie strukturalny i demograficzny

Źródło: Opracowanie własne na podstawie M.P. 2025 poz. 106; WUP Kraków 2025; PwC Polska 2017; Strojny i in. 2021; Dębkowska i in. 2022 Łapińska, Sudolska, Zinecker 2022; Szczucka i in. 2023; Kupidura, Tomczyńska 2023; ManpowerGroup 2024; Sawicki, Pokropińska, Szelezin 2024;

Analiza zawodów zidentyfikowanych jako deficytowe w branży metalowo-maszynowej wskazuje, że w większości przypadków deficyt zawodowy jest bezpośrednio powiązany z często identyfikowanymi lukami w określonych obszarach kompetencji a nie jedynie z niedoborem liczby pracowników. Oznacza to, że trudności rekrutacyjne wynikają w dużej mierze z niedopasowania kompetencyjnego do rzeczywistych wymagań stanowisk pracy, zwłaszcza w warunkach postępującej automatyzacji i cyfryzacji procesów produkcyjnych.

Potwierdzają to dane z opracowań branżowych, które wskazują, że branża metalowo-maszynowa funkcjonuje w warunkach narastającej luki kompetencyjnej, która stanowi istotną barierę jej rozwoju. Zjawisko to zostało jednoznacznie zidentyfikowane w raporcie Przemysł

metalowo-maszynowy, skutniczy i sektory powiązane łańcuchem wartości oraz ICT w powiązaniu z sektorem, gdzie wskazano, że rosnące wymagania wobec kandydatów, przy jednocześnie niskiej popularności kształcenia zawodowego, utrudniają przedsiębiorstwom pozyskiwanie wykwalifikowanych pracowników. Jednocześnie podkreślono zróżnicowany charakter zapotrzebowania zawodowego w ramach inteligentnej specjalizacji, gdzie przedsiębiorstwa poszukują pracowników reprezentujących szerokie spektrum kwalifikacji (Kopko 2024).

Istotnym źródłem luki kompetencyjnej jest niedostosowanie systemu edukacji do tempa zmian technologicznych, co podkreślono w Biuletynie Sektorowej Rady ds. Kompetencji Przemysłu Metalowo-Maszynowego. Wskazuje się tam na przestarzałą bazę dydaktyczną szkół branżowych, nadmiernie teoretyczny charakter programów nauczania oraz deficyt kompetencji miękkich u absolwentów, takich jak organizacja pracy, odpowiedzialność czy komunikacja (Guzik 2025).

Uzupełnieniem tej diagnozy są wyniki Analizy zapotrzebowania na zawody i kompetencje wśród przedsiębiorców branży metalowo-maszynowej w województwie podlaskim, które pokazują, że głównymi barierami rekrutacyjnymi są brak kandydatów z odpowiednim doświadczeniem i umiejętnościami (43,6%), wysokie oczekiwania płacowe (40,6%) oraz niedopasowanie oferowanych warunków pracy (33,3%). Wyniki te potwierdzają, że luka kompetencyjna w branży metalowo-maszynowej ma charakter wielowymiarowy, łącząc niedobory kompetencji z uwarunkowaniami rynkowymi (Sawicki, Pokropińska, i Szelezin 2024).

### **III. Powiązanie sektora metalowo-maszynowego z systemem szkolnictwa przez Krajową Klasyfikację Zawodów i Specjalności (KZiS 2025)**

W kolejnym etapie analizy, wychodząc od wcześniej zidentyfikowanych zawodów deficytowych oraz przypisanych im kompetencji deficytowych, dokonano identyfikacji kierunków kształcenia realizowanych na trzech poziomach edukacyjnych: w szkołach branżowych I stopnia, technikach i szkołach branżowych II stopnia oraz w szkolnictwie wyższym technicznym. Przyjęto założenie, że to zawody i wynikające z nich wymagania kompetencyjne stanowią punkt odniesienia dla oceny adekwatności oferty edukacyjnej, a nie odwrotnie.

Identyfikacja kierunków kształcenia miała charakter dedukcyjny i polegała na mapowaniu zawodów deficytowych według klasyfikacji KZiS 2025 na odpowiadające im formalne ścieżki kształcenia, zgodnie z obowiązującymi podstawami programowymi, nazwami kwalifikacji oraz profilem efektów uczenia się na danym poziomie edukacji. Następnie analizie poddano, w jakim stopniu potencjalne efekty kształcenia tych kierunków odpowiadają zidentyfikowanym wcześniej kompetencjom deficytowym w branży metalowo-maszynowej.

**Tabela 20. Zawody deficytowe w sektorze metalowo-maszynowym według poziomu kształcenia (PRK), grup zawodów KZiS 2025 oraz specjalności**

Poziom kształcenia (MEN / PRK)	Grupy zawodów (KZiS 2025)	Zawody
<b>Poziom PRK 6–7 (szkolnictwo wyższe techniczne – studia I i II stopnia)</b>	<b>Grupa 2141</b> – Inżynierowie do spraw przemysłu i produkcji	inżynier mechanik - maszyny i urządzenia przemysłowe,
	<b>Grupa 2144</b> – Inżynierowie mechanicy	inżynier mechatronik,
	<b>Grupa 2152</b> – Inżynierowie elektronicy	inżynier automatyki i robotyki,
	<b>Grupa 2149</b> – Inżynierowie specjaliści nauk technicznych, gdzie indziej niesklasyfikowani	inżynier utrzymania ruchu
	<b>Grupa 2146</b> - Inżynierowie górnictwa i metalurgii	Inżynier metalurgii
<b>Poziom PRK 4–5 (technikum oraz branżowa szkoła II stopnia)</b>	<b>Grupa 3113</b> – Technicy elektrycy	technik mechanik,
	<b>Grupa 3114</b> – Technicy elektronicy i pokrewni	technik mechatronik,
	<b>Grupa 3115</b> – Technicy mechanicy	technik automatyk,
	<b>Grupa 3116</b> – Technicy technologii chemicznej i pokrewni	technik robotyk,
	<b>Grupa 3119</b> – Technicy nauk fizycznych i technicznych, gdzie indziej niesklasyfikowani	technik elektryk, technik spawalnictwa, technik izolacji przemysłowych
<b>Poziom PRK 3 (branżowa szkoła I stopnia)</b>	<b>Grupa 7124</b> – Monterzy izolacji	mechanik-monter maszyn i urządzeń,
	<b>Grupa 7222</b> - Ślusarze i pokrewni	ślusarz,
	<b>Grupa 7233</b> – Mechanicy maszyn i urządzeń rolniczych i przemysłowych	automatyk,
	<b>Grupa 7311</b> – Mechanicy precyzyjni	elektryk,
	<b>Grupa 7411</b> – Elektrycy budowlani i pokrewni	elektromechanik,
	<b>Grupa 7412</b> – Elektromechanicy i elektromonterzy	mechatronik,
	<b>Grupa 7421</b> – Monterzy i serwisanci urządzeń elektronicznych	monter izolacji przemysłowych

Źródło: Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej. Klasyfikacja zawodów i specjalności

W niniejszym opracowaniu przyjęto szerokie, analityczne ujęcie kompetencji, zgodne z typologią CEDEFOP, zgodnie z którą kompetencje rozumiane są jako zintegrowany zbiór wiedzy, umiejętności oraz postaw i zachowań, pozostających we wzajemnej zależności i warunkujących skuteczne wykonywanie obowiązków zawodowych. Takie podejście jest charakterystyczne dla analiz rynku pracy i umożliwia powiązanie wymagań systemu edukacji z faktycznymi zdolnościami jednostek do funkcjonowania w środowisku pracy.

W odniesieniu do kształcenia zawodowego przyjęto, że kwalifikacje zawodowe, definiowane jako zestawy efektów uczenia się potwierdzone w ramach Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji, odnoszą się przede wszystkim do kompetencji twardych. Kwalifikacje te stanowią sformalizowany i potwierdzony wymiar kompetencji, odzwierciedlający wymagania systemu edukacji formalnej wobec wykonywania określonych zadań zawodowych. Obejmują one kompetencje zawodowe, bezpośrednio związane z wykonywaniem czynności charakterystycznych dla danego zawodu, a także kompetencje funkcjonalne i cyfrowe, warunkujące skuteczną realizację tych zadań w środowisku pracy. Jednocześnie należy zaznaczyć, że kwalifikacje nie obejmują w pełni kompetencji miękkich, które w większym stopniu rozwijane są w toku doświadczenia zawodowego oraz uczenia się pozaformalnego i nieformalnego.

W przypadku zawodów wymagających wykształcenia wyższego technicznego zastosowano odmienne podejście analityczne, wynikające ze specyfiki szkolnictwa wyższego, które nie funkcjonuje w oparciu o jednolitą podstawę programową. Kierunki studiów o zbliżonym profilu zawodowym realizowane są na różnych uczelniach według autonomicznie konstruowanych programów nauczania, co uniemożliwia bezpośrednie porównywanie efektów kształcenia na poziomie programów studiów. W związku z tym zakres kompetencji przypisywanych zawodom inżynierskim został zrekonstruowany na podstawie opisów zadań zawodowych zawartych w Klasyfikacji Zawodów i Specjalności, które odzwierciedlają faktyczny zakres pracy, poziom odpowiedzialności oraz autonomię decyzyjną charakterystyczne dla zawodów inżynierskich na poziomach PRK 6–7.

Przyjęta metodologia pozwala na spójne i porównywalne ujęcie kompetencji w całym opracowaniu, mimo zróżnicowanych ram instytucjonalnych kształcenia zawodowego i wyższego. Jednocześnie umożliwia ona identyfikację kluczowych obszarów kompetencyjnych istotnych z perspektywy rynku pracy, niezależnie od formalnej ścieżki edukacyjnej prowadzącej do wykonywania danego zawodu.

### III.1 Poziom wyższy – inżynierski (PRK 6–7)

Kompetencje twarde stanowią podstawę profilu kompetencyjnego analizowanych zawodów inżynierskich. Obejmują one przede wszystkim kompetencje inżynierskie i specjalistyczne, związane z zaawansowaną wiedzą techniczną oraz umiejętnościami projektowania, analizy i optymalizacji systemów technicznych. Inżynierowie mechanicy, mechatronicy oraz automatycy i robotycy realizują zadania wymagające integracji wiedzy z zakresu mechaniki, elektroniki, automatyki i informatyki, a także opracowywania i interpretacji dokumentacji technicznej.

Istotnym elementem kompetencji twardych są kompetencje zawodowe, bezpośrednio powiązane z wykonywaniem określonych ról inżynierskich. Obejmują one rozwiązywanie złożonych problemów technicznych, nadzorowanie procesów produkcyjnych i eksploatacyjnych, organizowanie prac serwisowych i remontowych oraz zapewnianie ciągłości i niezawodności pracy maszyn i urządzeń. Kompetencje te są szczególnie widoczne w zawodach inżyniera utrzymania ruchu oraz inżyniera mechanika.

Kompetencje funkcjonalne odnoszą się do planowania, organizowania i koordynowania procesów pracy, w tym zarządzania dokumentacją techniczną, nadzorowania jakości i bezpieczeństwa oraz wdrażania usprawnień organizacyjnych i technologicznych.

Kompetencje cyfrowe i technologiczne stanowią integralny element profilu kompetencyjnego i obejmują korzystanie z zaawansowanego oprogramowania inżynierskiego, analizę danych procesowych oraz projektowanie i programowanie systemów automatyki i robotyki, szczególnie istotne w zawodach inżyniera automatyki i robotyki oraz inżyniera mechatronika.

Kompetencje miękkie warunkują skuteczne wykorzystanie kompetencji twardych w praktyce zawodowej. Do kluczowych należą kompetencje kognitywne, obejmujące myślenie analityczne i systemowe, rozwiązywanie złożonych problemów oraz zdolność adaptacji do zmian technologicznych. Kompetencje społeczne są istotne ze względu na zespołowy charakter pracy inżynierów i obejmują komunikację techniczną, współpracę interdyscyplinarną oraz przekazywanie wiedzy.

Kompetencje osobiste, takie jak samodzielność, odpowiedzialność i odporność na stres, mają szczególne znaczenie w sytuacjach wymagających szybkiego podejmowania decyzji technicznych. Uzupełnieniem profilu kompetencyjnego są kompetencje menadżerskie i zarządcze, związane z organizowaniem pracy zespołów, planowaniem działań oraz wdrażaniem zmian technicznych i organizacyjnych, szczególnie widoczne w zawodzie inżyniera utrzymania ruchu.

### III.2. Poziom średni – techniczny (PRK 4–5)

Poniższa tabela przedstawia zestawienie kompetencji wymaganych w zawodach deficytowych sektora metalowo-maszynowego na średnim poziomie technicznym (PRK 4–5). Ujęto w niej kluczowe grupy zawodów technicznych, takie jak technicy elektrycy, mechatronicy, automaty, robotycy oraz mechanicy, wraz z przypisanymi im kwalifikacjami zawodowymi i zakresem umiejętności praktycznych

**Tabela 21. Kompetencje wymagane w zawodach deficytowych sektora metalowo-maszynowego na poziomie średnim technicznym (PRK 4–5)**

Grupa zawodów	Zawód	Kompetencje
<b>Technicy elektrycy</b>	Technik elektryk	ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych ELE.05. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych
<b>Technicy elektronicy i pokrewni</b>	Technik mechatronik	ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych ELM.06. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych
	Technik automatyk	ELM.01. Montaż, uruchamianie i obsługiwane układów automatyki przemysłowej ELM.04. Eksploatacja układów automatyki przemysłowej
	Technik robotyk	ELM.07. Montaż, uruchamianie i obsługa systemów robotyki ELM.08. Eksploatacja i programowanie systemów robotyki

Grupa zawodów	Zawód	Kompetencje
<b>Technicy mechaniccy</b>	Technik spawalnictwa	MEC.08. Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi MEC.10. Organizacja i wykonywanie prac spawalniczych
	Technik mechanik	MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających MEC.09. Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji maszyn i urządzeń
<b>Technicy technologii chemicznej i pokrewni</b>	Technik izolacji przemysłowych	BUD.07. Wykonywanie płaszczy ochronnych z blachy, konstrukcji wsporczych i nośnych oraz izolacji przemysłowych BUD.31. Organizacja i kontrola robót izolacyjnych oraz sporządzanie kosztorysów

Źródło: Ośrodek Rozwoju Edukacji

Przeprowadzona analiza wskazuje, że wszystkie rozpatrywane kwalifikacje, niezależnie od zawodu, w którym zostały wyodrębnione, wpisują się przede wszystkim w obszar kompetencji zawodowych. Dotyczy to zarówno kwalifikacji związanych z montażem, uruchamianiem i konserwacją instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych, mechatronicznych, automatyki przemysłowej i robotyki, jak i kwalifikacji odnoszących się do wykonywania oraz naprawy elementów maszyn, użytkowania obrabiarek skrawających czy realizacji robót izolacyjnych. Kompetencje zawodowe stanowią w tym ujęciu podstawę analizowanych kwalifikacji, ponieważ odnoszą się bezpośrednio do wykonywania charakterystycznych dla danego zawodu czynności technicznych i operacyjnych.

Jednocześnie część kwalifikacji wykracza poza wąsko rozumiane kompetencje zawodowe i obejmuje również kompetencje funkcjonalne. Dotyczy to w szczególności kwalifikacji, w których akcent położony jest na eksploatację urządzeń i instalacji, organizację pracy, nadzorowanie procesów produkcyjnych, kontrolę robót lub sporządzanie kosztorysów. W takich przypadkach kwalifikacje implikują nie tylko zdolność do wykonania określonych czynności technicznych, lecz także umiejętność planowania działań, koordynowania pracy, przestrzegania procedur jakościowych i bezpieczeństwa oraz kontroli przebiegu procesów pracy. Kompetencje funkcjonalne pełnią zatem rolę uzupełniającą wobec kompetencji zawodowych, zwiększając zakres samodzielności i odpowiedzialności przypisany do danej kwalifikacji.

W analizowanych kwalifikacjach widoczna jest również obecność kompetencji cyfrowych, przy czym ich znaczenie jest zróżnicowane. Kompetencje cyfrowe mają charakter dominujący w kwalifikacjach obejmujących programowanie oraz eksploatację systemów mechatronicznych i robotycznych, gdzie obsługa oprogramowania, sterowników oraz interfejsów cyfrowych stanowi integralny element efektów uczenia się. W pozostałych kwalifikacjach kompetencje cyfrowe pełnią funkcję wspierającą i odnoszą się głównie do obsługi nowoczesnych maszyn sterowanych cyfrowo, korzystania z dokumentacji technicznej w formie elektronicznej oraz podstawowej diagnostyki z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych. W kwalifikacjach o charakterze stricte manualnym kompetencje cyfrowe występują w ograniczonym zakresie.

### III.3. Poziom zasadniczy – zawodowy (PRK 3)

Poniżej przedstawiono kompetencje wymagane w zawodach deficytowych sektora metalowo-maszynowego na poziomie zasadniczym zawodowym (PRK 3). Zawiera zestawienie podstawowych grup zawodów wykonawczych wraz z przypisanymi im kwalifikacjami o charakterze operacyjny.

**Tabela 22. Kompetencje wymagane w zawodach deficytowych sektora metalowo-maszynowego na poziomie zasadniczym zawodowym (PRK 3)**

Grupa zawodów	Zawód	Kompetencje
<b>Ślusarze i pokrewni</b>	Ślusarz	MEC.08. Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi
<b>Mechanicy maszyn i urządzeń rolniczych i przemysłowych</b>	Mechanik-monter maszyn i urządzeń	MG.17. Montaż i obsługa maszyn i urządzeń
<b>Monterzy izolacji</b>	Monter izolacji przemysłowych	BUD.07. Wykonywanie płaszczy ochronnych z blachy, konstrukcji wsporczych i nośnych oraz izolacji przemysłowych
<b>Elektrycy budowlani i pokrewni</b>	Elektryk	ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych
<b>Elektromechanicy i elektromonterzy</b>	Elektromechanik	ELE.01. Montaż i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych.
<b>Monterzy i serwisanci urządzeń elektronicznych</b>	Mechatronik	EE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych
<b>Mechanicy precyzyjni</b>	Automatyk	ELM.01. Montaż, uruchamianie i obsługiwane układów automatyki przemysłowej

Źródło: Ośrodek Rozwoju Edukacji

Przeprowadzona analiza wskazuje, że wszystkie rozpatrywane kwalifikacje na poziomie PRK 3 wpisują się jednoznacznie w obszar kompetencji zawodowych. Dotyczy to zarówno kwalifikacji związanych z wykonywaniem i naprawą elementów maszyn, montażem i obsługą maszyn i urządzeń, realizacją robót izolacyjnych, jak i montażem oraz obsługą instalacji i urządzeń elektrycznych, elektromechanicznych, mechatronicznych oraz układów automatyki przemysłowej. Kompetencje zawodowe stanowią w tym przypadku podstawowy i dominujący komponent kwalifikacji, koncentrujący się na opanowaniu praktycznych czynności technicznych niezbędnych do wykonywania pracy na stanowiskach o charakterze operacyjnym.

W przeciwieństwie do kwalifikacji na wyższych poziomach PRK, kompetencje funkcjonalne są w analizowanych kwalifikacjach obecne w ograniczonym zakresie i mają przede wszystkim charakter wspierający. Odnoszą się one głównie do organizacji własnej pracy, przestrzegania procedur technologicznych i zasad bezpieczeństwa oraz współpracy w ramach zespołu roboczego. Kwalifikacje na poziomie PRK 3 nie obejmują z reguły kompetencji związanych z planowaniem procesów, nadzorowaniem pracy innych osób czy podejmowaniem decyzji organizacyjnych, co jest spójne z ich przygotowawczym charakterem oraz z rolą absolwentów w strukturach organizacyjnych przedsiębiorstw.

Kompetencje cyfrowe występują w analizowanych kwalifikacjach w stopniu ograniczonym i mają charakter podporządkowany kompetencjom zawodowym. W kwalifikacjach związanych

z mechatroniką, automatyką, elektromechaniką oraz montażem i obsługą maszyn pojawiają się elementy obsługi urządzeń wyposażonych w cyfrowe systemy sterowania, jednak nie obejmują one samodzielnego programowania ani zaawansowanej konfiguracji systemów. Kompetencje cyfrowe sprowadzają się w tym przypadku do korzystania z podstawowych interfejsów użytkownika, odczytywania parametrów pracy maszyn oraz posługiwania się dokumentacją techniczną, coraz częściej dostępną w formie elektronicznej.

#### **IV. Analiza regionalnej dostępności oferty edukacyjnej**

System kształcenia odpowiadający potrzebom sektora metalowo-maszynowego obejmuje trzy poziomy edukacji formalnej: szkolnictwo branżowe I i II stopnia, technika i szkoły policealne oraz szkolnictwo wyższe techniczne. Poziomy te można analizować w odniesieniu do grup zawodów ujętych w Krajowej Klasyfikacji Zawodów i Specjalności (KZiS 2025), co pozwala na ocenę funkcjonalnej zbieżności pomiędzy kierunkami kształcenia a strukturą zawodową sektora. Choć klasyfikacje stosowane w systemie edukacji (w tym SIO) oraz w statystyce rynku pracy nie są w pełni zunifikowane, analiza profili kształcenia realizowanych w szkołach i uczelniach wskazuje na ich wyraźne ukierunkowanie na zawody związane z działalnościami odpowiadającymi produkcji wyrobów metalowych, wytwarzaniu maszyn i urządzeń oraz eksploatacji i utrzymaniu ruchu maszyn. Obszary te pozostają w ścisłym związku z działami PKD 25, 28 oraz – w zakresie serwisu i obsługi technicznej – PKD 33, a w ograniczonym zakresie również z działalnościami poprzedzającymi procesy wytwórcze. Takie ujęcie umożliwi analizę stopnia dopasowania oferty edukacyjnej do zapotrzebowania kompetencyjnego sektora metalowo-maszynowego na poziomie funkcjonalnym, bez założenia pełnej zgodności klasyfikacyjnej pomiędzy systemem edukacji a klasyfikacją zawodów.

W kolejnych częściach podrozdziału zaprezentowane zostaną dane dotyczące:

- liczby szkół branżowych i techników prowadzących kształcenie w zawodach sektora,
- liczby uczniów kluczowych kierunków technicznych,
- liczby uczelni oraz absolwentów kierunków inżynierskich powiązanych z sektorem,
- zróżnicowania regionalnego podaży edukacyjnej.

Analiza potencjału kadrowego sektora metalowo-maszynowego została rozpoczęta od identyfikacji skali i struktury kształcenia w zawodach technicznych i branżowych, które – na podstawie zakresu wykonywanych zadań – pozostają w funkcjonalnym związku z działalnością przedsiębiorstw sektora. W tym celu wykorzystano dane Systemu Informacji Oświatowej (SIO) za rok szkolny 2024/2025, obejmujące liczbę uczniów oraz absolwentów w zawodach przypisanych analitycznie do profilu produkcyjno-maszynowego.

Należy podkreślić, że zaprezentowane dane mają charakter kontekstowy i analityczny.

Klasyfikacja zawodów w systemie oświaty nie jest w pełni tożsama z klasyfikacjami rynku pracy (KZiS), a liczba uczniów i absolwentów nie przekłada się wprost na strukturę zatrudnienia w przedsiębiorstwach sektora. Dane te pozwalają jednak określić skalę podaży edukacyjnej oraz

dominujące profile kształcenia, stanowiąc punkt wyjścia do dalszej analizy dopasowania kompetencyjnego oraz identyfikacji potencjalnych luk pomiędzy systemem kształcenia a potrzebami sektora metalowo-maszynowego.

#### IV.1 Poziom wyższy – inżynierski (PRK 6-7)

##### Inżynier mechanik - maszyny i urządzenia przemysłowe (214404)

Profil kształcenia inżynier mechanika obejmuje przygotowanie do realizacji zaawansowanych zadań inżynierskich związanych z projektowaniem, konstruowaniem, wytwarzaniem oraz eksploatacją maszyn, urządzeń i instalacji mechanicznych funkcjonujących w różnych gałęziach gospodarki, w tym w energetyce, przemyśle maszynowym, przetwórstwie, transporcie oraz sektorach infrastrukturalnych. Zakres kompetencji obejmuje analizę i rozwiązywanie złożonych problemów technicznych, prowadzenie prac badawczo-rozwojowych, opracowywanie i doskonalenie rozwiązań konstrukcyjnych oraz technologicznych, a także projektowanie procesów wytwórczych i eksploatacyjnych.

Absolwenci przygotowani są do opracowywania pełnej dokumentacji technicznej, konstrukcyjnej i technologicznej, planowania oraz nadzorowania produkcji, organizowania i kontroli procesów eksploatacji, przeglądów, remontów i modernizacji maszyn oraz instalacji. Profil kształcenia uwzględnia również zagadnienia związane z kontrolą jakości, niezawodnością systemów technicznych, racjonalnym gospodarowaniem zasobami oraz wdrażaniem postępu technicznego i innowacji. Istotnym elementem kompetencji jest także organizowanie pracy zespołów technicznych, współpraca z innymi specjalistami i podmiotami zewnętrznymi, a także zapewnianie bezpieczeństwa pracy, ochrony środowiska oraz zgodności działań z obowiązującymi normami i przepisami branżowymi (MRPiPS, 2025)<sup>35</sup>.

**Tabela 23. Nazwy analizowanych kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera mechanika wraz z liczbą kierunków i absolwentów w roku akademickim 2024/2025**

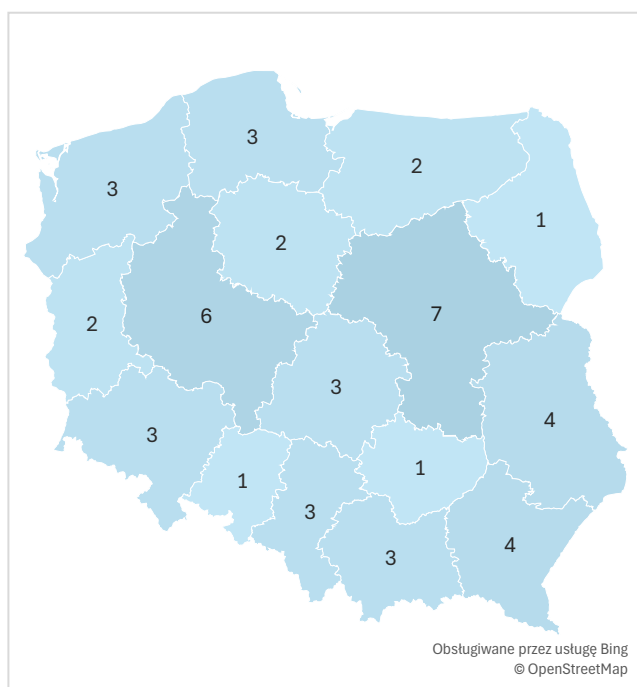
Nazwa kierunku	Liczba kierunków	Liczba absolwentów
Budowa maszyn i pojazdów	1	11
Mechanical engineering	2	10
Mechanika i budowa maszyn	41	2643
Mechanika i budowa maszyn energetycznych	1	40
Mechanika i budowa pojazdów	1	43
Mechanika i projektowanie maszyn	1	50
Mechanika pojazdów i maszyn roboczych	1	41
<b>Suma końcowa</b>	<b>48</b>	<b>2838</b>

Źródło: Główny Urząd Statystyczny. 2025. Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2024/2025. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-w-roku-akademickim-20242025,8,11.html>

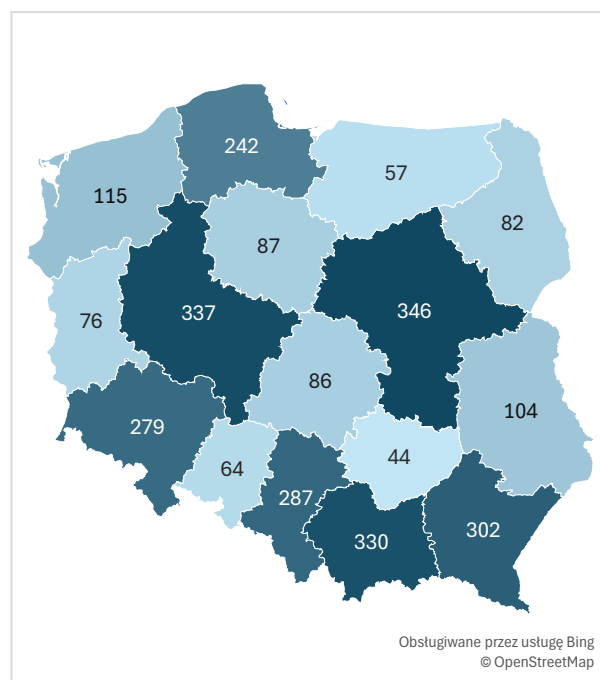
<sup>35</sup> Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej. (2025). Klasyfikacja zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy – wg stanu na dzień 1 stycznia 2025 r.

Do analizy regionalnej dostępności kształcenia w ramach zawodów inżyniera mechanika zakwalifikowano 7 unikatowych kierunków studiów, które są realizowane łącznie na 48 kierunkach prowadzonych przez uczelnie w skali kraju. W roku akademickim 2024/2025 kierunki te ukończyło 2 838 absolwentów (Tabela 23), przy wyraźnej dominacji kierunku mechanika i budowa maszyn, który skupia 85,4% oferty kształcenia oraz 93,1% ogółu absolwentów.

**Mapa 3 . Liczba kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera mechanika według województw, w roku akademickim 2024/2025**



**Mapa 4. Liczba absolwentów na kierunkach związanych z zawodem inżyniera mechanika według województw, w roku akademickim 2024/2025.**



Źródło: Główny Urząd Statystyczny. 2025. Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2024/2025. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-w-roku-akademickim-20242025,8,11.html>

Największa koncentracja oferty kształcenia (Mapa 3) oraz absolwentów (Mapa 4) w obszarze inżynierii mechaniki występuje w województwach mazowieckim (7 kierunków, 346 absolwentów), wielkopolskim (6 kierunków, 337 absolwentów) oraz małopolskim (3 kierunki, 330 absolwentów). Istotną skalę kształcenia odnotowano również w województwach podkarpackim (4 kierunki, 302 absolwentów), śląskim (3 kierunki, 287 absolwentów) oraz dolnośląskim (3 kierunki, 279 absolwentów). Najmniejsza liczba kierunków i absolwentów występuje w województwach świętokrzyskim (1 kierunek, 44 absolwentów), opolskim (1 kierunek, 64 absolwentów) oraz warmińsko-mazurskim (2 kierunki, 57 absolwentów).

### Inżynier mechatronik (215202)

Profil kształcenia w zawodzie inżynier mechatronik obejmuje przygotowanie do projektowania, wytwarzania, wdrażania i eksploatacji produktów oraz systemów mechatronicznych,

integrujących rozwiązania z zakresu mechaniki, elektroniki, automatyki i informatyki. Kompetencje absolwentów koncentrują się na projektowaniu i implementacji układów sterowania, automatyki i robotyki, prowadzeniu analiz i pomiarów procesów technologicznych, opracowywaniu i nadzorze nad dokumentacją techniczną, a także testowaniu, modernizacji i diagnozowaniu maszyn oraz urządzeń mechatronicznych. Profil kształcenia uwzględnia również zapewnianie niezawodności i ciągłości pracy linii produkcyjnych, wsparcie techniczne w sytuacjach awaryjnych oraz współpracę w interdyscyplinarnych zespołach projektowych i serwisowych <sup>36</sup>.

**Tabela 24. Nazwy analizowanych kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera mechatronika wraz z liczbą kierunków i absolwentów w roku akademickim 2024/2025**

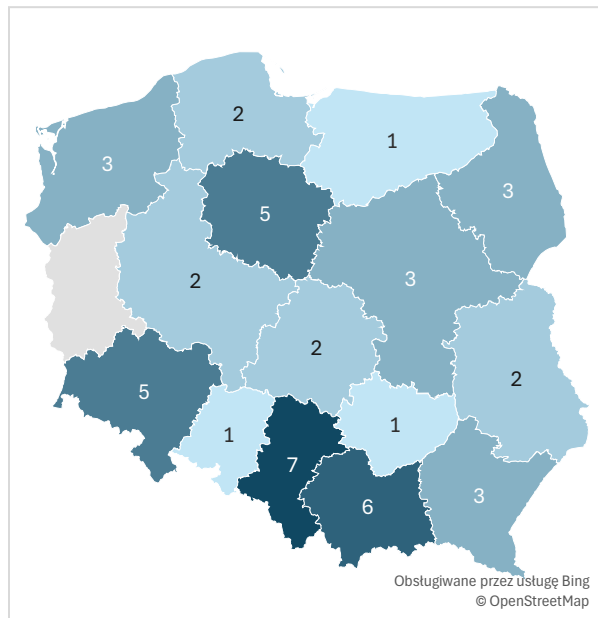
Nazwy kierunków	Liczba kierunków	Absolwenci
Elektromechatronika	1	27
Elektroniczne systemy mechatroniki	1	22
Inżynieria mechatroniczna	3	119
Inżynieria mikrosystemów mechatronicznych	1	25
Mechatronika	37	1271
Mechatronika pojazdów i maszyn roboczych	1	56
Mechatronika przemysłowa	1	0
Mechatronika/mechatronics	1	37
<b>Suma</b>	<b>46</b>	<b>1557</b>

Źródło: Główny Urząd Statystyczny. 2025. Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2024/2025. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-w-roku-akademickim-20242025,8,11.html>

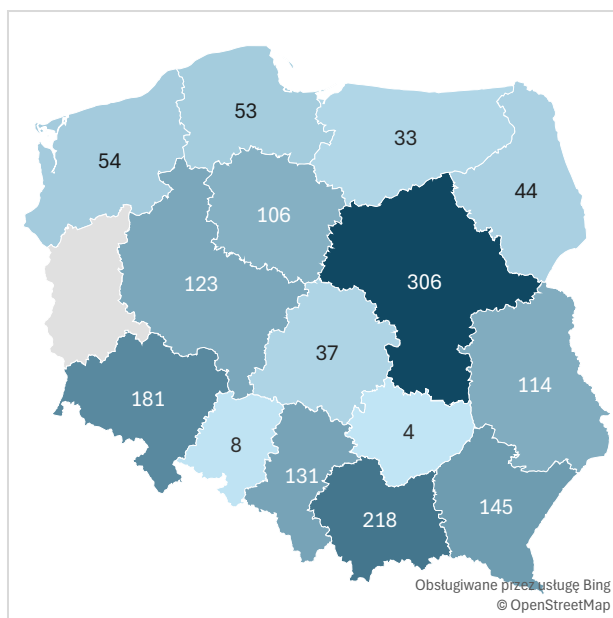
Do analizy regionalnej dostępności kształcenia w zawodzie inżyniera mechatronika zakwalifikowano 8 unikatowych kierunków studiów, które są realizowane łącznie na 46 kierunkach prowadzonych przez uczelnie w skali kraju (Tabela 24). W roku akademickim 2024/2025 kierunki te ukończyło 1 557 absolwentów, przy wyraźnej dominacji kierunku mechatronika, który skupia 80,4% oferty kształcenia oraz 81,6% ogółu absolwentów. Warto zwrócić uwagę, że kierunek mechatronika przemysłowa, prowadzony przez Politechnikę Śląską w Gliwicach, w roku akademickim 2024/2025 nie odnotował absolwentów.

<sup>36</sup> MRPIPS, 2025

**Mapa 5 . Liczba kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera mechatronika według województw, w roku akademickim 2024/2025**



**Mapa 6. Liczba absolwentów na kierunkach związanych z zawodem inżyniera mechatronika według województw, w roku akademickim 2024/2025.**



Źródło: Główny Urząd Statystyczny. 2025. Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2024/2025. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-w-roku-akademickim-20242025,8,11.html>

Największa koncentracja oferty kształcenia (Mapa 5) oraz absolwentów (Mapa 6) w zakresie mechatroniki występuje w województwach mazowieckim (3 kierunki, 306 absolwentów), małopolskim (6 kierunków, 218 absolwentów) oraz dolnośląskim (5 kierunków, 181 absolwentów). Istotną liczbę absolwentów odnotowano również w województwach podkarpackim (3 kierunki, 145 absolwentów), śląskim (7 kierunków, 131 absolwentów) oraz wielkopolskim (2 kierunki, 123 absolwentów).

Najmniejsza skala kształcenia występuje w województwach świętokrzyskim (1 kierunek, 4 absolwentów), opolskim (1 kierunek, 8 absolwentów) oraz warmińsko-mazurskim (1 kierunek, 33 absolwentów). Brak możliwości kształcenia w zawodzie inżyniera mechatronika występuje w województwie lubuskim.

### Inżynier automatyki i robotyki (214903)

Profil kształcenia w zawodzie inżynier automatyki i robotyki obejmuje przygotowanie do projektowania, analizy i rozwoju zautomatyzowanych oraz zrobotyzowanych systemów technicznych, w tym robotów, manipulatorów, układów sterowania i systemów sensorycznych. Zakres kompetencji koncentruje się na tworzeniu algorytmów sterowania, projektowaniu systemów pomiarowych i napędowych, opracowywaniu dokumentacji technicznej oraz ocenie i wdrażaniu rozwiązań z zakresu robotyzacji procesów, z uwzględnieniem jakości, niezawodności

i bezpieczeństwa pracy, a także współpracy zespołowej i nadzoru nad realizacją projektów inżynierskich<sup>37</sup>.

**Tabela 25. Nazwy analizowanych kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera automatyki i robotyki wraz z liczbą kierunków i absolwentów w roku akademickim 2024/2025**

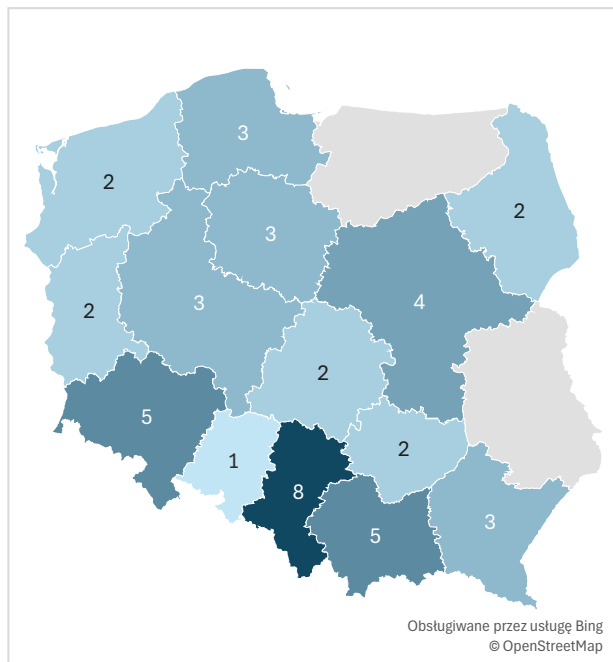
Nazwy kierunków	Liczba kierunków	Absolwenci
Automatyka i elektronika	1	17
Automatyka i elektronika praktyczna	1	7
Automatyka i elektrotechnika przemysłowa	1	9
Automatyka i informatyka przemysłowa	1	39
Automatyka i robotyka	29	1885
Automatyka i robotyka przemysłowa	1	107
Automatyka i robotyka stosowana	1	67
Automatyka i sterowanie robotów	1	75
Automatyka przemysłowa	1	78
Automatyka przemysłowa i robotyka	1	138
Automatyka, cybernetyka i robotyka	1	69
Automatyka, elektronika i informatyka	1	0
Automatyka, robotyka i informatyka przemysłowa	1	87
Automatyka, robotyka i systemy sterowania	1	85
Elektrotechnika i automatyka	1	107
Makrokierunek - automatyka i robot., elektronika i telekom., informatyka	1	57
Robotyka i automatyka	1	59
<b>SUMA</b>	<b>45</b>	<b>2886</b>

Źródło: Główny Urząd Statystyczny. 2025. Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2024/2025. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-w-roku-akademickim-20242025,8,11.html>

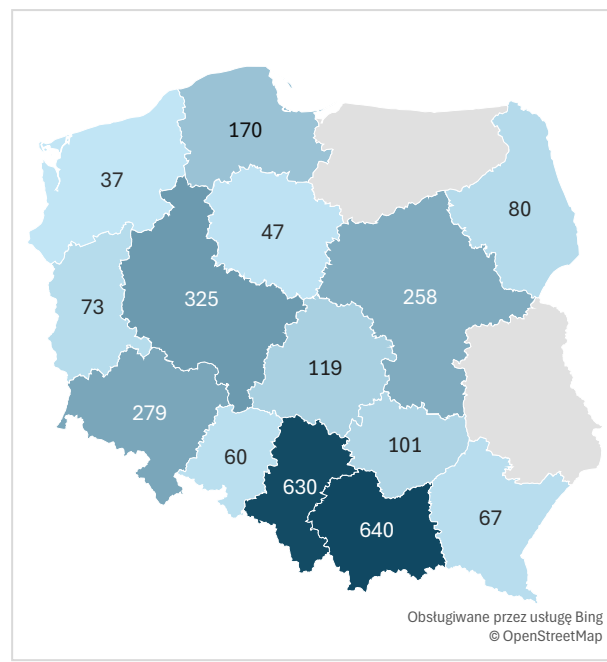
Do analizy regionalnej dostępności kształcenia w zawodzie inżyniera automatyki i robotyki zakwalifikowano 17 unikatowych kierunków studiów, które są realizowane łącznie na 45 kierunkach prowadzonych przez uczelnie w skali kraju (Tabela 25). W roku akademickim 2024/2025 kierunki te ukończyło 2 886 absolwentów, przy wyraźnej dominacji kierunku automatyka i robotyka, który skupia 64,4% oferty kształcenia oraz 65,3% ogółu absolwentów.

<sup>37</sup> MRPiPS, 2025

**Mapa 7 . Liczba absolwentów na kierunkach związanych z zawodem inżyniera automatyki i robotyki według województw, roku akademickim 2024/2025**



**Mapa 8. Liczba absolwentów na kierunkach związanych z zawodem inżyniera automatyki i robotyki według województw, w roku akademickim 2024/2025.**



Źródło: Główny Urząd Statystyczny. 2025. Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2024/2025. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-w-roku-akademickim-20242025,8,11.html>

Największa koncentracja oferty kształcenia (Mapa 7) oraz absolwentów (Mapa 8) występuje w województwach małopolskim (5 kierunków, 640 absolwentów) i śląskim (8 kierunków, 630 absolwentów), a także w wielkopolskim (3 kierunki, 325 absolwentów) oraz dolnośląskim (5 kierunków, 279 absolwentów). Umiarkowaną skalę kształcenia odnotowano w województwach mazowieckim (4 kierunki, 258 absolwentów) i pomorskim (3 kierunki, 170 absolwentów), natomiast najniższą liczbę kierunków i absolwentów występuje w województwach zachodniopomorskim (2 kierunki, 37 absolwentów), kujawsko-pomorskim (3 kierunki, 47 absolwentów) oraz opolskim (1 kierunek, 60 absolwentów). Białe plamy w dostępie do kształcenia występują w województwach lubelskim oraz warmińsko-mazurskim, gdzie nie odnotowano realizacji analizowanych kierunków studiów.

### Inżynier utrzymania ruchu (214103)

Profil kształcenia w zawodzie inżynier utrzymania ruchu obejmuje przygotowanie do zapewnienia ciągłości i sprawności technicznej maszyn oraz urządzeń wykorzystywanych w procesach produkcyjnych. Zakres kompetencji koncentruje się na monitorowaniu stanu technicznego parku maszynowego, planowaniu i nadzorze nad konserwacją, przeglądami oraz remontami, analizie przyczyn awarii i wdrażaniu działań zapobiegawczych, a także

organizowaniu pracy zespołów utrzymania ruchu, współpracy z serwisami zewnętrznymi i dostawcami oraz zarządzaniu dokumentacją techniczną i procesami modernizacyjnymi<sup>38</sup>

**Tabela 26. Nazwy analizowanych kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera utrzymania ruchu wraz z liczbą kierunków i absolwentów w roku akademickim 2024/2025.**

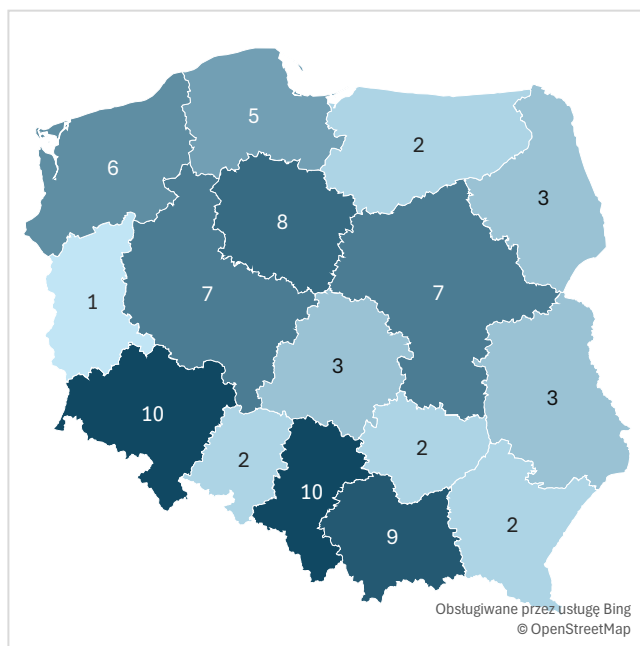
Kierunki	Liczba kierunków	Liczba absolwentów
Inżynieria produkcji	5	221
Inżynieria produkcji i jakości	2	65
Inżynieria produkcji i logistyki	1	49
Inżynieria produkcji i transportu	1	21
Inżynieria produkcji i zarządzania	1	16
Inżynieria produkcji w przemyśle 4.0	1	20
Inżynieria przemysłu 4.0	1	0
Inżynieria zarządzania	11	1464
Zarządzanie dla inżynierów	1	0
Zarządzanie i inżynieria produkcji	55	3933
Zarządzanie inżynierskie	1	74
<b>Suma końcowa</b>	<b>80</b>	<b>5863</b>

Źródło: Główny Urząd Statystyczny. 2025. Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2024/2025. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-w-roku-akademickim-20242025,8,11.html>

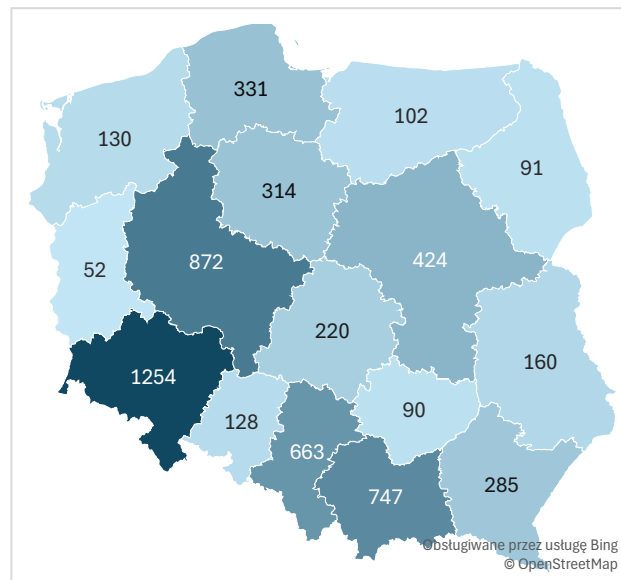
Do analizy regionalnej dostępności kształcenia w zawodzie inżyniera utrzymania ruchu zakwalifikowano 11 unikatowych kierunków studiów, które są realizowane łącznie na 80 kierunkach prowadzonych przez uczelnie w skali kraju (Tabela 26). W roku akademickim 2024/2025 kierunki te ukończyło 5 863 absolwentów, przy wyraźnej dominacji kierunku zarządzanie i inżynieria produkcji, który skupia 68,8% oferty kształcenia oraz 67,1% ogółu absolwentów.

<sup>38</sup> MRPiPS, 2025

**Mapa 9 Liczba kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera utrzymania ruchu według województw, w roku akademickim 2024/2025.**



**Mapa 10. Liczba absolwentów na kierunkach związanych z zawodem inżyniera utrzymania ruchu według województw, w roku akademickim 2024/2025**



Źródło: Główny Urząd Statystyczny. 2025. Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2024/2025. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-w-roku-akademickim-20242025,8,11.html>

Największa koncentracja oferty kształcenia (Mapa 9) oraz absolwentów (Mapa 10) występuje w województwach dolnośląskim (10 kierunków, 1 254 absolwentów), wielkopolskim (7 kierunków, 872 absolwentów), małopolskim (9 kierunków, 747 absolwentów) oraz śląskim (10 kierunków, 663 absolwentów). Najmniejsza liczba kierunków i absolwentów występuje w województwie lubuskim (1 kierunek, 52 absolwentów), świętokrzyskim (2 kierunki, 90 absolwentów) oraz podlaskim (3 kierunki, 91 absolwentów).

### Inżynier metalurgii (214690)

Profil kształcenia w zawodzie inżynier metalurgii obejmuje przygotowanie do projektowania, nadzorowania i doskonalenia procesów wytwarzania metali oraz stopów, a także ich obróbki i przetwarzania w warunkach przemysłowych. Zakres kompetencji koncentruje się na planowaniu i kontroli procesów metalurgicznych (m.in. wytopiania, odlewania, przeróbki plastycznej i cieplnej), analizie właściwości materiałów metalicznych, opracowywaniu i optymalizacji technologii produkcji, prowadzeniu kontroli jakości oraz rozwiązywaniu problemów technologicznych. Profil kształcenia uwzględnia również zagadnienia związane z eksploatacją i modernizacją instalacji hutniczych, bezpieczeństwem pracy, ochroną środowiska oraz wdrażaniem innowacji i postępu technicznego w przemyśle<sup>39</sup>.

<sup>39</sup> MRPiPS, 2025

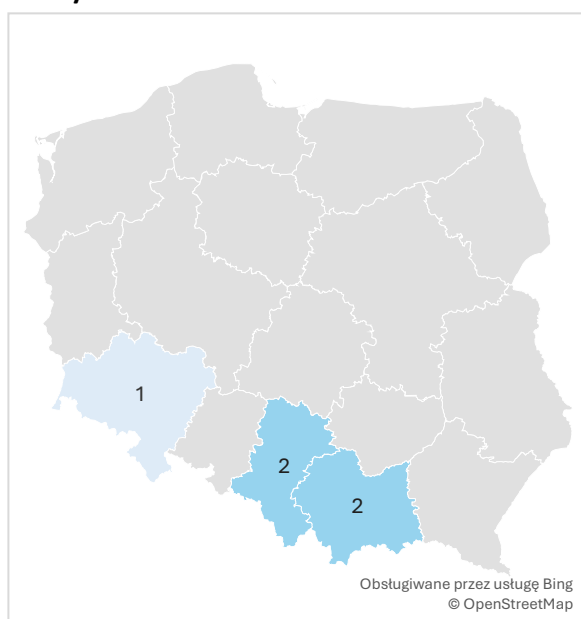
**Tabela 27. Nazwy analizowanych kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera metalurgii wraz z liczbą kierunków i absolwentów w roku akademickim 2024/2025.**

Kierunki	Liczba kierunków	Absolwenci
Inżynieria metali	1	47
Metalurgia	4	27
<b>Suma końcowa</b>	<b>5</b>	<b>74</b>

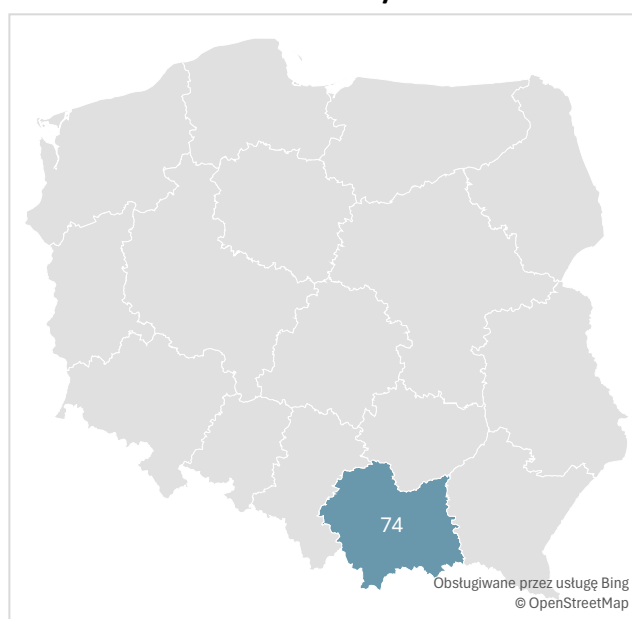
Źródło: Główny Urząd Statystyczny. 2025. Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2024/2025. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-w-roku-akademickim-20242025,8,11.html>

Do analizy kształcenia w zawodzie inżynier metalurgii uwzględniono 2 unikatowe kierunki studiów, inżynieria metali oraz metalurgia, które są realizowane łącznie na 5 kierunkach prowadzonych przez uczelnie w skali kraju (Tabela 27). W roku akademickim 2024/2025 kierunki te ukończyło 74 absolwentów.

**Mapa 11 Liczba kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera metalurgii według województw, w roku akademickim 2024/2025**



**Mapa 12. Liczba absolwentów na kierunkach związanych z zawodem inżyniera metalurgii według województw, w roku akademickim 2024/2025.**



Źródło: Główny Urząd Statystyczny. 2025. Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2024/2025. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-w-roku-akademickim-20242025,8,11.html>

W zakresie inżynierii metalurgii kształcenie akademickie było prowadzone w trzech województwach (Mapa 11). W roku akademickim 2024/2025 efekty kształcenia w postaci absolwentów wystąpiły wyłącznie w województwie małopolskim, gdzie realizowano dwa kierunki: inżynierię metali, ukończoną przez 47 absolwentów oraz metalurgię, którą ukończyło

27 absolwentów (Mapa 12). W województwach dolnośląskim (1 kierunek, metalurgia) oraz śląskim (2 kierunki, metalurgia) w analizowanym roku akademickim nie odnotowano absolwentów (Mapa 11).

#### IV.2. Poziom średni – techniczny (PRK 4-5)

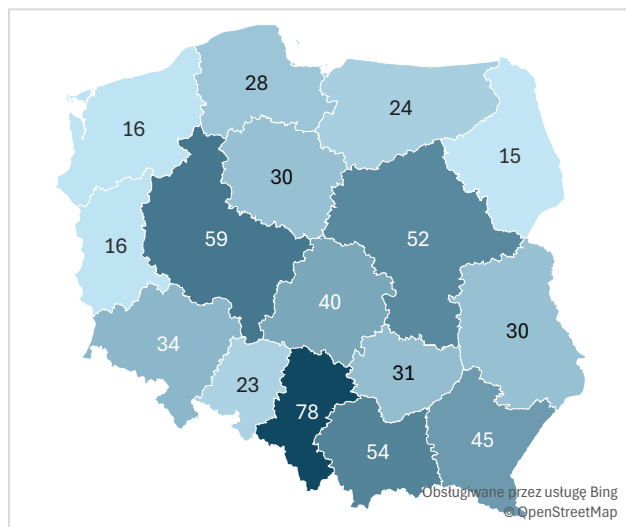
##### Technik mechanik (311504)

Zakres przygotowania zawodowego technika mechanika został określony w oparciu o kwalifikacje MEC.03 oraz MEC.09, obejmujące montaż i obsługę maszyn i urządzeń oraz organizację

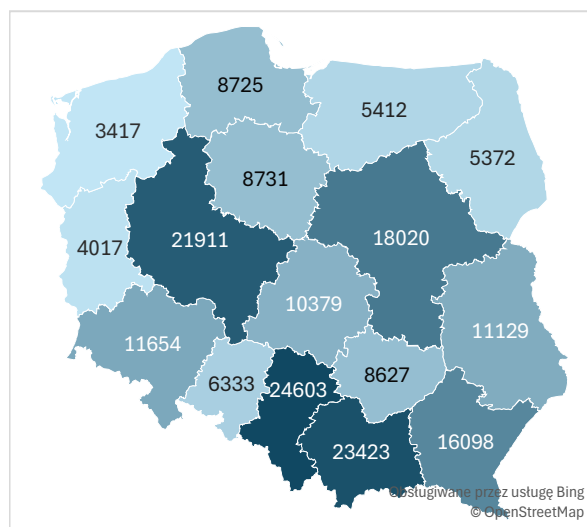
i nadzorowanie procesów produkcji. Kształcenie obejmuje wykonywanie prac związanych z montowaniem, obsługą, instalowaniem i uruchamianiem maszyn oraz urządzeń, a także organizowanie i nadzorowanie procesów obróbki i montażu części maszyn i urządzeń.

Dostępne dane wskazują na istotne zapotrzebowanie na przedstawicieli tego zawodu we wszystkich województwa<sup>40</sup> równolegle nie odnotowano deficytu kandydatów do pracy w tej grupie zawodowej<sup>41</sup>.

**Mapa 13. Kształcenie w zawodzie technik mechanik według województw – liczba szkół w 2025 r**



**Mapa 14. Kształcenie w zawodzie technik mechanik według województw – liczba uczniów w 2025 r.**



Źródło: Rejestr Szkół i Placówek Oświatowych (System Informacji Oświatowej), 2025.

Wyszukiwarka zaawansowana. <https://rspo.gov.pl/zaawansowana>

Kształcenie w zawodzie technik mechanik jest realizowane zarówno w branżowych szkołach II stopnia, jak i w technikum, przy czym technikum pełni dominującą rolę, stanowiąc 72 procent szkół prowadzących kształcenie oraz obejmując 95 procent uczniów. Łącznie kształcenie

<sup>40</sup> AZZKU 2024

<sup>41</sup> Barometr Zawodów 2024

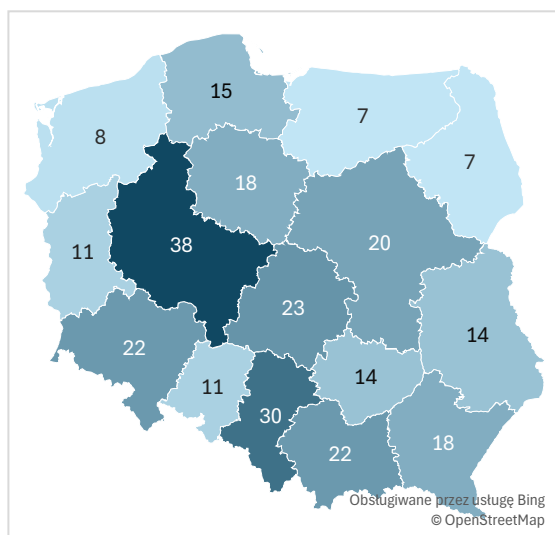
prorowadzone jest w 575 szkołach (Mapa 13), w których uczy się 187 851 uczniów (Mapa 14). Największa liczba szkół i uczniów koncentruje się w województwie śląskim (78 szkół, 24 603 uczniów), a także w województwach wielkopolskim (59 szkół, 21 911 uczniów) oraz małopolskim (54 szkoły, 23 423 uczniów). Wysokie wartości odnotowano również w województwach mazowieckim (52 szkoły, 18 020 uczniów) oraz podkarpackim (45 szkół, 16 098 uczniów). Najmniejsze wartości występują w województwie podlaskim (15 szkół, 5 372 uczniów), a także w województwach lubuskim (16 szkół, 4 017 uczniów) oraz opolskim (23 szkoły, 6 333 uczniów).

### Technik mechatronik (311410)

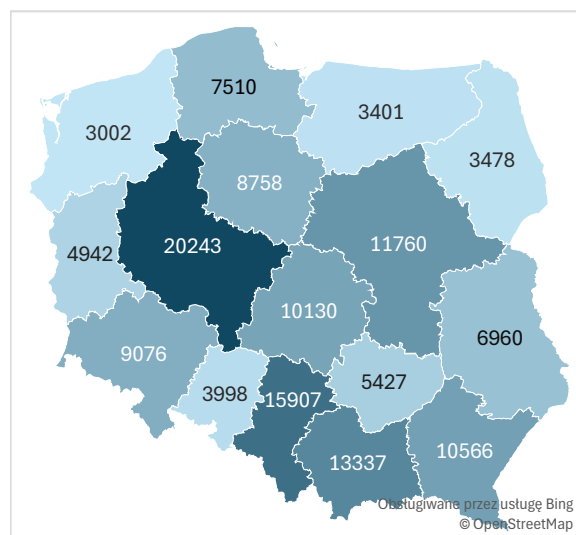
Profil kształcenia właściwy dla zawodu technik mechatronik obejmuje przygotowanie do pracy z zaawansowanymi urządzeniami i systemami mechatronicznymi w ramach dwóch kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie, ELM.03 oraz ELM.06. Proces kształcenia ukierunkowany jest na nabywanie umiejętności związanych z montażem, uruchamianiem i konserwacją urządzeń i systemów mechatronicznych, a także ich eksploatacją i programowaniem, z uwzględnieniem sporządzania dokumentacji technicznej. Zakres przygotowania zawodowego obejmuje zarówno czynności techniczne, jak i zadania związane z obsługą oraz konfiguracją zintegrowanych systemów wykorzystywanych w środowisku produkcyjnym.

Analiza danych wskazuje na istotne zapotrzebowanie na przedstawicieli tego zawodu we wszystkich województwach<sup>42</sup>. Jednocześnie deficyt kandydatów do pracy w tej grupie zawodowej odnotowano w województwie opolskim<sup>43</sup>.

**Mapa 15. Kształcenie w zawodzie technik mechatronik według województw – liczba szkół w 2025 r.**



**Mapa 16. Kształcenie w zawodzie technik mechatronik według województw – liczba uczniów w 2025 r.**



<sup>42</sup> Instytut Badań Edukacyjnych (IBE): Analiza Zapotrzebowania na Zawody i Kwalifikacje (AZZKU), 2024

<sup>43</sup> Barometr Zawodów 2024

Źródło: *Rejestr Szkół i Placówek Oświatowych (System Informacji Oświatowej)*. 2025.

Wyszukiwarka zaawansowana. <https://rspo.gov.pl/zaawansowana>

Kształcenie prowadzone jest w technikach oraz w branżowych szkołach II stopnia, przy wyraźnej dominacji technik, które obejmują 90 procent szkół realizujących kształcenie oraz 99 procent uczniów. Łącznie nauka prowadzona jest w 278 szkołach (Mapa 15), w których kształcą się 138 495 uczniów (Mapa 16). Największe skupienie szkół i uczniów odnotowano w województwie wielkopolskim (38 szkół, 20 243 uczniów) oraz śląskim (30 szkół, 15 907 uczniów), a także w województwie mazowieckim (20 szkół, 11 760 uczniów) i małopolskim (22 szkoły, 13 337 uczniów). Najmniejsze wartości odnotowano w województwach podlaskim (7 szkół, 3 478 uczniów), warmińsko-mazurskim (7 szkół, 3 401 uczniów) oraz zachodniopomorskim (8 szkół, 3 002 uczniów).

### **Technik automatyk (311909)**

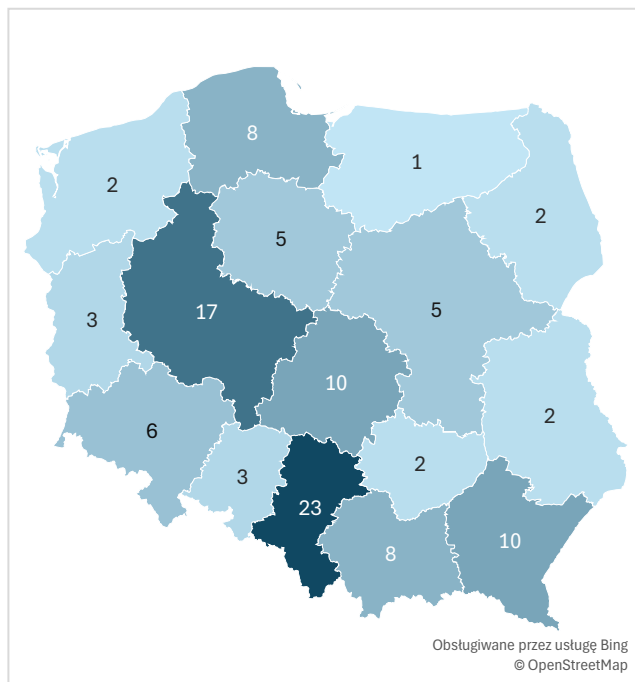
Profil kształcenia w zawodzie technik automatyk obejmuje przygotowanie do pracy z układami automatyki przemysłowej na etapie ich montażu, uruchamiania, obsługi oraz eksploatacji. Proces kształcenia realizowany jest w oparciu o kwalifikacje ELM.01 oraz ELM.04, które łącznie obejmują montowanie i uruchamianie układów automatyki przemysłowej, ich bieżącą obsługę, a także organizowanie i wykonywanie prac związanych z konserwacją, diagnostyką oraz naprawą układów automatyki. Zakres kompetencji uwzględnia zarówno działania techniczne związane z utrzymaniem sprawności systemów automatyki, jak i zadania organizacyjne oraz eksploatacyjne realizowane w środowisku przemysłowym.

Dostępne dane wskazują na istotne zapotrzebowanie na przedstawicieli tego zawodu we wszystkich województwach <sup>44</sup> natomiast deficyt kandydatów do pracy w tej grupie zawodowej odnotowano w województwie opolskim <sup>45</sup>.

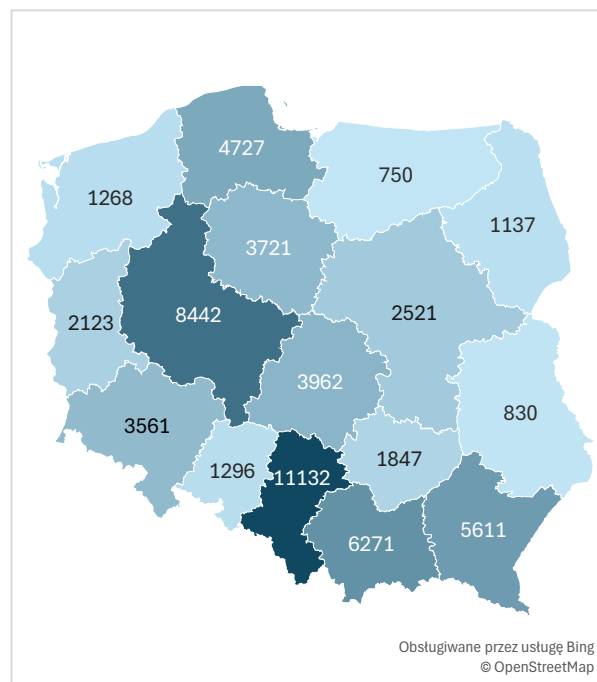
<sup>44</sup> AZZKU 2024

<sup>45</sup> Barometr Zawodów 2024

**Mapa 17. Kształcenie w zawodzie technik automatyk według województw – liczba szkół w 2025 r.**



**Mapa 18. Kształcenie w zawodzie technik automatyk według województw – liczba uczniów w 2025 r.**



Źródło: Rejestr Szkół i Placówek Oświatowych (System Informacji Oświatowej), 2025.

Wyszukiwarka zaawansowana. <https://rspo.gov.pl/zaawansowana>

Kształcenie w zawodzie technik automatyk realizowane jest w technikumach oraz w branżowych szkołach II stopnia, z wyraźną dominacją technikumów, które skupiają 91 procent szkół prowadzących kształcenie oraz 99 procent uczniów. Łącznie kształcenie prowadzone jest w 107 szkołach (Mapa 17), w których uczy się 59 199 uczniów (Mapa 18). Największa liczba szkół i uczniów występuje w województwie śląskim (23 szkoły, 11 132 uczniów), następnie w województwie wielkopolskim (17 szkół, 8 442 uczniów). Znacząca skala kształcenia odnotowana została również w województwach małopolskim (8 szkół, 6 271 uczniów), podkarpackim (10 szkół, 5 611 uczniów) oraz pomorskim (8 szkół, 4 727 uczniów). Najmniejsze wartości występują w województwach podlaskim (2 szkoły, 1 137 uczniów), lubelskim (2 szkoły, 830 uczniów) oraz warmińsko-mazurskim (1 szkoła, 750 uczniów).

### Technik robotyk (311413)

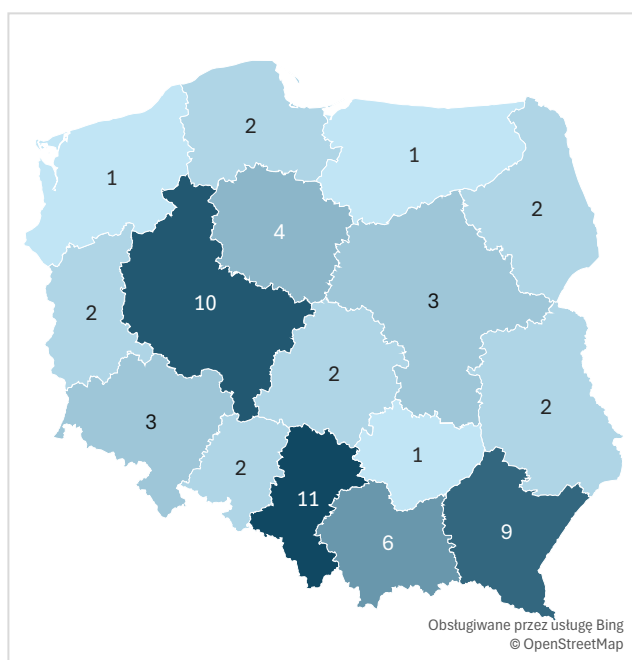
Zawód technika robotyka jest realizowany w szkolnictwie branżowym w oparciu o dwie kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie: ELM.07 – Montaż, uruchamianie i obsługa systemów robotyki oraz ELM.08 – Eksploatacja i programowanie systemów robotyki. Kształcenie w tym zawodzie koncentruje się na rozwijaniu umiejętności związanych z montażem urządzeń i systemów robotyki, ich uruchamianiem i bieżącą obsługą, a także z programowaniem, eksploatacją, diagnostyką oraz konserwacją systemów zrobotyzowanych. Absolwent przygotowany jest do pracy z nowoczesnymi rozwiązaniami technicznymi łączącymi elementy

mechaniki, elektroniki, automatyki i informatyki, wykorzystywanymi w zrobotyzowanych procesach produkcyjnych.

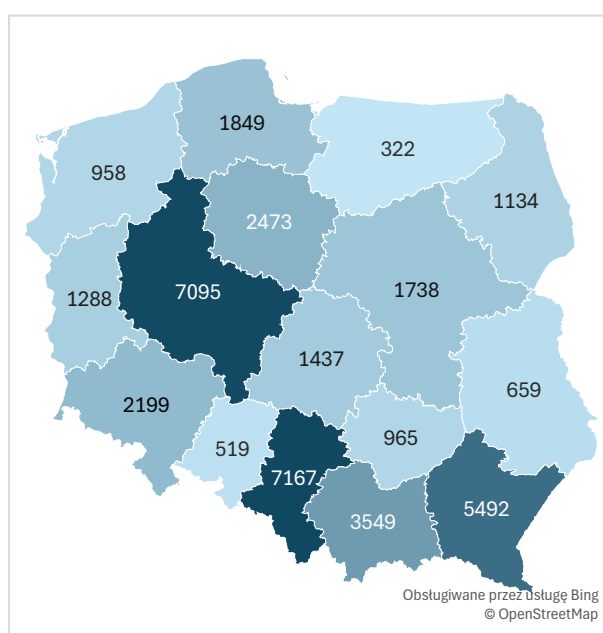
Profil kompetencyjny technika robotyka obejmuje zarówno działania o charakterze wdrożeniowym i eksploatacyjnym, jak i zadania związane z programowaniem oraz utrzymaniem sprawności technicznej systemów robotyki. Zawód ten ma zastosowanie przede wszystkim w przemyśle przetwórczym, sektorze produkcji zautomatyzowanej oraz w przedsiębiorstwach wykorzystujących roboty przemysłowe i linie zrobotyzowane.

Dane dotyczące zapotrzebowania na pracowników wskazują na istotne znaczenie tego zawodu na rynku pracy. Zgodnie z prognozą zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego (AZZKU 2024) zawód technika robotyka został uznany za istotny we wszystkich województwach. Jednocześnie Barometr Zawodów 2024 wskazuje na występowanie deficytu kandydatów do pracy w tej grupie zawodowej w województwie opolskim.

**Mapa 19. Kształcenie w zawodzie technik robotyk według województw – liczba szkół w 2025 r.**



**Mapa 20. Kształcenie w zawodzie technik robotyk według województw – liczba uczniów w 2025 r.**



Źródło: Rejestr Szkół i Placówek Oświatowych (System Informacji Oświatowej). 2025.  
 Wyszukiwarka zaawansowana. <https://rspo.gov.pl/zaawansowana>

Dane z 2025 roku wskazują, że zawodu technika robotyka można uczyć się w 61 technikach w Polsce (Mapa 19), w których do omawianego zawodu przyuczało się łącznie 38 844 uczniów (Mapa 20). Największa koncentracja kształcenia występuje w województwie śląskim (11 techników i 7 167 uczniów), wielkopolskim (10 techników i 7 095 uczniów) oraz podkarpackim (9 techników i 5 492 uczniów). Relatywnie wysoką liczbę uczniów odnotowano

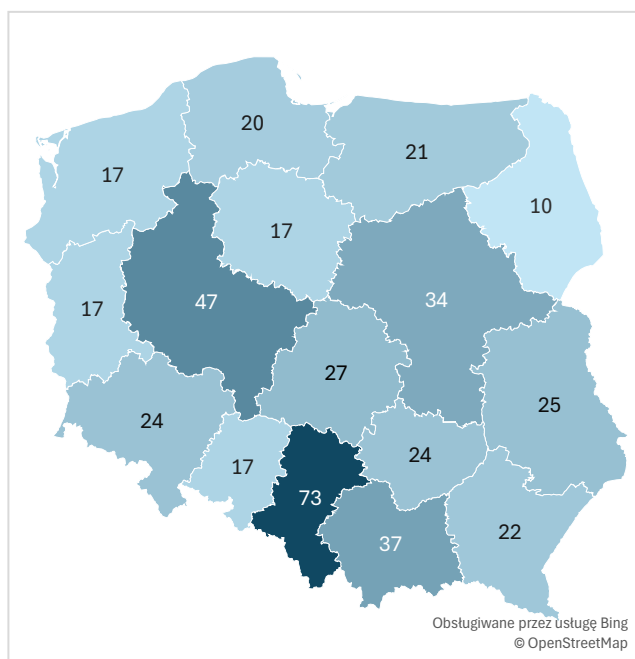
również w województwie małopolskim (6 techników i 3 549 uczniów) oraz kujawsko-pomorskim (4 technika i 2 473 uczniów). Najmniejsze wartości kształcenia występują w województwach warmińsko-mazurskim (1 technikum i 322 uczniów), opolskim (2 technika i 519 uczniów) oraz lubelskim (2 technika i 659 uczniów)

### Technik elektryk (311303)

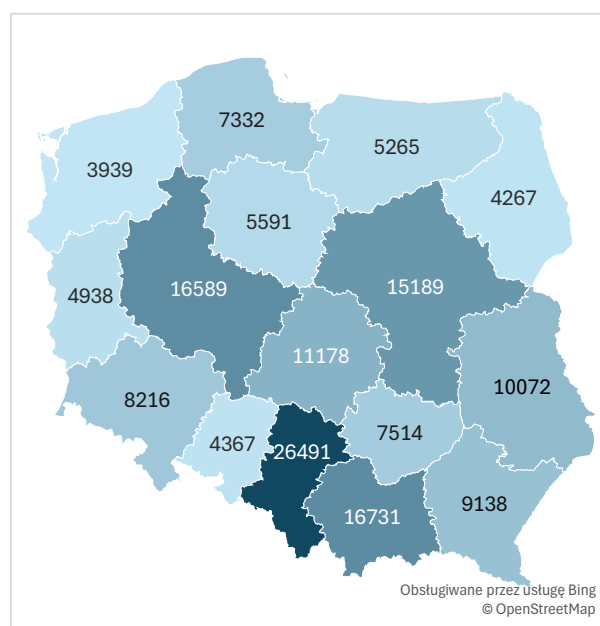
Przygotowanie do wykonywania pracy w zawodzie technik elektryk realizowane jest w ramach dwóch kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie, obejmujących ELE.02 oraz ELE.05. Zakres kształcenia obejmuje wykonywanie i uruchamianie instalacji elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej, montowanie oraz uruchamianie maszyn i urządzeń elektrycznych, a także prowadzenie prac konserwacyjnych związanych z ich utrzymaniem. Równoległe proces kształcenia uwzględnia kompetencje związane z eksploatacją instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych, co poszerza profil przygotowania zawodowego o zagadnienia związane z bieżącym użytkowaniem i nadzorem technicznym nad infrastrukturą elektryczną.

Dostępne dane wskazują na istotne zapotrzebowanie na przedstawicieli tego zawodu oraz deficyt kandydatów do pracy w tej grupie zawodowej we wszystkich województwach <sup>46</sup>.

**Mapa 21. Kształcenie w zawodzie technik elektryk według województw – liczba szkół w 2025 r.**



**Mapa 22. Kształcenie w zawodzie technik elektryk według województw – liczba uczniów w 2025 r.**



Źródło: Rejestr Szkół i Placówek Oświatowych (System Informacji Oświatowej). 2025.

Wyszukiwarka zaawansowana. <https://rspo.gov.pl/zaawansowana>

Kształcenie w zawodzie technik elektryk jest realizowane zarówno w branżowych szkołach II stopnia, jak i w technikum, przy czym technikum pełnią dominującą rolę, stanowiąc 69 procent szkół prowadzących kształcenie oraz obejmując 93 procent uczniów. Łącznie kształcenie

<sup>46</sup> AZZKU 2024, Barometr Zawodów 2024

prowadzone jest w 432 szkołach (Mapa 21), w których uczy się 156 817 uczniów (Mapa 22).

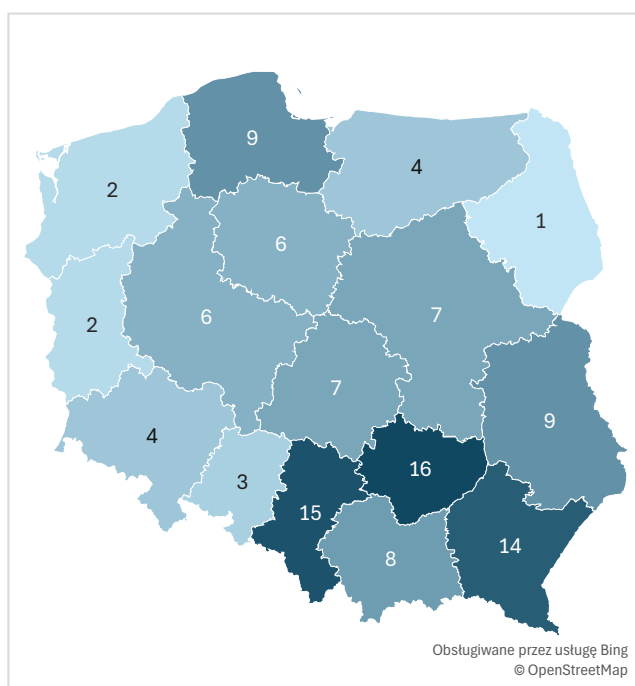
Największa liczba szkół i uczniów koncentruje się w województwie śląskim (73 szkoły, 26 491 uczniów), a także

w województwach wielkopolskim (47 szkół, 16 589 uczniów) oraz małopolskim (37 szkół, 16 731 uczniów). Wysokie wartości odnotowano również w województwach mazowieckim (34 szkoły, 15 189 uczniów) oraz łódzkim (27 szkół, 11 178 uczniów). Najmniejsze wartości występują w województwie podlaskim (10 szkół, 4 267 uczniów), a także w województwach opolskim (17 szkół, 4 367 uczniów) oraz lubuskim (17 szkół, 4 938 uczniów).

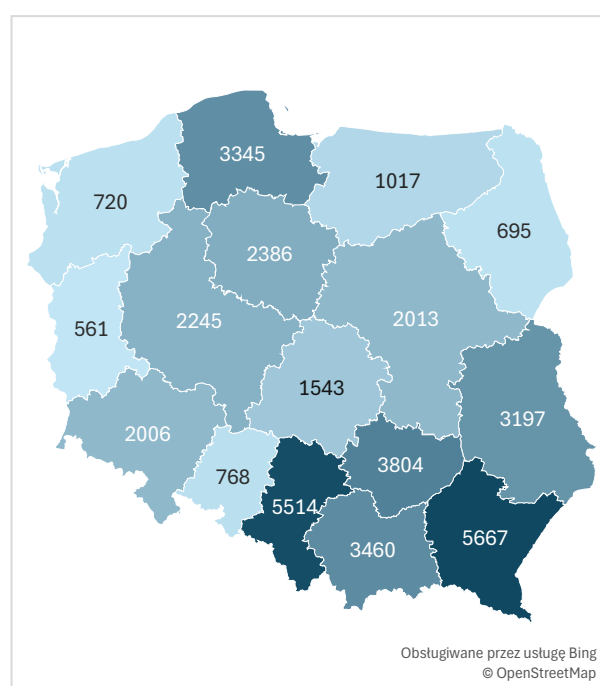
### Technik spawalnictwa (311516)

Zakres przygotowania zawodowego technika spawalnictwa został określony w oparciu o kwalifikacje MEC.04 oraz MEC.10, obejmujące montaż systemów rurociągowych oraz organizację i wykonywanie prac spawalniczych. Kształcenie koncentruje się na realizacji prac związanych z obróbką i montażem elementów rurociągowych, prowadzeniem procesów spajania, planowaniem i nadzorowaniem produkcji spawalniczej oraz zapewnieniem jakości połączeń. Dostępne dane wskazują na istotne zapotrzebowanie na przedstawicieli tego zawodu oraz deficyt kandydatów do pracy w tej grupie zawodowej we wszystkich województwach<sup>47</sup>.

**Mapa 23. Kształcenie w zawodzie technik spawalnictwa według województw – liczba szkół w 2025 r.**



**Mapa 24. Kształcenie w zawodzie technik spawalnictwa według województw – liczba uczniów w 2025 r.**



Źródło: Rejestr Szkół i Placówek Oświatowych (System Informacji Oświatowej). 2025.

Wyszukiwarka zaawansowana. <https://rspo.gov.pl/zaawansowana>

<sup>47</sup> AZZKU 2024, Barometr Zawodów 2024

Nauka zawodu technik spawalnictwa odbywa się zarówno w branżowych szkołach II stopnia, jak i w technikumach, przy czym technikum pełni dominującą rolę, stanowiąc 83 procent szkół prowadzących kształcenie oraz obejmując 98 procent uczniów. Łącznie kształcenie prowadzone jest w 113 (Mapa 23) szkołach, w których uczy się 38 941 uczniów (Mapa 24). Z najnowszych danych SIO wynika, że największa skala kształcenia występuje w województwie śląskim (15 szkół, 5 514 uczniów) oraz podkarpackim (14 szkół, 5 667 uczniów). Najmniejsza liczba szkół i uczniów występuje w województwach podlaskim (1 szkoła, 695 uczniów), zachodniopomorskim (2 szkoły, 720 uczniów) oraz opolskim (3 szkoły, 768 uczniów).

### Technik izolacji przemysłowych (311608)

Kształcenie w zawodzie technik izolacji przemysłowych realizowane jest w oparciu o kwalifikacje BUD.07 oraz BUD.31, obejmujące wykonywanie izolacji przemysłowych oraz organizację i kontrolę robót izolacyjnych wraz ze sporządzaniem kosztorysów. Zakres przygotowania zawodowego obejmuje wykonywanie i naprawę różnych typów izolacji przemysłowych, realizację konstrukcji wsporczych i płaszczy ochronnych, a także organizowanie i nadzorowanie robót izolacyjnych oraz ocenę efektywności energetycznej instalacji przemysłowych.

Dostępne dane wskazują na istotne zapotrzebowanie na przedstawicieli tego zawodu we wszystkich województwach, przy czym wg Barometru zawodów nie odnotowano deficytu kandydatów do pracy w tej grupie zawodowej.

**Mapa 25. Kształcenie w zawodzie technik izolacji przemysłowych według województw – liczba szkół w 2025 r.**



**Mapa 26. Kształcenie w zawodzie technik izolacji przemysłowych według województw –liczba uczniów w 2025.**



Źródło: Rejestr Szkół i Placówek Oświatowych (System Informacji Oświatowej). 2025.

Wyszukiwarka zaawansowana. <https://rspo.gov.pl/zaawansowana>

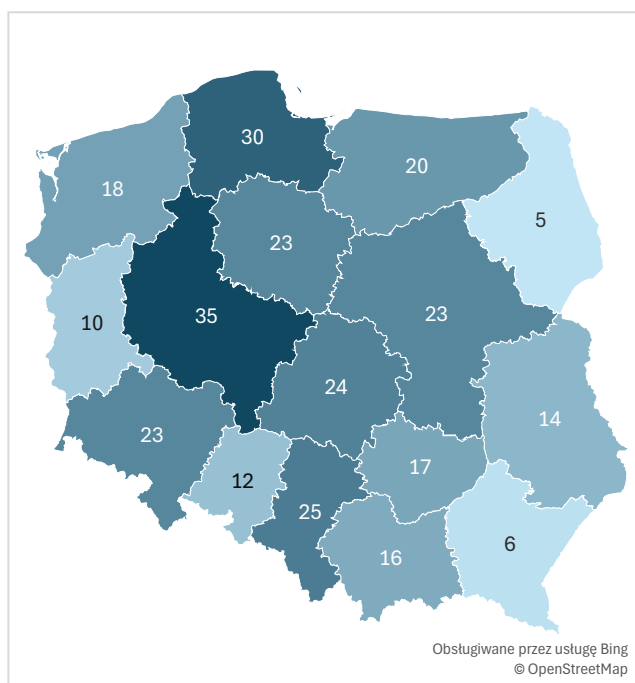
Technik izolacji przemysłowych nauczany jest w jendej szkole branżowej II stopnia oraz jednym technikum zlokalizowanym na terenie województwa Małopolskiego (Mapa 25). Technikum skupia 85% wszystkich uczniów kształcących się w zawodzie.

### IV.3. Poziom zasadniczy – zawodowy (PRK 3)

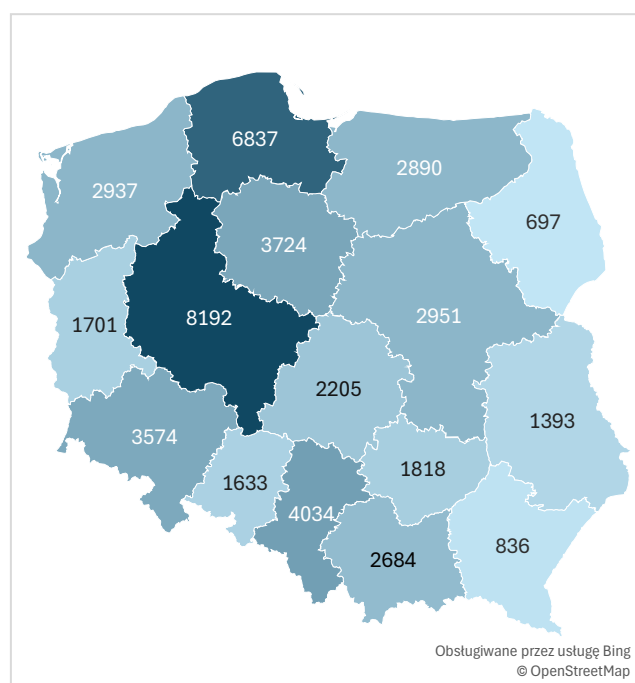
#### Mechanik monter maszyn i urządzeń (723310)

Kształcenie w zawodzie mechanik monter maszyn i urządzeń jest prowadzone w ramach kwalifikacji MEC.03, obejmującej montaż oraz obsługę maszyn i urządzeń. Program nauczania koncentruje się na przygotowaniu uczniów do realizacji prac montażowych, obsługi technicznej, a także instalowania i uruchamiania maszyn oraz urządzeń w warunkach produkcyjnych. Zakres nabywanych kompetencji obejmuje działania związane z bieżącym funkcjonowaniem maszyn i urządzeń, które stanowią podstawowy element infrastruktury technicznej wykorzystywanej w procesach wytwórczych. Prognozy rynku pracy wskazują na istotne zapotrzebowanie na przedstawicieli tego zawodu we wszystkich województwach. Jednocześnie w województwach lubuskim oraz opolskim odnotowano deficyt kandydatów do pracy w tej grupie zawodowej<sup>48</sup>.

**Mapa 27. Kształcenie w zawodzie monter maszyn i urządzeń według województw – liczba szkół w 2025 r.**



**Mapa 28. Kształcenie w zawodzie monter maszyn i urządzeń według województw – liczba uczniów w 2025 r.**



Źródło: Rejestr Szkół i Placówek Oświatowych (System Informacji Oświatowej). 2025.

Wyszukiwarka zaawansowana. <https://rspo.gov.pl/zaawansowana>

<sup>48</sup> AZZKU 2024, Barometr Zawodów 2024

Skala nauczania na poziomie branżowych szkół I stopnia obejmuje 301 (Mapa 27) placówek w Polsce, w których kształcą się łącznie 48 106 uczniów (Mapa 28). Największa liczba szkół prowadzących ten kierunek funkcjonuje w województwie wielkopolskim, gdzie działa 35 szkół i uczy się 8 192 uczniów, a także w województwie pomorskim z 30 szkołami i 6 837 uczniami oraz w województwie śląskim, w którym 25 szkół obejmuje 4 034 uczniów. Stosunkowo wysokie wartości odnotowano również w województwach łódzkim, mazowieckim oraz dolnośląskim, gdzie liczba szkół mieści się w przedziale od 23 do 24, a liczba uczniów waha się od około 2 200 do blisko 3 600. Najmniejsze wartości występują w województwach podlaskim, gdzie działa 5 szkół i uczy się 697 uczniów, podkarpackim z 6 szkołami i 836 uczniami oraz lubuskim, w którym funkcjonuje 10 szkół obejmujących 1 701 uczniów.

### Ślusarz (722204)

Zawód ślusarza jest realizowany w szkolnictwie branżowym w oparciu o kwalifikację MEC.08: wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi. Kształcenie w tym zawodzie koncentruje się na rozwijaniu umiejętności związanych z wykonywaniem elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodami obróbki ręcznej oraz maszynowej, realizacją połączeń elementów konstrukcyjnych, a także prowadzeniem prac naprawczych i konserwacyjnych. Profil kompetencyjny ślusarza obejmuje zatem zarówno działania wytwórcze, jak i eksploatacyjne, charakterystyczne dla podstawowych procesów technicznych w sektorze metalowo-maszynowym.

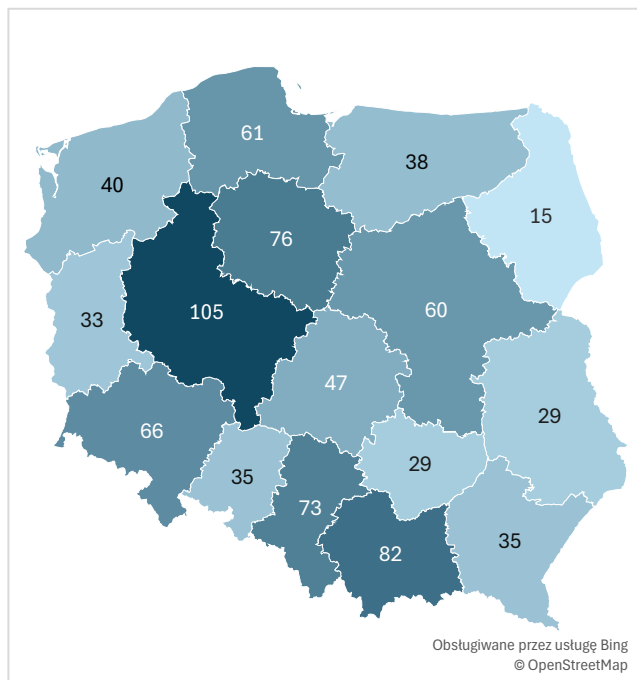
Dane dotyczące zapotrzebowania na pracowników wskazują na istotne zapotrzebowanie na przedstawicieli tego zawodu we wszystkich województwach<sup>49</sup>, przy czym w 11 województwach: dolnośląskim, kujawsko-pomorskim, mazowieckim, opolskim, podkarpackim, pomorskim, śląskim, świętokrzyskim, warmińsko-mazurskim, wielkopolskim oraz zachodniopomorskim odnotowano deficyt kandydatów do pracy w tej grupie zawodowej<sup>50</sup>.

<sup>49</sup> AZZKU 2024

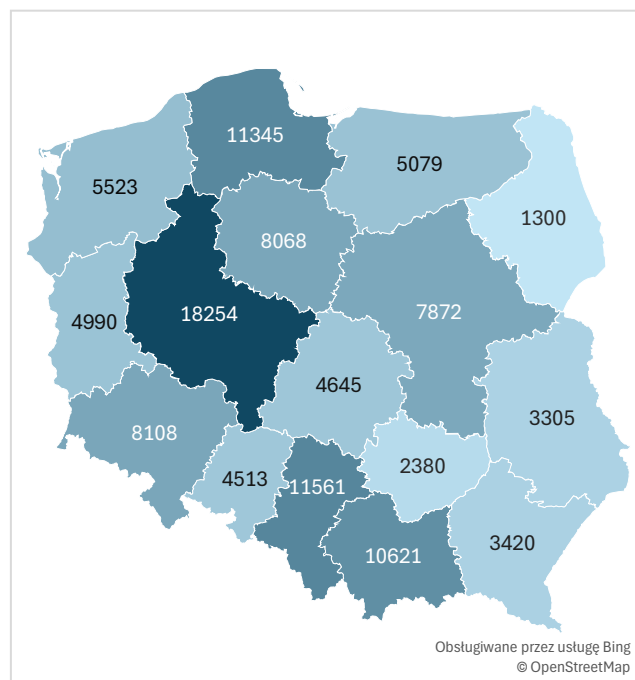
<sup>50</sup> Barometr Zawodów 2024



**Mapa 29. Kształcenie w zawodzie ślusarz według województw – liczba szkół w 2025 r.**



**Mapa 30. Kształcenie w zawodzie ślusarz według województw – liczba uczniów w 2025 r.**



Źródło: Rejestr Szkół i Placówek Oświatowych (System Informacji Oświatowej). 2025.  
 Wyszukiwarka zaawansowana. <https://rspo.gov.pl/zaawansowana>

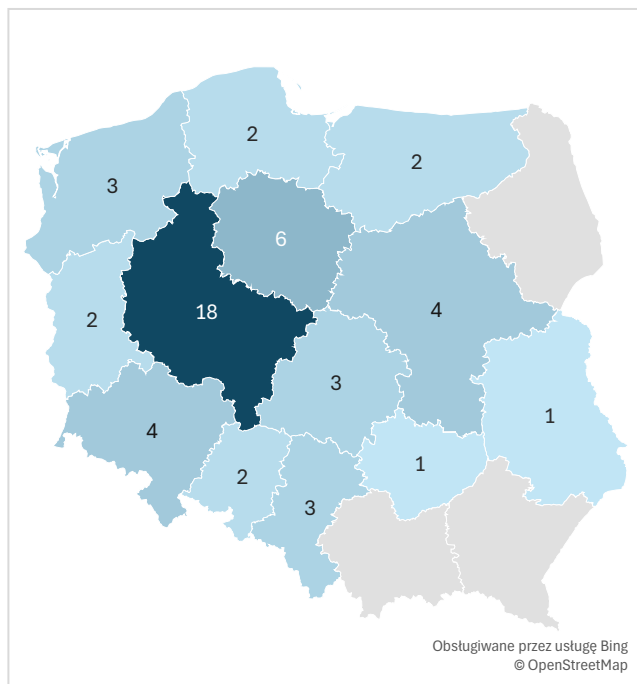
Zawodu ślusarza można uczyć się w 824 branżowych szkołach I stopnia w Polsce (Mapa 29), w których kształcą się łącznie 110 984 uczniów (Mapa 30). Największa koncentracja kształcenia występuje w województwie wielkopolskim, gdzie działa 105 szkół kształcących 18 254 uczniów, a także w województwach małopolskim (82 szkoły i 10 621 uczniów), śląskim (73 szkoły i 11 561 uczniów) oraz pomorskim (61 szkół i 11 345 uczniów). Najmniejsze wartości odnotowano w województwie podlaskim (15 szkół i 1 300 uczniów), a także w województwach świętokrzyskim (29 szkół i 2 380 uczniów) oraz lubelskim (29 szkół i 3 305 uczniów).

### Automatyk (731107)

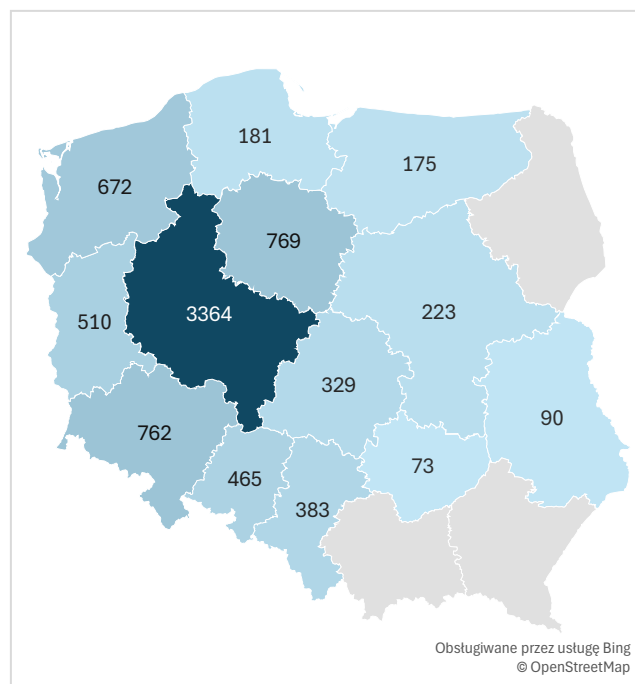
Zakres przygotowania zawodowego automatyka został określony w ramach kwalifikacji ELM.01, obejmującej montaż, uruchamianie oraz obsługiwanie układów automatyki przemysłowej. Kształcenie koncentruje się na realizacji zadań związanych z montowaniem układów automatyki przemysłowej, wykonywaniem ich uruchomienia oraz bieżącej obsługi w środowisku pracy. Profil kompetencyjny obejmuje umiejętności niezbędne do pracy z układami sterowania stosowanymi w procesach przemysłowych, w szczególności w obszarze eksploatacji i utrzymania systemów automatyki.

Dostępne dane wskazują na istotne zapotrzebowanie na przedstawicieli tego zawodu we wszystkich województwach, natomiast deficyt kandydatów do pracy w tej grupie zawodowej odnotowano w województwach lubuskim oraz opolskim<sup>51</sup>.

**Mapa 31. Kształcenie w zawodzie automatyk według województw – liczba szkół w 2025 r.**



**Mapa 32. Kształcenie w zawodzie automatyk według województw – liczba uczniów w 2025 r.**



Źródło: Rejestr Szkół i Placówek Oświatowych (System Informacji Oświatowej). 2025.  
 Wyszukiwarka zaawansowana. <https://rspo.gov.pl/zaawansowana>

Dane SIO z 2025 pozwalają stwierdzić, że kształcenie w zawodzie automatyka na poziomie branżowej szkoły I stopnia prowadzone jest w 51 szkołach (Mapa 31), w których uczy się łącznie 7 996 uczniów. Największa skala kształcenia występuje w województwie wielkopolskim (18 szkół, 3 364 uczniów). Relatywnie wysokie wartości odnotowano również w województwach kujawsko-pomorskim (6 szkół, 769 uczniów) oraz dolnośląskim (4 szkoły, 762 uczniów). Kształcenie prowadzone jest także w województwach mazowieckim (4 szkoły, 223 uczniów), śląskim (3 szkoły, 383 uczniów) oraz zachodniopomorskim (3 szkoły, 672 uczniów). Najmniejsze wartości występują w województwach lubelskim (1 szkoła, 90 uczniów) oraz świętokrzyskim (1 szkoła, 73 uczniów).

### Elektryk (741103)

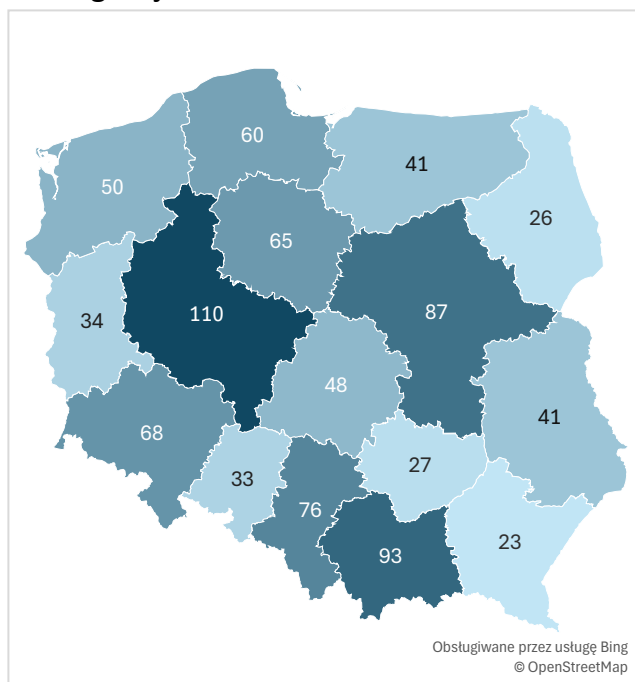
Zakres kształcenia właściwy dla zawodu elektryka został określony w ramach kwalifikacji ELE.02, która obejmuje montaż, uruchamianie oraz konserwację instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych. Proces przygotowania zawodowego obejmuje wykonywanie i uruchamianie instalacji elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej, montowanie oraz uruchamianie

<sup>51</sup> AZZKU 2024, Barometr Zawodów 2024

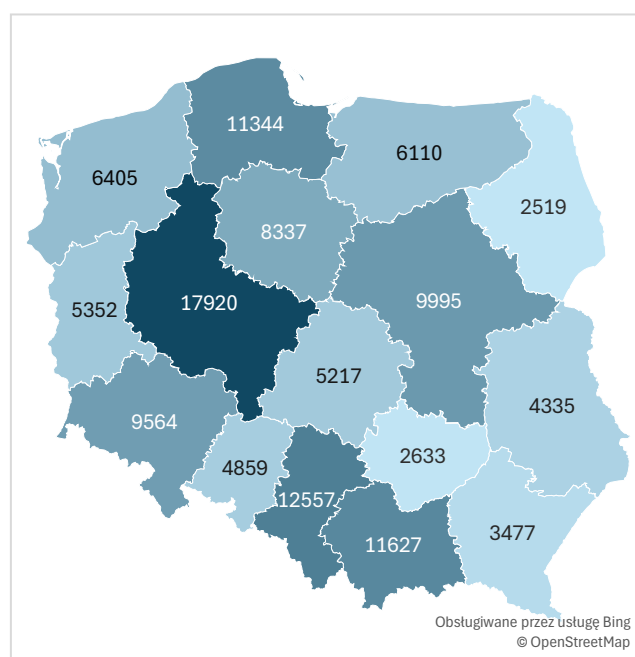
maszyn i urządzeń elektrycznych, a także realizację prac konserwacyjnych związanych z utrzymaniem ich sprawności technicznej.

Dostępne dane wskazują na istotne zapotrzebowanie na przedstawicieli tego zawodu oraz deficyt kandydatów do pracy w tej grupie zawodowej we wszystkich województwach<sup>52</sup>.

**Mapa 33. Kształcenie w zawodzie elektryk według województw – liczba szkół w 2025 r.**



**Mapa 34. Kształcenie w zawodzie elektryk według województw – liczba uczniów w 2025 r.**



Źródło: Rejestr Szkół i Placówek Oświatowych (System Informacji Oświatowej). 2025.

Wyszukiwarka zaawansowana. <https://rspo.gov.pl/zaawansowana>

Oferta edukacyjna na poziomie branżowych szkół I stopnia obejmuje 882 szkoły w skali kraju (Mapa 33), w których uczy się łącznie 122 251 uczniów (Mapa 34). Największa liczba placówek prowadzących kształcenie w tym zawodzie funkcjonuje w województwie wielkopolskim, gdzie działa 110 szkół obejmujących 17 920 uczniów, a także w województwach małopolskim z 93 szkołami i 11 627 uczniami oraz mazowieckim, w którym 87 szkół kształci 9 995 uczniów. Wysokie wartości odnotowano również w województwach śląskim, gdzie funkcjonuje 76 szkół i uczy się 12 557 uczniów, oraz pomorskim z 60 szkołami i 11 344 uczniami. Najmniejsze liczby szkół i uczniów występują w województwach podlaskim, gdzie działa 26 szkół kształcących 2 519 uczniów, podkarpackim z 23 szkołami i 3 477 uczniami oraz świętokrzyskim, w którym funkcjonuje 27 szkół obejmujących 2 633 uczniów.

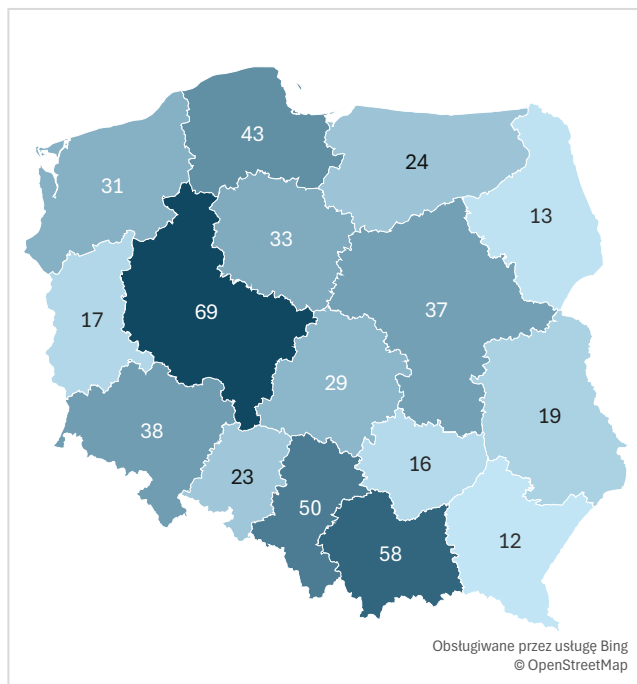
### Elektromechanik (741201)

Przygotowanie zawodowe elektromechaników realizowane jest w ramach kwalifikacji ELE.01, obejmującej montaż oraz obsługę maszyn i urządzeń elektrycznych. Kształcenie koncentruje się na rozwijaniu umiejętności związanych z montowaniem i uruchamianiem maszyn oraz urządzeń

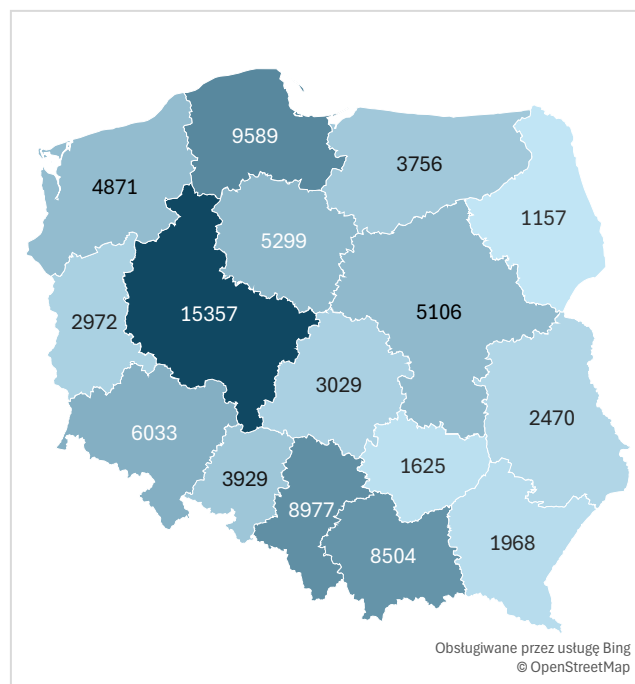
<sup>52</sup> AZZKU 2024, Barometr Zawodów 2024

elektrycznych, a także ich obsługą w toku eksploatacji. Dostępne dane wskazują na istotne zapotrzebowanie na przedstawicieli tego zawodu oraz deficyt kandydatów do pracy w tej grupie zawodowej we wszystkich województwach<sup>53</sup>.

**Mapa 35. Kształcenie w zawodzie elektromechanik według województw – liczba szkół w 2025 r.**



**Mapa 36. Kształcenie w zawodzie elektromechanik według województw – liczba uczniów w 2025 r.**



Źródło: Rejestr Szkół i Placówek Oświatowych (System Informacji Oświatowej). 2025.  
 Wyszukiwarka zaawansowana. <https://rspo.gov.pl/zaawansowana>

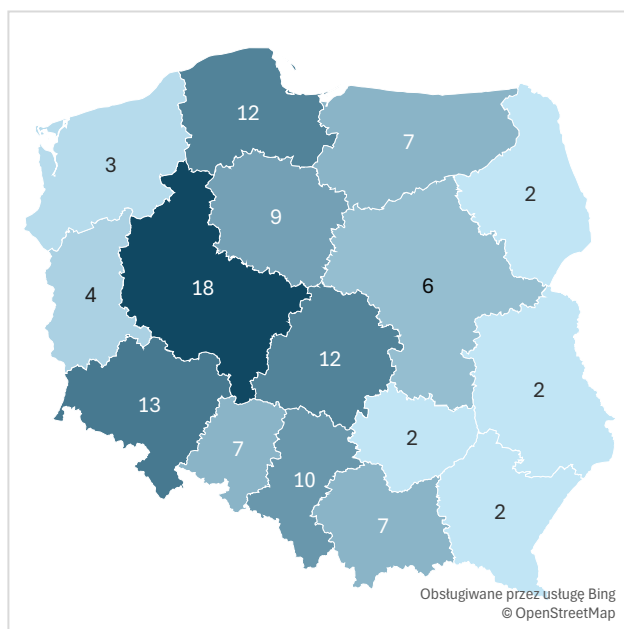
Skala nauczania na poziomie branżowych szkół I stopnia obejmuje 512 placówek w Polsce (Tabela 35), w których uczy się łącznie 84 642 uczniów (Tabela 36). Największa liczba szkół prowadzących ten kierunek funkcjonuje w województwie wielkopolskim, gdzie działa 69 szkół kształcących 15 357 uczniów, a także w województwach małopolskim z 58 szkołami i 8 504 uczniami oraz śląskim, w którym 50 szkół obejmuje 8 977 uczniów. Najmniejsze wartości występują w województwach podlaskim, gdzie funkcjonuje 13 szkół kształcących 1 157 uczniów, podkarpackim z 12 szkołami i 1 968 uczniami oraz świętokrzyskim, w którym działa 16 szkół obejmujących 1 625 uczniów.

<sup>53</sup> AZZKU 2024, Barometr Zawodów 2024

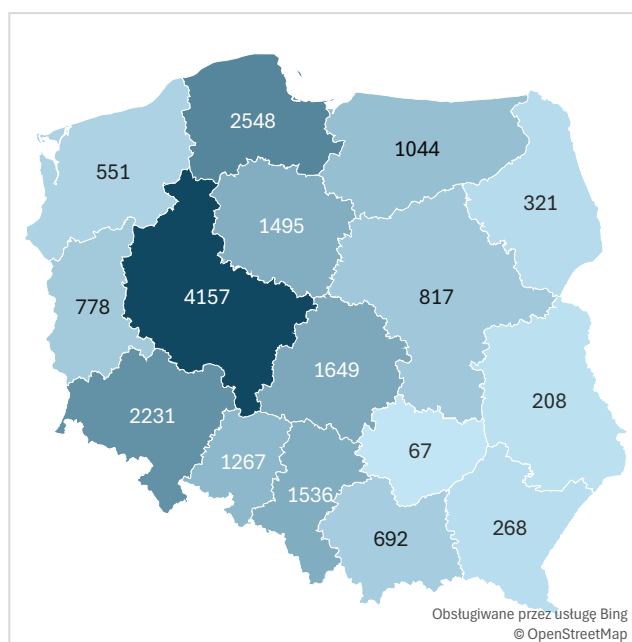
## Mechatronik (742118)

Przygotowanie do wykonywania pracy w zawodzie mechatronika realizowane jest w ramach kwalifikacji ELM.03, obejmującej montaż, uruchamianie oraz konserwację urządzeń i systemów mechatronicznych. Proces kształcenia ukierunkowany jest na nabywanie umiejętności związanych z montowaniem urządzeń i systemów mechatronicznych, wykonywaniem ich rozruchu oraz prowadzeniem prac konserwacyjnych w zintegrowanych układach technicznych. Analiza dostępnych danych wskazuje na istotne zapotrzebowanie na przedstawicieli tego zawodu we wszystkich województwach. Jednocześnie nie odnotowano deficytu kandydatów do pracy w tej grupie zawodowej w żadnym z województw <sup>54</sup>.

**Mapa 37. Kształcenie w zawodzie mechatronik według województw – liczba szkół w 2025 r**



**Mapa 38. Kształcenie w zawodzie mechatronik według województw – liczba uczniów w 2025 r.**



Źródło: Rejestr Szkół i Placówek Oświatowych (System Informacji Oświatowej). 2025.

Wyszukiwarka zaawansowana. <https://rspo.gov.pl/zaawansowana>

Kształcenie w zawodzie mechatronika na poziomie branżowej szkoły I stopnia prowadzone jest w 116 szkołach (Mapa 36), w których uczy się łącznie 19 629 uczniów (Mapa 37). Największa liczba placówek oraz uczniów koncentruje się w województwie wielkopolskim (18 szkół, 4 157 uczniów), a także w województwach pomorskim (12 szkół, 2 548 uczniów) oraz dolnośląskim (13 szkół, 2 231 uczniów). Relatywnie wysokie wartości odnotowano również w województwach łódzkim (12 szkół, 1 649 uczniów) oraz śląskim (10 szkół, 1 536 uczniów). Najmniejsze liczby

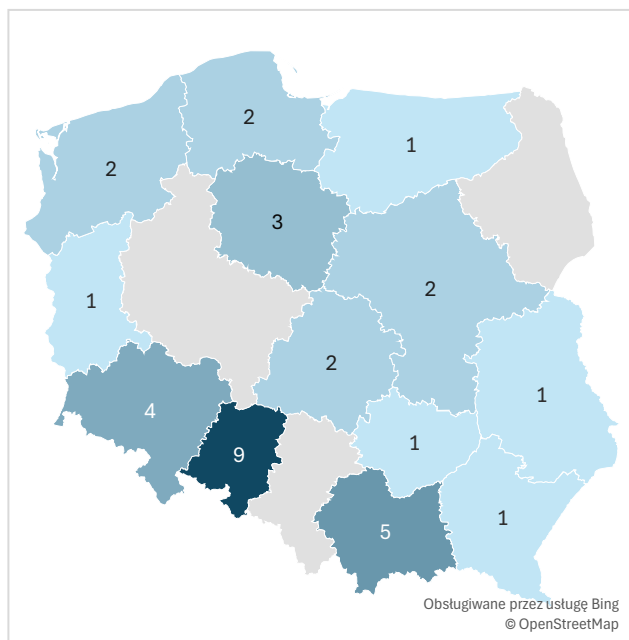
<sup>54</sup> AZZKU 2024, Barometr Zawodów 2024

szkół i uczniów występują w województwach świętokrzyskim (2 szkoły, 67 uczniów), lubelskim (2 szkoły, 208 uczniów) oraz podkarpackim (2 szkoły, 268 uczniów).

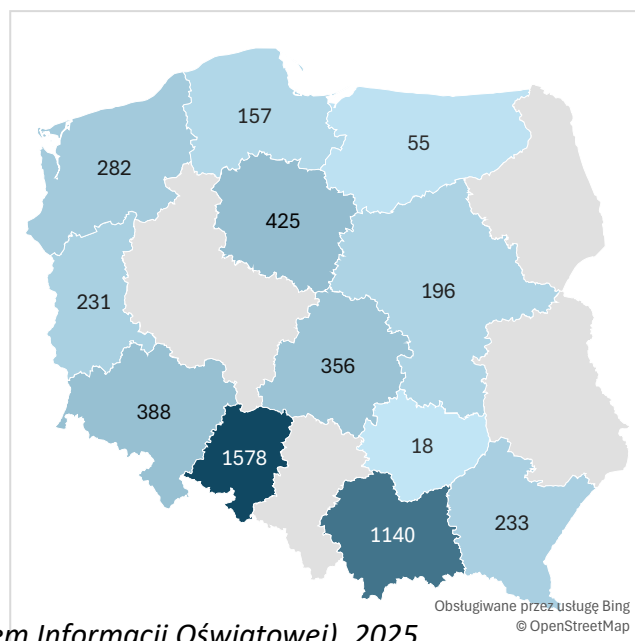
### Monter izolacji przemysłowych (712403)

Przygotowanie do pracy w zawodzie monter izolacji przemysłowych realizowane jest w ramach kwalifikacji BUD.07, obejmującej wykonywanie płaszczy ochronnych z blachy, konstrukcji wsporczych i nośnych oraz izolacji przemysłowych. Kształcenie obejmuje wykonywanie i naprawę izolacji przemysłowych o charakterze ciepłochronnym, zimnochronnym, akustycznym, przeciwdrganiowym oraz ogniochronnym, a także realizację konstrukcji wsporczych i płaszczy ochronnych stosowanych w instalacjach przemysłowych.

**Mapa 39. Kształcenie w zawodzie monter izolacji przemysłowych według województw – liczba szkół w 2025 r.**



**Mapa 40. Kształcenie w zawodzie monter izolacji przemysłowych według województw – liczba uczniów w 2025 r.**



Źródło: Rejestr Szkół i Placówek Oświatowych (System Informacji Oświatowej). 2025.

Wyszukiwarka zaawansowana. <https://rspo.gov.pl/zaawansowana>

Dostępne dane wskazują na istotne zapotrzebowanie na przedstawicieli tego zawodu we wszystkich województwach, przy czym deficyt kandydatów do pracy w tej grupie zawodowej odnotowano w 11 województwach (dolnośląskim, lubuskim, małopolskim, mazowieckim, opolskim, podkarpackim, pomorskim, śląskim, świętokrzyskim, warmińsko-mazurskim oraz zachodniopomorskim)<sup>55</sup>.

<sup>55</sup> AZZKU 2024, Barometr Zawodów 2024

## V. Wnioski

### Kompetencje najbardziej poszukiwane przez pracodawców w sektorze metalowo-maszynowym.

Zapotrzebowanie kompetencyjne w sektorze metalowo-maszynowym wynika z jednoczesnych procesów automatyzacji, robotyzacji i cyfryzacji, a także zmian organizacyjnych związanych z wdrażaniem koncepcji Przemysłu 4.0. Pracodawcy poszukują pracowników łączących kompetencje techniczne z kompetencjami poznawczymi, społecznymi i adaptacyjnymi, umożliwiającymi funkcjonowanie w dynamicznym środowisku pracy.

W obszarze kompetencji twardych rośnie znaczenie umiejętności pracy w środowisku zautomatyzowanym i zrobotyzowanym, obejmujących obsługę i nadzór nad maszynami, diagnostykę problemów oraz optymalizację procesów. Kluczowe są także kompetencje cyfrowe, takie jak obsługa zaawansowanego oprogramowania, analiza danych, znajomość systemów automatyki cyfrowej oraz technologii CAD/CAM i symulacji. Równolegle wzrasta zapotrzebowanie na kompetencje inżynierskie i interdyscyplinarne STEM, łączące wiedzę techniczną i informatyczną, a także na kompetencje przekrojowe, w tym języki obce i zielone kompetencje.

W zakresie kompetencji miękkich szczególnie istotne są kompetencje kognitywne, takie jak myślenie analityczne i systemowe, rozwiązywanie złożonych problemów oraz elastyczność poznawcza. Coraz większego znaczenia nabierają także kompetencje społeczne (współpraca zespołowa, komunikacja i rozwiązywanie konfliktów) wynikające z pracy w interdyscyplinarnych zespołach. Uzupełnieniem są kompetencje osobiste, w tym adaptacyjność, odporność na stres i uczenie się przez całe życie, oraz kompetencje menedżerskie związane z przywództwem i zarządzaniem zespołami.

### Luki kompetencyjne najczęściej wskazywane w dostępnych opracowaniach

Luki kompetencyjne w branży metalowo-maszynowej rozumiane są jako jakościowe i strukturalne niedopasowanie pomiędzy kompetencjami kandydatów i pracowników a wymaganiami stanowisk pracy. Nie dotyczą one wyłącznie liczby dostępnych pracowników, lecz przede wszystkim poziomu, zakresu i profilu kompetencji, szczególnie w warunkach postępującej automatyzacji, cyfryzacji i zmian organizacyjnych.

Analizy branżowe wskazują, że kluczowym problemem jest niedobór praktycznych kompetencji technicznych adekwatnych do zaawansowania technologicznego przedsiębiorstw. Trudności rekrutacyjne wynikają głównie z braku doświadczenia zawodowego oraz umiejętności nabywanych w realnym środowisku pracy, których system edukacji formalnej nie zapewnia w wystarczającym stopniu.

Istotnym źródłem luki jest także rozbieżność pomiędzy szybkim rozwojem technologii a możliwościami systemu kształcenia, obejmująca m.in. przestarzałą bazę dydaktyczną oraz nadmiernie teoretyczny charakter programów nauczania. Dodatkowo opracowania wskazują na deficyty kompetencji miękkich, zwłaszcza w zakresie organizacji pracy, odpowiedzialności i komunikacji, które utrudniają efektywne funkcjonowanie młodych pracowników w środowisku pracy. W konsekwencji luka kompetencyjna ma charakter trwały i systemowy oraz stanowi jedną z kluczowych barier rozwoju przedsiębiorstw sektora metalowo-maszynowego.

### **Stanowiska na jakie najczęściej poszukiwani są pracownicy w branży metalowo maszynowej**

Zapotrzebowanie na pracowników w branży metalowo-maszynowej koncentruje się na stanowiskach należących do pięciu głównych kategorii: stanowiskach produkcyjnych, utrzymania ruchu, mechatroniczno-automatycznych, technicznych specjalistycznych (średniego szczebla) oraz inżynierskich.

#### **Stanowiska produkcyjne i wykonawcze**

Są to stanowiska bezpośrednio związane z realizacją procesów produkcyjnych, montażem oraz pracami technologicznymi. W danych wskazano w szczególności:

- ślusarz,
- mechanik-monter maszyn i urządzeń,
- monter izolacji przemysłowych.

#### **Stanowiska utrzymania ruchu i eksploatacji infrastruktury technicznej**

W tej grupie mieszczą się stanowiska odpowiadające za zapewnienie ciągłości pracy maszyn i instalacji, minimalizowanie przestojów oraz dostosowywanie parku maszynowego do zmian technologicznych. Wskazane w danych stanowiska to:

- elektryk,
- elektromechanik,
- technik mechanik.

Opracowania wskazują rosnące znaczenie stanowisk łączących kompetencje mechaniczne, elektryczne i cyfrowe, niezbędnych do obsługi zautomatyzowanych linii, systemów sterowania i robotów przemysłowych. Są to stanowiska kluczowe dla automatyzacji i Przemysłu 4.0.

Wymieniono:

- mechatronik,
- automatyk,
- technik automatyk,
- technik mechatronik,
- technik robotyk.

### Specjalistyczne stanowiska techniczne średniego szczebla

Są to stanowiska o profilu bardziej specjalistycznym, których rola wynika z rosnących wymagań jakościowych, norm bezpieczeństwa oraz pracy z nowoczesnymi technologiami. W danych wskazano:

- technik spawalnictwa,
- technik elektryk,
- technik izolacji przemysłowych.

### Stanowiska inżynierskie

Ta grupa obejmuje stanowiska odpowiadające za projektowanie, integrację i optymalizację procesów produkcyjnych oraz wdrażanie nowych technologii. W danych wymieniono:

- inżynier automatyki i robotyki,
- inżynier utrzymania ruchu,
- inżynier mechanik-maszyny i urządzenia przemysłowe,
- inżynier mechatronik.

### Kierunki kształcenia oferowane przez szkoły branżowe, technika i uczelnie wyższe w obszarze branży metalowo-maszynowej

Analiza oferty kształcenia w obszarze metalowo-maszynowym obejmuje trzy poziomy edukacji: szkoły branżowe I stopnia, technika i branżowe szkoły II stopnia oraz studia inżynierskie. Każdy z tych poziomów realizuje odmienną funkcję -od przygotowania wykonawczego, przez kwalifikacje techniczne, po specjalizację inżynierskie.

Na poziomie branżowej szkoły I stopnia dominuje kształcenie w zawodach bazowych, takich jak elektryk, ślusarz, elektromechanik oraz mechanik-monter maszyn i urządzeń. Zawody nowocześniejsze, związane z mechatroniką i automatyką, występują znacznie rzadziej, a kierunki niszowe mają charakter marginalny i regionalnie selektywny. Oznacza to koncentrację na kompetencjach podstawowych przy ograniczonej dostępności profili zaawansowanych.

Poziom technikum i branżowej szkoły II stopnia charakteryzuje się szerszym zakresem i większym stopniem specjalizacji. Trzon oferty tworzą kierunki techniczne (technik mechanik, elektryk, mechatronik), uzupełnione o specjalizacje przemysłowe, takie jak spawalnictwo, oraz kierunki nowoczesne (automatykę i robotykę) dostępne jednak w mniejszej skali i głównie w wybranych regionach.

Na poziomie studiów inżynierskich oferta jest najbardziej selektywna i skoncentrowana regionalnie. Dominuje profil inżyniera utrzymania ruchu, odpowiadający bieżącym potrzebom operacyjnym przemysłu, natomiast automatyka, mechatronika i mechanika mają mniejszą skalę. Metalurgia pozostaje kierunkiem marginalnym o bardzo ograniczonej dostępności terytorialnej.

## Różnice regionalne w ofercie kształcenia szkół branżowych, techników i uczelni wyższych w obszarze branży metalowo-maszynowej

Zróznicowanie regionalne oferty kształcenia w obszarze metalowo-maszynowym ma przede wszystkim charakter profilowy, a nie wyłącznie ilościowy. Kluczowe znaczenie ma to, czy województwo oferuje pełną i zdywersyfikowaną ścieżkę edukacyjną (od poziomu branżowego po inżynierski) czy też ogranicza się do kwalifikacji bazowych.

Najwyższą dostępnością kształcenia w obszarze metalowo-maszynowym charakteryzują się województwa śląskie, małopolskie, dolnośląskie oraz mazowieckie, które oferują pełne spektrum analizowanych specjalizacji inżynierskich. Jednocześnie regiony te dysponują rozbudowanym zapleczem szkolnym na poziomie technikum i branżowej szkoły II stopnia, co potwierdzają wysokie wartości dla śląskiego, wielkopolskiego, małopolskiego oraz mazowieckiego. W efekcie są to województwa, w których możliwe jest kompleksowe kształcenie w obszarze metalowo-maszynowym, obejmujące kolejne poziomy edukacji, przy ograniczonej konieczności migracji edukacyjnej.

Zidentyfikowano również regiony charakteryzujące się wysoką dostępnością kształcenia na poziomie szkolnym, przy jednocześnie relatywnie niższej dostępności oferty akademickiej. Wyraźnym przykładem takiego układu jest województwo wielkopolskie, które dysponuje bardzo rozbudowaną ofertą szkół branżowych I stopnia oraz techników, w tym zauważalną obecnością zawodów o nowocześniejszym profilu. Jednocześnie oferta studiów inżynierskich w analizowanym obszarze jest tu umiarkowanie rozwinięta i nie obejmuje pełnego spektrum specjalizacji, w szczególności kierunków niszowych, takich jak metalurgia. Taka struktura wskazuje, że region ten skutecznie przygotowuje kadry na poziomie wykonawczym i technicznym, natomiast możliwości kontynuacji kształcenia na wyższym, w pełni zdywersyfikowanym poziomie akademickim są częściowo ograniczone.

W kolejnej grupie znajdują się województwa, w których dostępność oferty kształcenia w obszarze metalowo-maszynowym ma charakter funkcjonalny, lecz ograniczony pod względem dywersyfikacji profili. Do tej kategorii należą województwa pomorskie, łódzkie, kujawsko-pomorskie, lubelskie oraz zachodniopomorskie. Regiony te zapewniają stabilny dostęp do kształcenia w podstawowych zawodach i kierunkach technicznych, przede wszystkim na poziomie szkolnym. Jednocześnie skala kształcenia w specjalizacjach nowocześniejszych, takich jak automatyka czy robotyka, pozostaje wyraźnie niższa. Również na poziomie studiów oferta jest obecna, jednak nie obejmuje pełnego spektrum specjalizacji, w szczególności kierunków o charakterze niszowym. W efekcie województwa te umożliwiają realizację podstawowej oraz częściowo średniozaawansowanej ścieżki edukacyjnej, natomiast rozwój w kierunku bardziej wyspecjalizowanych kompetencji technicznych i inżynierskich często wymaga kontynuacji kształcenia poza regionem.

Najniższą dostępnością kształcenia charakteryzują się podlaskie, świętokrzyskie, opolskie, warmińsko-mazurskie oraz lubuskie, zarówno na poziomie szkolnictwa wyższego, jak i technikum oraz szkół branżowych I stopnia. W regionach tych oferta edukacyjna koncentruje się głównie na kwalifikacjach bazowych, a dostęp do specjalizacji nowoczesnych i wyspecjalizowanych jest ograniczony lub nieobecny. Skutkuje to wąskim zakresem możliwych ścieżek rozwoju edukacyjno-zawodowego oraz zwiększoną zależnością od migracji edukacyjnej.

## Struktura uczniów i absolwentów w szkołach branżowych, technikach i uczelniach wyższych w obszarze branży metalowo-maszynowej

### Studia inżynierskie (PRK 6-7)

Analizowane kierunki inżynierskie w obszarze metalowo-maszynowym wygenerowały łącznie 13 128 absolwentów, przy wyraźnym zróżnicowaniu profili kształcenia. Zdecydowanie dominuje inżynier utrzymania ruchu (5 773), co potwierdza silne ukierunkowanie szkolnictwa wyższego na potrzeby operacyjne i eksploatacyjne przemysłu. Kolejne miejsca zajmują inżynier automatyk (2 886) oraz inżynier mechanik (2 838), natomiast inżynier mechatronik (1 557) pełni rolę specjalizacji integrującej różne obszary techniczne. Metalurgia (74 absolwentów) ma charakter skrajnie niszowy. Kształcenie inżynierskie jest silnie skoncentrowane regionalnie. Największa liczba absolwentów występuje w małopolskim, dolnośląskim, śląskim, wielkopolskim i mazowieckim, podczas gdy w województwach takich jak lubuskie, warmińsko-mazurskie czy podlaskie skala kształcenia jest bardzo ograniczona. Koncentracja ta dotyczy również poszczególnych specjalizacji -automatyka i mechatronika są dostępne tylko w części regionów, a metalurgia wyłącznie w jednym województwie.

### Technika (PRK 4-5)

W technikach kształcą się 620 992 uczniów, co czyni ten poziom kluczowym dla podaży kadr technicznych. Trzon oferty stanowią zawody bazowe: technik mechanik, elektryk i mechatronik, natomiast kierunki nowoczesne (automatyk i robotyk) mają wyraźnie mniejszą skalę i są silnie skoncentrowane regionalnie. Zawody niszowe, takie jak technik monter izolacji przemysłowych, występują marginalnie i lokalnie.

### Szkoły branżowe I stopnia (PRK 3)

W szkołach branżowych I stopnia uczy się 398 667 uczniów, a oferta ma jednoznacznie bazowy i wykonawczy charakter. Dominują zawody takie jak elektryk, ślusarz, elektromechanik i mechanik-monter. Zawody nowocześniejsze (mechatronik, automatyk) występują w znacznie mniejszej skali, a ich dostępność jest silnie zróżnicowana regionalnie. Kierunki niszowe cechuje bardzo wysoka koncentracja przestrzenna. Na wszystkich poziomach kształcenia widoczna jest komplementarność strukturalna, ale także silne zróżnicowanie regionalne i profilowe. Zawody bazowe są powszechnie dostępne, natomiast kierunki nowoczesne i niszowe - zarówno na poziomie technicznym, jak i inżynierskim - mają ograniczony zasięg terytorialny. W efekcie

system edukacji dobrze zabezpiecza potrzeby operacyjne przemysłu, lecz w mniejszym stopniu odpowiada na zapotrzebowanie na wysoko wyspecjalizowane i rozwojowe kompetencje techniczne.

### Charakterystyka województw ze względu na profil oferty edukacji metalowo-maszynowej

Analiza liczby uczniów i absolwentów na trzech poziomach kształcenia pozwala wyróżnić kilka typów województw, różniących się nie tyle samą skalą oferty, co jej strukturą, stopniem domknięcia ścieżek edukacyjnych oraz dostępem do specjalizacji nowoczesnych i niszowych.

#### Województwa o kompleksowej ofercie edukacyjnej

Do tej grupy należą przede wszystkim małopolskie, śląskie, dolnośląskie oraz mazowieckie. Województwa te charakteryzują się:

- wysoką liczbą uczniów w szkołach branżowych I stopnia i technikach,
- znaczną liczbą absolwentów studiów inżynierskich,
- obecnością zarówno zawodów bazowych, jak i kierunków nowoczesnych (automatyka, robotyka, mechatronika),
- w części przypadków również dostępem do kierunków niszowych (np. metalurgia w województwie małopolskim).

Oferta edukacyjna w tych regionach ma charakter wielopoziomowy i zróżnicowany, co oznacza, że możliwe jest planowanie ścieżki rozwoju zawodowego i edukacyjnego w obrębie jednego województwa - od poziomu wykonawczego po specjalistyczny inżynierski. Są to regiony pełniące funkcję centrów kompetencyjnych dla obszaru metalowo-maszynowego.

#### Województwa o silnej ofercie szkolnej i niepełnej ofercie akademickiej

Do tej kategorii należy przede wszystkim wielkopolskie, pomorskie i podkarpackie.

Województwa te wyróżniają się:

- bardzo dużą liczbą uczniów szkół branżowych I stopnia oraz techników,
- relatywnie szeroką ofertą zawodów technicznych, w tym automatyki i robotyki,
- umiarkowaną (ale nie najwyższą) liczbą absolwentów studiów inżynierskich,
- ograniczonym dostępem do najbardziej wyspecjalizowanych kierunków akademickich (np. brak metalurgii).

Profil oferty wskazuje na silne przygotowanie kadr na poziomie wykonawczym i technicznym, przy jednocześnie mniejszym znaczeniu regionu jako centrum kształcenia akademickiego w pełnym spektrum specjalizacji. Ścieżka edukacyjna jest w dużej mierze domknięta, ale w przypadku części specjalizacji wymaga migracji na etapie studiów.

#### Województwa o ofercie funkcjonalnej, lecz ograniczonej specjalizacyjnie


 Fundusze Europejskie  
 dla Rozwoju Społecznego

 Rzeczpospolita  
 Polska

 Dofinansowane przez  
 Unię Europejską


Do tej grupy należą łódzkie, kujawsko-pomorskie, lubelskie, zachodniopomorskie.

Charakterystyka tych województw obejmuje:

- umiarkowaną liczbę uczniów w technikach i szkołach branżowych,
- obecność podstawowych zawodów metalowo-maszynowych (mechanik, elektryk, ślusarz),
- ograniczoną skalę kształcenia w zawodach nowoczesnych (automatyka, robotyka),
- relatywnie niewielką liczbę absolwentów studiów inżynierskich oraz brak kierunków niszowych.

Oferta edukacyjna w tych regionach ma charakter funkcjonalny, tj. pozwala na zdobycie podstawowych i częściowo średniozaawansowanych kompetencji, jednak nie zapewnia pełnej dywersyfikacji specjalizacyjnej. Rozwój w bardziej zaawansowanych profilach technicznych i inżynierskich wymaga w praktyce kontynuacji kształcenia poza regionem.

### Województwa o wąskiej i fragmentarycznej ofercie edukacyjnej

Do tej kategorii należą podlaskie, warmińsko-mazurskie, lubuskie, opolskie oraz świętokrzyskie.

Województwa te cechują się:

- niską liczbą uczniów na wszystkich poziomach kształcenia,
- koncentracją oferty niemal wyłącznie na zawodach bazowych,
- marginalną lub zerową obecnością kierunków nowoczesnych (automatyka, robotyka),
- bardzo niską liczbą absolwentów studiów inżynierskich,
- całkowitym brakiem kierunków niszowych.

Oferta edukacyjna ma tu charakter wąski i nieciągły, a ścieżka rozwoju w obszarze metalowo-maszynowym jest strukturalnie niedomknięta. Oznacza to silną zależność od migracji edukacyjnej już na wczesnych etapach oraz ograniczone możliwości budowania lokalnego zaplecza kompetencyjnego. Zróżnicowanie województw w obszarze metalowo-maszynowym ma charakter profilowy, a nie wyłącznie ilościowy. Kluczowe różnice dotyczą tego, czy region oferuje jedynie edukację bazową, czy też zapewnia dostęp do nowoczesnych i specjalistycznych ścieżek kształcenia na kolejnych poziomach. W efekcie polska mapa edukacji technicznej składa się z kilku województw o roli centrów kompetencyjnych oraz znacznej liczby regionów o ofercie ograniczonej, co może w długiej perspektywie utrzymywać nierówności w rozwoju kapitału technicznego i przemysłowego.

### Ocena adekwatności oferty edukacyjnej w kontekście zawodów deficytowych dla branży metalowo-maszynowej

#### Stanowiska produkcyjne i wykonawcze

Do tej grupy należą przede wszystkim spawacze, ślusarze, mechanicy-monterzy maszyn i urządzeń oraz monterzy izolacji przemysłowych. Są to stanowiska i zawody kluczowe dla bieżącego funkcjonowania przedsiębiorstw metalowo-maszynowych, niezależnie od stopnia automatyzacji. Oferta edukacyjna na poziomie szkół branżowych I stopnia i techników w dużej

mierze odpowiada zapotrzebowaniu ilościowemu, a deficyty mają głównie charakter lokalny i jakościowy, związany z przygotowaniem praktycznym i warunkami pracy, a nie z brakiem kierunków kształcenia.

### Zawody utrzymania ruchu i eksploatacji infrastruktury

Elektrycy, elektromechanicy i technicy mechanicy odgrywają coraz ważniejszą rolę w środowisku zautomatyzowanym, gdzie oprócz napraw istotna jest diagnostyka i prewencja. Choć kierunki te są licznie reprezentowane w ofercie edukacyjnej, programy kształcenia w ograniczonym stopniu odpowiadają na rosnące wymagania pracy w warunkach zaawansowanej automatyzacji i cyfryzacji, co prowadzi do luki kompetencyjnej o charakterze jakościowym.

### Zawody mechatroniczne i automatyczne

Mechatronicy i automatycy stanowią kluczową grupę zawodową dla wdrażania rozwiązań Przemysłu 4.0. Pomimo wysokiego zapotrzebowania, ich obecność w systemie kształcenia jest relatywnie ograniczona, szczególnie na poziomie szkół branżowych i techników, a dostępność silnie zróżnicowana regionalnie. Deficyt w tej grupie ma charakter strukturalny i jest bezpośrednio powiązany z tempem automatyzacji sektora.

### Specjalistyczne zawody techniczne średniego szczebla

Zawody takie jak technik spawalnictwa czy technik elektryk pełnią funkcję pośrednią między kadrą wykonawczą a inżynierską. Są one obecne w ofercie edukacyjnej, jednak w mniejszej skali i z ograniczoną dostępnością regionalną, co sprzyja powstawaniu lokalnych niedoborów kompetencyjnych, zwłaszcza w regionach o słabo zdywersyfikowanej ofercie kształcenia.

### Zawody inżynierskie

Zawody inżynierskie odpowiadają za rozwój, integrację i optymalizację procesów technologicznych. Oferta studiów inżynierskich w dużej mierze koncentruje się na profilu utrzymania ruchu, co odpowiada bieżącym potrzebom operacyjnym przedsiębiorstw. Jednocześnie kształcenie w zakresie automatyki i mechatroniki ma mniejszą skalę i jest silnie skoncentrowane regionalnie, co ogranicza zdolność systemu do zaspokajania długofalowych potrzeb rozwojowych branży.

## Ocena adekwatności oferty edukacyjnej w kontekście kompetencji deficytowych dla branży metalowo-maszynowej

### Kompetencje zawodowe (operacyjno-techniczne)

Deficyty dotyczą przede wszystkim praktycznych umiejętności wykonywania prac technicznych, w szczególności w zakresie obsługi maszyn, montażu, eksploatacji oraz napraw. Na poziomie PRK 3 kompetencje zawodowe stanowią podstawę kształcenia i charakteryzują się wysoką

zgodnością formalną z potrzebami rynku pracy. Na poziomach PRK 4-5 pozostają one podstawą profilu kształcenia, jednak są uzupełniane o elementy związane z eksploatacją systemów technicznych, podstawami programowania oraz organizacją pracy. Na poziomach PRK 6-7 kompetencje te przyjmują formę kompetencji inżynierskich, ukierunkowanych na rozwiązywanie problemów, optymalizację procesów oraz projektowanie rozwiązań, a nie na bezpośrednią pracę wykonawczą. Zidentyfikowane deficyty mają przede wszystkim charakter jakościowy (niedostateczna praktyka i doświadczenie zawodowe), nie strukturalny. Zgodność formalna oferty edukacyjnej z potrzebami rynku pozostaje wysoka, zwłaszcza na poziomach PRK 3 oraz PRK 4-5.

### Kompetencje funkcjonalne

Kompetencje w tym obszarze obejmują głównie planowanie pracy, nadzór nad procesami produkcyjnymi oraz koordynację zespołów. Na poziomie PRK 3 kompetencje funkcjonalne mają charakter marginalny i pełnią funkcję wspierającą wobec kompetencji stricte zawodowych. Na poziomach PRK 4-5 pojawiają się selektywnie, głównie w kwalifikacjach związanych z eksploatacją urządzeń i organizacją procesów pracy. Na poziomach PRK 6-7 kompetencje funkcjonalne stanowią integralny element profilu inżynierskiego, obejmując zarządzanie procesami i zespołami. Oferta edukacyjna odpowiada na potrzeby w zakresie kompetencji funkcjonalnych jedynie częściowo. Najbardziej widoczna luka występuje na styku ról wykonawczych i koordynacyjnych, gdzie wymagania rynku pracy wyprzedzają zakres formalnego kształcenia.

### Kompetencje cyfrowe i technologiczne

Deficyty w tym obszarze obejmują zarówno podstawową obsługę systemów cyfrowych, jak i zaawansowane kompetencje technologiczne, takie jak analityka danych, symulacje, projektowanie CAD/CAM czy wykorzystanie narzędzi opartych na sztucznej inteligencji. Na poziomie PRK 3 kompetencje cyfrowe ograniczają się głównie do obsługi interfejsów maszyn, systemów sterowania oraz dokumentacji technicznej. Na poziomach PRK 4-5 są one rozwijane w zawodach o profilu mechatronicznym, automatycznym i robotycznym, natomiast w pozostałych kwalifikacjach pełnią funkcję pomocniczą. Na poziomach PRK 6-7 kompetencje cyfrowe stanowią integralny element kształcenia i obejmują zaawansowane narzędzia inżynierskie oraz systemy cyfrowego wsparcia procesów.

System edukacyjny odpowiada na potrzeby cyfryzacji operacyjnej, natomiast zaawansowane formy cyfryzacji i analizy danych pozostają potencjalną luką kompetencyjną, szczególnie poniżej poziomu PRK 6.

### Kompetencje inżynierskie i specjalistyczne

Kompetencje w tym obszarze dotyczą przede wszystkim interdyscyplinarnych kompetencji STEM oraz projektowania i integracji systemów złożonych.

Poziomy PRK 3 oraz PRK 4-5 nie są ukierunkowane na kształcenie inżynierskie i pełnią funkcję przygotowania do ról wykonawczych oraz technicznych. Na poziomach PRK 6-7 kompetencje inżynierskie mają kluczowe znaczenie, jednak oferta edukacyjna koncentruje się głównie na profilach eksploatacyjno-wdrożeniowych. Specjalizacje o charakterze niszowym i wysokospecjalistycznym charakteryzują się ograniczoną dostępnością, często zależną od potencjału regionalnego. Oferta studiów odpowiada na główne potrzeby przemysłu metalowo-maszynowego, jednak w sposób selektywny, z ograniczonym zakresem specjalizacji zaawansowanych.

### Kompetencje miękkie

Deficyty kompetencji miękkich obejmują przede wszystkim myślenie systemowe, rozwiązywanie złożonych problemów, kompetencje społeczne oraz zarządcze.

Na poziomie PRK 3 dominują kompetencje osobiste związane z rzetelnością, odpowiedzialnością oraz bezpieczeństwem pracy. Na poziomach PRK 4-5 kompetencje personalne i społeczne są systemowo uwzględniane w programach nauczania, szczególnie w kontekście pracy zespołowej i komunikacji. Na poziomach PRK 6-7 kompetencje miękkie mają charakter decyzyjny i zarządczy, co jest szczególnie istotne w rolach inżynierskich i kierowniczych. Oferta edukacyjna zapewnia podstawowy i średniozaawansowany rozwój kompetencji miękkich, natomiast deficyty dotyczą głównie kompetencji wysokiego poziomu, które w największym stopniu kształtują się w toku praktyki zawodowej.

### Luki kompetencyjne a poziomy edukacji w obszarze metalowo-maszynowym

Analiza opracowań dotyczących branży metalowo-maszynowej wskazuje, że luki kompetencyjne mają charakter jakościowy i strukturalny. Nie wynikają wyłącznie z niedoboru kadr, lecz z niedopasowania profilu i poziomu kompetencji kandydatów do rosnących wymagań technologicznych i organizacyjnych przedsiębiorstw.

Najczęściej wskazywaną luką jest niedopasowanie kompetencji technicznych do poziomu automatyzacji i cyfryzacji zakładów. Na poziomie PRK 3 kształcenie koncentruje się na zawodach bazowych i kompetencjach operacyjnych, co oznacza ograniczoną zdolność odpowiadania na potrzeby pracy w środowisku zaawansowanych technologii. Na poziomie PRK 4-5 luka ta jest częściowo niwelowana poprzez obecność mechatroniki, automatyki i robotyki, choć kierunki te mają mniejszą skalę i są nierównomiernie rozmieszczone regionalnie. Najlepszą odpowiedź na tę lukę oferuje poziom PRK 6-7, który przygotowuje kadry inżynierskie do integracji i optymalizacji systemów technicznych, jednak również w sposób selektywny regionalnie.

Drugą istotną luką jest brak doświadczenia i praktycznych umiejętności nabywanych w toku pracy. Luka ta występuje na wszystkich poziomach kształcenia, ponieważ kompetencje te nie mogą być w pełni zastąpione przez edukację formalną. Wraz ze wzrostem poziomu edukacji zmienia się jedynie charakter tej luki - od operacyjnego do decyzyjno-projektowego.

Kolejnym obszarem niedopasowania jest rozbieżność między tempem rozwoju technologii a możliwościami systemu edukacji. Najsilniej widoczna jest ona na poziomie PRK 3, słabiej na PRK 4-5, a na PRK 6-7 jej skala zależy od profilu uczelni i specjalizacji, co prowadzi do zróżnicowania regionalnego.

W zakresie kompetencji miękkich system edukacji odpowiada na potrzeby rynku pracy w sposób pośredni. Na poziomie PRK 3 dominują kompetencje osobiste związane z rzetelnością i bezpieczeństwem pracy. Na poziomie PRK 4-5 kompetencje personalne i społeczne są formalnie ujęte w programach nauczania wszystkich zawodów technicznych. Na poziomie PRK 6-7 kompetencje miękkie (kognitywne, społeczne i zarządcze) są niezbędnym elementem profilu inżynierskiego, lecz ich rozwój w dużej mierze zależy od doświadczenia zawodowego.

## Spis tabel, wykresów i map

Tabela 1. Zakres działalności branży metalowo-maszynowej (wg klasyfikacji PKD 2025).....	5
Tabela 2. Produkcja globalna przemysłu oraz przetwórstwa przemysłowego według sektorów własności (ceny bieżące) .....	6
Tabela 3. Wartość produkcji sprzedanej przemysłu w milionach złotych. ....	6
Tabela 4 Wartość produkcji sprzedanej przemysłu. Udział % działów C25 i C28 w przetwórstwie przemysłowym oraz przemyśle. ....	7
Tabela 5. Dynamika produkcji globalnej w sektorze metalowo-maszynowym na tle przetwórstwa przemysłowego (rok poprzedni = 100, ceny stałe) .....	9
Tabela 6. Pracujący w przemyśle i przetwórstwie przemysłowym .....	10
Tabela 7. Zatrudnienie w sektorze metalowo-maszynowym na tle przetwórstwa przemysłowego. ....	10
Tabela 8. Liczba podmiotów zarejestrowanych w REGON w podziale na działy, przemysł metalowo-maszynowy, przetwórstwo przemysłowe oraz przemysł ogółem.....	12
Tabela 9. Struktura aktywnych przedsiębiorstw sektora metalowo-maszynowego według klasy wielkości zatrudnienia oraz działów PKD (C25, C28, C33) i przetwórstwa przemysłowego ogółem (sekcja C) w I kwartale 2025 r. ....	15
Tabela 10. Zatrudnienie w sektorze metalowo-maszynowym według województw i działów PKD (C25, C28, C33) oraz udział sektora w zatrudnieniu przemysłowym w lipcu 2025 r. ....	17
Tabela 11. Liczba przedsiębiorstw sektora metalowo-maszynowego zarejestrowanych w rejestrze REGON według województw i działów PKD (C25, C28, C33) oraz udział sektora w przetwórstwie przemysłowym i przemyśle ogółem w I kwartale 2025 r. ....	20
Tabela 12. Kompetencje - ujęcie ogólne .....	23
Tabela 13. Podział podstawowy: kompetencje twarde i miękkie.....	23
Tabela 14. Charakterystyka kompetencji twardych.....	23
Tabela 15. Charakterystyka kompetencji miękkich .....	24
Tabela 16. Trendy kształtujące rynek pracy a implikacje kompetencyjne.....	27
Tabela 17. Zapotrzebowanie kompetencyjne.....	30
Tabela 18. Zawody deficytowe.....	31
Tabela 19. Charakterystyka zawodów deficytowych w sektorze metalowo-maszynowym według wymaganych kompetencji i stopnia ich zgodności z deficytami kompetencyjnymi.....	33
Tabela 20. Zawody deficytowe w sektorze metalowo-maszynowym według poziomu kształcenia (PRK), grup zawodów KZiS 2025 oraz specjalności .....	36
Tabela 21. Kompetencje wymagane w zawodach deficytowych sektora metalowo-maszynowego na poziomie średnim technicznym (PRK 4–5).....	38
Tabela 22. Kompetencje wymagane w zawodach deficytowych sektora metalowo-maszynowego na poziomie zasadniczym zawodowym (PRK 3).....	40
Tabela 23. Nazwy analizowanych kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera mechanika wraz z liczbą kierunków i absolwentów w roku akademickim 2024/2025 .....	42

Tabela 24. Nazwy analizowanych kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera mechatronika wraz z liczbą kierunków i absolwentów w roku akademickim 2024/2025 .....	44
Tabela 25. Nazwy analizowanych kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera automatyki i robotyki wraz z liczbą kierunków i absolwentów w roku akademickim 2024/2025	46
Tabela 26. Nazwy analizowanych kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera utrzymania ruchu wraz z liczbą kierunków i absolwentów w roku akademickim 2024/2025. ....	48
Tabela 27. Nazwy analizowanych kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera metalurgii wraz z liczbą kierunków i absolwentów w roku akademickim 2024/2025. ....	50

## Spis wykresów

Wykres 1. Udział liczby pracujących w działach C25, C28 i C33 w ogólnej liczbie pracujących w przemyśle (sekcje B–E) w 2023 r. ....	11
Wykres 2. Udział liczby pracujących w ramach działów C25, C28 i C33 w liczbie pracujących w sekcji C w 2023 r. ....	12
Wykres 3. Struktura przedsiębiorstw zarejestrowanych w rejestrze REGON według działów PKD (C25, C28, C33) w przetwórstwie przemysłowym (sekcja C) w 2024 r. ....	13
Wykres 4. Struktura przedsiębiorstw zarejestrowanych w rejestrze REGON według działów PKD (C25, C28, C33) w przemyśle ogółem (sekcje B–E) w 2024 r. ....	14
Wykres 5. Udział sektora metalowo-maszynowego w liczbie przedsiębiorstw zarejestrowanych w rejestrze REGON w przemyśle ogółem (sekcje B–E) oraz w przetwórstwie przemysłowym (sekcja C) w latach 2013–2024. ....	15

## Spis map

Mapa 1. Zatrudnienie w sektorze metalowo-maszynowym według województw w lipcu 2025 r. ....	17
Mapa 2. Liczba podmiotów sektora metalowo-maszynowego zarejestrowanych w rejestrze REGON według województw w I kwartale 2025 r. ....	19
Mapa 3 . Liczba kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera mechanika według województw, w roku akademickim 2024/2025 .....	43
Mapa 4. Liczba absolwentów na kierunkach związanych z zawodem inżyniera mechanika według województw, w roku akademickim 2024/2025. ....	43
Mapa 5 . Liczba kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera mechatronika według województw, w roku akademickim 2024/2025 .....	45
Mapa 6. Liczba absolwentów na kierunkach związanych z zawodem inżyniera mechatronika według województw, w roku akademickim 2024/2025. ....	45
Mapa 7 . Liczba absolwentów na kierunkach związanych z zawodem inżyniera automatyki .....	47
Mapa 8. Liczba absolwentów na kierunkach związanych z zawodem inżyniera automatyki .....	47

Mapa 9 Liczba kierunków kształcenia związanych z zawodem inżyniera utrzymania ruchu według województw, w roku akademickim 2024/2025. ....	49
Mapa 10. Liczba absolwentów na kierunkach związanych z zawodem inżyniera utrzymania ruchu według województw, w roku akademickim 2024/2025.....	49
Mapa 11 Liczba kierunków kształcenia .....	50
Mapa 12. Liczba absolwentów na kierunkach związanych z zawodem inżyniera metalurgii według województw, w roku akademickim 2024/2025. ....	50
Mapa 13. Kształcenie w zawodzie technik mechanik według województw – liczba szkół w 2025 r .....	51
Mapa 14. Kształcenie w zawodzie technik mechanik według województw – liczba uczniów w 2025 r. ....	51
Mapa 15. Kształcenie w zawodzie technik mechatronik według województw – liczba szkół w 2025 r. ....	52
Mapa 16. Kształcenie w zawodzie technik mechatronik według województw – liczba uczniów w 2025 r. ....	52
Mapa 17. Kształcenie w zawodzie technik automatyk według województw – liczba szkół w 2025 r. ....	54
Mapa 18. Kształcenie w zawodzie technik automatyk według województw – liczba uczniów w 2025 r. ....	54
Mapa 19. Kształcenie w zawodzie technik robotyk według województw – liczba szkół w 2025 r. ....	55
Mapa 20. Kształcenie w zawodzie technik robotyk według województw – liczba uczniów w 2025 r. ....	55
Mapa 21. Kształcenie w zawodzie technik elektryk według województw – liczba szkół w 2025 r. ....	56
Mapa 22. Kształcenie w zawodzie technik elektryk według województw – liczba uczniów w 2025 r. ....	56
Mapa 23. Kształcenie w zawodzie technik technik spawalnictwa według województw – liczba szkół w 2025 r.....	57
Mapa 24. Kształcenie w zawodzie technik technik spawalnictwa – liczba uczniów w 2025 r.....	57
Mapa 25. Kształcenie w zawodzie technik izolacji przemysłowych według województw – liczba szkół w 2025 r.....	58
Mapa 26. Kształcenie w zawodzie technik izolacji przemysłowych według województw –liczba uczniów w 2025.....	58
Mapa 27. Kształcenie w zawodzie monter maszyn i urządzeń według województw – liczba szkół w 2025 r.....	59
Mapa 28. Kształcenie w zawodzie monter maszyn i urządzeń według województw – liczba uczniów w 2025 r. ....	59
Mapa 29. Kształcenie w zawodzie ślusarz według województw – liczba szkół w 2025 r. ....	61
Mapa 30. Kształcenie w zawodzie ślusarz według województw – liczba uczniów w 2025 r. ....	61
Mapa 31. Kształcenie w zawodzie automatyk według województw – liczba szkół w 2025 r.....	62

Mapa 32. Kształcenie w zawodzie automatyk według województw – liczba uczniów w 2025 r..	62
Mapa 33. Kształcenie w zawodzie elektryk według województw – liczba szkół w 2025 r. ....	63
Mapa 34. Kształcenie w zawodzie elektryk według województw – liczba uczniów w 2025 r. ....	63
Mapa 35. Kształcenie w zawodzie elektromechanik według województw – liczba szkół w 2025 r. .....	64
Mapa 36. Kształcenie w zawodzie elektromechanik według województw – liczba uczniów w 2025 r. ....	64
Mapa 37. Kształcenie w zawodzie mechatronik według województw – liczba szkół w 2025 r....	65
Mapa 38. Kształcenie w zawodzie mechatronik według województw – liczba uczniów w 2025 r .....	65
Mapa 39. Kształcenie w zawodzie monter izolacji według województw – liczba szkół w 2025 r.	66
Mapa 40. Kształcenie w zawodzie monter izolacji przemysłowych według województw – liczba uczniów w 2025 r.....	66

## Bibliografia

Bednarczyk, Zofia, Norbert Kołos, Kacper Nosarzewski, Maciej Jagaciak, Łukasz Macander. 2019. Kompetencje, jakich nie było: Kompetencje przyszłości na mazowieckim rynku pracy w perspektywie do 2040 roku. Warszawa: Wojewódzki Urząd Pracy w Warszawie; 4CF sp. z o.o. PDF. [https://4cf.pl/wp-content/uploads/pdf/4CF\\_wup.pdf](https://4cf.pl/wp-content/uploads/pdf/4CF_wup.pdf)

CEDEFOP (2017). Glossary - competence. <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/vet-glossary/glossary/kompetenz>

Cherniaiev, Herman, Leszek Dąbrowski, Maria Hofman, Robert Pater, Paweł Smoliński, Katarzyna Szwedor. 2025. Prognoza zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy. Edycja 2025. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych – Państwowy Instytut Badawczy.

Dębowska, Katarzyna, Urszula Kłosiewicz-Górecka, Anna Szymańska, Piotr Ważniewski i Katarzyna Zybertowicz. 2022. Kompetencje pracowników dziś i jutro. Opracowanie eksperckie przygotowane na podstawie badań przedsiębiorstw, zawierające analizę deficytów kompetencyjnych i kompetencji pożądaných na rynku pracy. Warszawa: Polski Instytut Ekonomiczny, dostęp online: <https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/05/Kompetencje-pracow-17.05.2022-B.pdf>

Dziennik ustaw, Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, Dz. U. 2016 poz. 64.

Guzik, Agnieszka. 2025. Synergia Przemysłu 4.0 i edukacji: wyzwania, kompetencje i model szkoły przyszłości [w:] Biuletyn Sektorowej Rady ds Kompetencji Przemysł Metalowo-

Maszynowy, nr 1, 46–49. Warszawa: Sektorowa Rada ds Kompetencji Przemysł Metalowo-Maszynowy/Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.

Kopko, Aleksandra Anna. 2024. Raport DR 3. Przemysł metalowo-maszynowy, skutniczy i sektory powiązane łańcuchem wartości oraz ICT w powiązaniu z sektorem. Białystok: opracowanie eksperckie przygotowane w ramach Regionalnej Inteligentnej Specjalizacji Województwa Podlaskiego.

Kupidura, Tomasz, i Joanna Tomczyńska. 2023. Kompetencje społeczne pracowników w Przemysle 4.0, „Edukacja Ustawiczna Dorosłych”, nr 3/2023, vol. 122: 93-104. DOI: 10.34866/zvr0-c03992.

Łapińska, Justyna, Agata Sudolska, Marek Zinecker. 2022. Raport z badań empirycznych w zakresie kompetencji i zawodów przyszłości. red. Piotr Kryjom. Radom: Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości, Obserwatorium Kompetencji Przyszłości.

ManpowerGroup Polska. 2024. Niedobór talentów 2024. Raport o stanie rynku pracy i lukach kompetencyjnych. ManpowerGroup Polska, dostęp online: <https://www.manpowergroup.pl/wp-content/uploads/2024/01/ManpowerGroup-Niedobor-Talentow-2024.pdf>

Ministerstwo Edukacji, Obwieszczeniu Ministra Edukacji z dnia 27 stycznia 2025 r. w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy (M.P. 2025 poz. 106)

Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej. (2025). Klasyfikacja zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy – wg stanu na dzień 1 stycznia 2025 r.

Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej. Klasyfikacja zawodów i specjalności, Publiczne Służby Zatrudnienia, dostęp online: <https://psz.praca.gov.pl/rynek-pracy/bazy-danych/klasyfikacja-zawodow-i-specjalnosci/wyszukiwarka-opisow-zawodow>

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2019. Skills for 2030: OECD Future of Education and Skills 2030 Concept Note. [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/education-2040/concept-notes/Skills\\_for\\_2030\\_concept\\_note.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/education-2040/concept-notes/Skills_for_2030_concept_note.pdf)

PwC Polska. 2017. Przemysł 4.0, czyli wyzwania współczesnej produkcji. Warszawa: PricewaterhouseCoopers Polska.

Ministerstwo Edukacji i Nauki. 2020. Zintegrowana Strategia Umiejętności 2030 (część szczegółowa). Polityka na rzecz rozwijania umiejętności zgodnie z ideą uczenia się przez całe życie, załącznik do uchwały nr 195/2020 Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2020 r.

Rusiecki, Tomasz Sebastian. 2025. Wyzwania „Tu i teraz” w sektorze metalowo-maszynowym: od deficytu rzemieślników do imperatywu cyfrowej transformacji, [w:] Biuletyn Sektorowej Rady d Kompetencji Przemysł Metalowo-Maszynowy, nr 1, 38–45. Warszawa: Sektorowa Rada d Kompetencji Przemysł Metalowo-Maszynowy / Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.

Sawicki, Jarosław, Emilia Pokropińska, Aleksandra Szelezin. 2024. Analiza zapotrzebowania na zawody i kompetencje wśród przedsiębiorców działających w obszarze inteligentnej specjalizacji województwa podlaskiego – przemysł metalowo-maszynowy, skutniczy i sektory z nim powiązane. Edited by Marcin Pierzchała. Białystok: Wojewódzki Urząd Pracy w Białymstoku.

Strojny, Paweł, Paweł Nowak, Mariusz Hetmańczyk, Julian Malaka. 2021. Standardy kształcenia kompetencji przyszłości. Radom–Warszawa: Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości.

Szczucka, Anna, Magdalena Jelonek, Marcin Kocór, Seweryn Krupnik, Natalia Krygowska-Nowak, Joanna Kwinta-Odrzywołek, Barbara Worek. 2023. Trendy kształtujące polskie branże i kompetencje przyszłości. Perspektywa 17 branż. Warszawa: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości

Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego. 2020. *Przemysł metalowo-maszynowy*. Regionalne Specjalizacje Pomorza Zachodniego. Centrum Inicjatyw Gospodarczych.

Dostęp online:

[https://smart.wzp.pl/sites/default/files/pliki/przemysl\\_metalowo-maszynowy\\_pl.pdf](https://smart.wzp.pl/sites/default/files/pliki/przemysl_metalowo-maszynowy_pl.pdf)

Wojewódzki Urząd Pracy w Krakowie (WUP Kraków). (2025). Barometr Zawodów.

<https://barometrzawodow.pl/>

World Economic Forum (2020), The Future of Jobs Report,

[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf)

Kontakt:

**Sektorowa Rada ds. Kompetencji  
Przemysł Metalowo-Maszynowy  
Koordynator Rady - Centrum  
Promocji Innowacji i Rozwoju**  
ul. Żurawia 71, lok. 2.04  
15-540 Białystok  
tel. +48 85 722-24-56

**Obserwuj nas także na:**



**Sektorowa Rada ds. Kompetencji Przemysł Metalowo-Maszynowy**