



Fundusze Europejskie

dla Rozwoju Społecznego

System Rad  
ds. Kompetencji

# Biuletyn Sektorowej Rady ds. Kompetencji Przemysł Metalowo-Maszynowy

Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego

Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



PARP  
Grupa PFR

## Spis treści

---

<b>Przedślowie</b>	<b>2</b>
<b>Powołano członków Sektorowej Rady ds. Kompetencji Przemysł Metalowo-Maszynowy</b>	
1. Sylwetki członków Rady	<b>4</b>
<b>Nasi członkowie o...</b>	
1. M. Mrozkowiak - "O trendach i wyzwaniach w kształceniu zawodowym"	<b>24</b>
2. E. Kubeczka - "Edukacja dla metalurgii – potrzebujemy prostych, skutecznych rozwiązań"	<b>28</b>
3. K. Krystosiak - "Wizyta studyjna w Centre de métallurgie du Québec – Quebec Metalurgy Center (CMQ)"	<b>33</b>
4. T. Rusiecki "Wyzwania "Tu i Teraz" w Sektorze Metalowo-Maszynowym: Od Deficytu Rzemieślników do Imperatywu Cyfrowej Transformacji."	<b>38</b>
5. A. Guzik - "Synergia Przemysłu 4.0 i edukacji: Wyzwania, kompetencje i model szkoły przyszłości"	<b>46</b>
<b>Kalendarium wydarzeń w branży metalowo-maszynowej</b>	<b>50</b>

---



## Agnieszka Guzik

### Przewodnicząca Sektorowej Rady ds. Kompetencji Przemysł Metalowo-Maszynowy

Szanowni Państwo,

z ogromną satysfakcją oddajemy w Państwa ręce pierwszy numer biuletynu Sektorowej Rady ds. Kompetencji Przemysłu Metalowo-Maszynowego. Jego publikacja to ważny krok w budowaniu wspólnej przestrzeni dialogu – miejsca, w którym możemy dzielić się wiedzą, doświadczeniami i inspiracjami, tak potrzebnymi w czasach dynamicznych przemian technologicznych i społecznych.

W tym wydaniu poruszamy tematy, które dziś najbardziej rezonują w naszym sektorze: od braków kadrowych i wyzwań stojących przed systemem kształcenia zawodowego, przez konieczność prostych, a jednocześnie skutecznych rozwiązań edukacyjnych, aż po spojrzenie na globalne dobre praktyki, takie jak wizyta studyjna w Quebec Metalurgy Center. Publikujemy również biogramy członków Rady – ludzi, którzy z pasją i profesjonalizmem współtworzą kierunki rozwoju kompetencji w branży.

Wierzę, że nasz biuletyn stanie się stałym źródłem wiedzy, inspiracji i motywacji do wspólnego działania. Dziękuję wszystkim autorom i osobom zaangażowanym w jego przygotowanie.

### **Życzę Państwu owocnej lektury** **Agnieszka Guzik**

Przewodnicząca Sektorowej Rady ds. Kompetencji Przemysłu Metalowo-Maszynowego

## Sebastian Rynkiewicz

### Animator Sektorowej Rady ds. Kompetencji Przemysł Metalowo-Maszynowy

Szanowni Państwo,



Z radością oddajemy w Państwa ręce pierwszy numer biuletynu Sektorowej Rady ds. Kompetencji Przemysł Metalowo-Maszynowy. Utworzenie naszej Rady otwiera nowym etap w branży. Poszukiwania zmian systemowych, a nie projektowych jak działaliśmy do tej pory jako Klaster Obróbki Metali, a obecnie EVOLUMA Klaster Przemysłowy. Ukazanie się biuletynu to istotny etap w tworzeniu przestrzeni do regularnej wymiany myśli – przestrzeni, które ma służyć współpracy, dzieleniu się doświadczeniami oraz czerpaniu inspiracji w obliczu szybko zmieniających się realiów technologicznych i społecznych. W tym wydaniu przedstawiamy Państwu sylwetki członków Rady – osób, które z pełnym zaangażowaniem wyznaczają kierunki rozwoju w sektorze metalowo-maszynowym. Ponadto, podejmujemy zagadnienia niezwykle istotne z punktu widzenia branży: prezentację sprawdzonych rozwiązań z innych krajów.

Mam nadzieję, że lektura tego numeru będzie dla Państwa nie tylko źródłem aktualnych informacji, lecz także impulsem do odważnego patrzenia w przyszłość naszego sektora. Przemysł metalowo-maszynowy stoi dziś przed wieloma wyzwaniami, ale również przed ogromnymi możliwościami – a to właśnie wspólna refleksja, wymiana doświadczeń i otwartość na nowe kierunki rozwoju pozwolą nam je w pełni wykorzystać.

Wraz z Panią Agnieszką Guzik, przewodniczącą Rady, pragniemy podziękować Państwu za towarzyszenie nam w tej drodze i zapraszamy do dalszego współtworzenia kolejnych wydań. Każdy głos, każda obserwacja i każda inspiracja przyczyniają się do budowania silnej, nowoczesnej i kompetentnej branży, na jaką wszyscy pracujemy.

### **Życzę Państwu wspaniałej lektury** **Sebastian Rynkiewicz**

Animator Sektorowej Rady ds. Kompetencji Przemysł Metalowo-Maszynowy

# Sylwetki członków rady

18 września 2025 r. Monika Sikora, Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Funduszy i Polityki Regionalnej, zgodnie z wnioskiem Prezesa Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP), na członków Sektorowej Rady do spraw Kompetencji Przemysł Metalowo-Maszynowy powołała 28 członków:



## Karolina Perkowska

### Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego

Na co dzień pracuje w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Podlaskiego, gdzie od 16 lat zajmuje się szeroko rozumianym rozwojem regionalnym. Aktualnie jako dyrektorka Departamentu Zarządzania Funduszami i Programami odpowiada za Strategię Rozwoju Województwa Podlaskiego oraz nadzoruje wdrażanie programu regionalnego Fundusze Europejskie dla Podlaskiego na lata 2021-2027. Doświadczenie 4 lat pracy na stanowisku dyrektora Departamentu Europejskiego Funduszu Społecznego, gdzie zajmowała się m.in. tematyką edukacji w tym rozwojem kształcenia zawodowego w województwie podlaskim oraz zaangażowanie w różne inicjatywy z obszaru rozwoju szkolnictwa zawodowego pozwala na wdrażanie w pracy zawodowej rozwiązań odpowiadających na zapotrzebowanie zarówno szkół, uczniów jak i pracodawców. Członek Wojewódzkiego Zespołu Koordynacji (WZK) w ramach projektu „Zbudowanie systemu koordynacji i monitorowania regionalnych działań na rzecz kształcenia zawodowego, szkolnictwa wyższego oraz uczenia się przez całe życie, w tym uczenia się dorosłych”.



## Krzysztof Zaręba

### Zastępca Dyrektora Departamentu Innowacji i Polityki Przemysłowej w Ministerstwie Rozwoju i Technologii

W Departamencie odpowiedzialny jest za realizację zadań związanych z opracowywaniem i koordynowaniem strategii i polityk rozwoju gospodarczego, gdzie nadzoruje sprawy związane z opracowywaniem, wdrażaniem i monitorowaniem systemowych instrumentów polityki przemysłowej, służących wsparciu funkcjonowania branż przemysłowych. Długoletni ekspert ministerstwa odpowiedzialny za kreowanie rozwiązań zapewniających konkurencyjność przemysłu.



## Jacek Stolarski

### Samasz Sp. z o.o. – Prezes Zarządu

z wykształcenia inżynier mechaniki i budowy maszyn, Master of Business Administration (MBA). Specjalista w zakresie wdrażania projektów Lean Management oraz rozwiązań IT dla przemysłu. Posiada bogate doświadczenie w zarządzaniu zespołami oraz wdrażaniu innowacji technologicznych, znajomość kluczowych wyzwań branży metalowo-maszynowej oraz transformacji technologicznej. Jako wiceprezes ma bogate doświadczenie w zarządzaniu firmą oraz nadzoruje wdrażanie projektów z zakresu Lean Management i IT, podejmuje strategiczne decyzje dotyczące rozwoju przedsiębiorstwa, ze szczególnym naciskiem na optymalizację procesów produkcyjnych. Dodatkowo pełni funkcję członka zarządu Klastra Evoluma.



## Jan Zadykowicz

### Jazon Sp. z o.o. – Prezes Zarządu

Absolwent Politechniki Białostockiej Wydziału Mechanicznego i Technikum Mechanicznego w Białymstoku. Doświadczenie zawodowe zdobywał pracując na stanowiskach technicznych i kierowniczych w zakładach przemysłu maszynowego w Białymstoku i Chicago. Założyciel w 1984 r. Przedsiębiorstwa JAZON Sp. z o.o., wytwarzającego m.in. linie zrobotyzowanego montażu oraz systemów obróbczych dla przemysłu maszynowego, meblarskiego itp. Twórca i współtwórca wielu urządzeń, maszyn i rozwiązań konstrukcyjnych, w tym kilkunastu zgłoszonych do ochrony patentowej. Współtwórca i Prezes Zarządu Spółdzielni Rzemieślniczej w latach 1986-1991, produkujących komponenty maszyn dla firm niemieckich i włoskich. Wyróżniony tytułem honorowym Złoty Absolwent Politechniki Białostockiej w 2016 r. oraz Honorowy Ambasador Politechniki Białostockiej.

## Anna Mitros

### Malow Sp. z o.o.

Absolwentka Wydziału Prawa Uniwersytetu Warszawskiego, studiów podyplomowych „Zarządzanie kapitałem ludzkim w organizacji i doradztwo personalne” (WSzFiZ w Białymstoku) oraz MBA Executive na Politechnice Białostockiej. Od ponad 20 lat kieruje działem personalnym dużej firmy produkcyjnej, w której odpowiada za kreowanie i realizowanie polityki personalnej Spółki oraz projektowanie i wdrażanie narzędzi z zakresu zarządzania zasobami ludzkimi, m.in.: systemu motywacyjnego, wartościowania stanowisk pracy i matryc umiejętności oraz rozwoju pracowników. Sprawuje nadzór nad procesem rekrutacji i selekcji pracowników oraz systemem szkoleń. Do jej zadań należy także organizacja i łączenie biznesu z edukacją. Współpracuje ze szkołami różnych poziomów i uczelniami w zakresie kształcenia zawodowego, praktyk i staży zawodowych oraz opiniowanie programów kształcenia.



## Tadeusz Ożarowski

### ALEX Sp. z o.o. – Prezes Zarządu

Założyciel Fundacji DUAL EDUCATION SYSTEM, członek zespołu ds. szkolnictwa zawodowego przy Urzędzie Marszałkowskim w Białymstoku oraz członek zespołu ds. kształcenia zawodowego przy RMŚP w Warszawie. Prezes firmy Alex Sp. z o.o., która specjalizuje się w produkcji i dystrybucji systemów autogazu oraz instalacji LPG/CNG, od wielu lat działa na rynku motoryzacyjnym, oferując nowoczesne i ekologiczne rozwiązania dla pojazdów. Firma Alex Sp. z o.o. jest znana z produkcji komponentów instalacji gazowych wysokiej jakości, takich jak wtryskiwacze gazowe, reduktory, filtry oraz zaawansowane systemy elektroniczne sterowania. Firma odniosła sukces na arenie międzynarodowej, zwłaszcza w Europie, Azji i Ameryce Południowej. Kładzie duży nacisk na innowacyjność, ekologię oraz zrównoważony rozwój, co znajduje odzwierciedlenie w ofercie firmy, promującej rozwiązania przyjazne środowisku, obniżające emisję spalin i wspierające oszczędność paliwową.

## Krzysztof Skorupka

### DMG MORI Poland Sales and Service Sp. z o.o.

Absolwent Politechniki Śląskiej w Gliwicach (Wydział Mechaniczno-Technologiczny, kierunek: Zarządzanie i Inżynieria Produkcji). Od 2005 roku związany z branżą metalowo-maszynową. W DMG MORI odpowiada za rozwój i wdrażanie nowoczesnych koncepcji produkcji opartych na integracji procesów, automatyzacji i cyfrowej transformacji. Realizuje projekty obejmujące zrobotyzowane gniazda, systemy paletowe, integrację maszyn CNC z systemami klasy MES/MOM oraz monitoringiem w czasie rzeczywistym. Skupia się na praktycznej realizacji idei Industry 4.0 i Industry 5.0 oraz na wspieraniu zielonej transformacji przemysłu, w której technologie automatyzacji i cyfryzacji pozwalają zwiększać efektywność energetyczną, ograniczać ślad węglowy i budować inteligentne, zrównoważone fabryki przyszłości.



## Tomasz Rusiecki

### Experteam Sp. z o.o. - Prezes Laboratorium

Uznany ekspert i lider transformacji kompetencyjnej z ponad 30-letnim doświadczeniem inżynierskim, menedżerskim i instruktorskim w przemyśle metalowo-maszynowym. Absolwent Wydziału Mechanicznego (Budowa Maszyn) Politechniki Gdańskiej. Swoje kwalifikacje poszerzał o obszary pedagogiczne oraz zaawansowane technologie w ramach współpracy z międzynarodowymi instytutami, takimi jak IFAM Bremen. Aktywnie działa na styku nauki i biznesu jako przedstawiciel Rady Przedsiębiorców Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej. Doświadczenie praktyczne zdobywał na kluczowych stanowiskach, które pozwoliły mu na strategiczny wgląd w globalne procesy rozwoju kadr i innowacji. Pracował jako Konstruktor w FSO/DAEWOO-FSO, a także jako Szef Działu Rozwoju w ROSTI POLSKA, gdzie kierował globalnymi projektami B+R dla liderów branż, w tym Philips, Schneider Electric, SCA, DeLaval, Electrolux, Valeo, Faurecia. Jego unikalny profil łączy dogłębną znajomość procesów produkcyjnych z otwartością na innowacje – jest również ekspertem oceniającym startupy w ekosystemie HUB of Talents, dzięki czemu zna najnowsze podejścia i kompetencje rozwijane przez młode pokolenie. Jako wieloletni instruktor i praktyk z szerokim doświadczeniem korporacyjnym, wnosi do Rady Sektorowej głębokie zrozumienie luki kompetencyjnej oraz konieczności zrównoważonej transformacji kadr w obliczu rewolucji Przemysłu 4.0 i AI. Jego wkład koncentruje się na rozwoju całego ekosystemu sektora – od MŚP po korporacje i od szkół zawodowych po uczelnie wyższe, zapewniając obiektywne i prorozwojowe rekomendacje dla przyszłości polskiego przemysłu.



## Grzegorz Piecek

### Stowarzyszenie Klaster Innowacyjnych Technologii w Wytwarzaniu CINNOMATECH

Architekt transformacji i ekspert ekosystemów innowacji w obszarach sztucznej inteligencji, cyberbezpieczeństwa oraz gospodarki obiegu zamkniętego. Od 2024 r. współtworzy Aurelius Academy – think-and-do tank działający w ekosystemie Krajowego Klastra Kluczowych Innowacyjnych Technologii w Wytwarzaniu (CINNOMATECH) oraz Związku Pracodawców Business Centre Club (ZP BCC), integrujący wiedzę i kompetencje AI/ML, zielonej transformacji i cyberbezpieczeństwa przemysłowego w ramach wspólnego ekosystemu innowacji. Pełni funkcję Prezesa Zarządu Związku Pracodawców Inicjatywa Zielonej Odpowiedzialności Biznesu (IZOB) – eksperckiej organizacji pracodawców wspierającej firmy w procesie efektywnego wdrażania gospodarki obiegu zamkniętego połączonej z cyfrową transformacją. Posiada 25-letnie doświadczenie w branży ICT oraz ponad dekadę aktywności na rynku Private Equity i Venture Capital, obejmującą inwestycje w projekty technologiczne, startupy i przedsięwzięcia badawczo-rozwojowe. Specjalizuje się w planowaniu i doradztwie strategicznym w obszarach transformacji przemysłowej, innowacji technologicznych i rozwoju ekosystemów współpracy. Nadzorował realizację projektów badawczo-rozwojowych o wartości ponad 50 mln zł – od etapu koncepcji po wdrożenie. Współautor i koordynator inicjatyw wspierających cyfrowo-zieloną transformację przemysłu w formule „Skill-Secure Manufacturing” i „Pakiet Zielonej Transformacji”, łączących audyt, szkolenie i wdrożenie w modelu klastrowym. Panelista i prelegent konferencji branżowych poświęconych transformacji przemysłowej, sztucznej inteligencji, cyberbezpieczeństwu i gospodarce obiegu zamkniętego.



## Jerzy Demiańczuk

### Demex sp.z o.o - Prezes Zarządu

Z wykształcenia: mgr inż. Politechnika Białostocka, Wydział Mechaniczny oraz Uniwersytet Warszawski, Międzynarodowe Centrum Zarządzania, University of Illinois – Master of Business Administration. Był: Prezes Stowarzyszenia Inicjatyw Społeczno – Gospodarczych im. Króla Zygmunta Augusta w Augustowie, Vice Przewodniczący Komisji Integracji Europejskiej Związku Miast Polskich, Wiceprezes Samodzielnego Koła Terenowego nr 14 w Augustowie, Społecznego Towarzystwa Oświatowego, Wiceprezes Polskiego Towarzystwa Wspierania Osób z NZJ „J-elita”. Był zastępcą Burmistrza Miasta Augustowa, Prezesem Augustowskiej Organizacji Turystycznej.” Doświadczenie zawodowe zdobył m.in. pełniąc funkcje kierownika ds. marketingu – PTHU TURMOT Sp. z o.o w Augustowie, dyrektora PTHU TURMOT Sp. z o.o w Augustowie (ASO – Daewoo). Jest: członkiem Society of Mechanical Engineers, członkiem Rady Klastra – EVOLUMA Klaster Przemysłowy, członkiem Augustowskiego Klubu Golfa.



## Artur Zawadzki

### PROMOTECH Sp. z o.o. – Prezes Zarządu

Zaangażowanie w rozwój lokalnego środowiska biznesowego poprzez działalność w Zarządzie Klastra Przemysłowego Evoluma. Udział w opiniowaniu programów kształcenia Politechniki Białostockiej w ramach Rady Przedsiębiorców przy Wydziale Mechanicznym w latach 2017-2019. Współinicjator otwarcia klasy Patronackiej Promotech przy Zespole Szkół Mechanicznych w Białymstoku w roku 2024. Z wykształcenia mgr inż. Technologia i budowa maszyn o specjalności inżynieria protetyczna oraz komputerowe wspomaganie projektowania (Politechnika Białostocka).



## Edmund Kubeczka

### Związek Pracodawców Przemysłu Hutniczego

Dyrektor zarządzający Związku Pracodawców Przemysłu Hutniczego, konsultant, trener i menedżer. Ukończył matematykę na Uniwersytecie Śląskim w Katowicach, studia podyplomowe z bankowości na Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie oraz informatykę na Politechnice Łódzkiej. Od początku kariery związany z edukacją – w latach 1991–1997 nauczyciel w technikum. Następnie przez ponad 20 lat pracował na stanowiskach sprzedażowych, analitycznych i menedżerskich w instytucjach finansowych, gdzie odpowiadał m.in. za współpracę z sektorem hutniczym, budowlanym i zasobów naturalnych. Jest założycielem i partnerem zarządzającym FINEDO – firmy doradczo-szkoleniowej wspierającej przedsiębiorstwa w obszarze sprzedaży, restrukturyzacji oraz zarządzania zmianą. Współpracuje również z Cashy, fintechową platformą wspierającą płynność finansową MŚP w branży budowlanej. Łączy doświadczenie korporacyjne i branżowe z praktycznym podejściem do edukacji menedżerskiej i transformacji organizacyjnych.



## dr hab. inż. Jarosław Szusta

### Politechnika Białostocka, Wydział Mechaniczny

Profesor uczelni zatrudniony w instytucie Inżynierii Mechanicznej Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej. Doktor habilitowany w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn. Naukowiec i praktyk w swojej dziedzinie, konstruktor, specjalista ds. Badań i Rozwoju. Posiada znakomite doświadczenie w dziedzinie mechaniki i konstrukcji maszyn. Autor wielu prac B+R, zleconych z przemysłu, zgłoszeń patentowych. Specjalista z zakresu badań eksperymentalnych i konstrukcji. Autor i współautor 28 zrealizowanych oryginalnych osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych, które zakończyły się wdrożeniami. Ekspert NCBR. Obecnie pełni również funkcję pełnomocnika Rektora Politechniki Białostockiej ds. współpracy z przedsiębiorstwami i otoczeniem okołobiznesowym.



## Piotr Wojciechowski

### Bydgoski Klaster Przemysłowy Dolina Narzędziowa

Członek Rady Klastrow Związku Pracodawców Klastry Polskie, Dyrektor Zarządzający Bydgoskiego Klastra Przemysłowego Dolina Narzędziowa. Na co dzień związany z branżą narzędziowo-przetwórczą. Odpowiedzialny za wdrażanie projektów z obszaru promocji, współpracy międzynarodowej, edukacji oraz badawczo-rozwojowych, w tym Przemysłu 4.0 oraz Gospodarki Obiegu Zamkniętego. Przygotował oraz zrealizował wiele projektów regionalnych, krajowych i międzynarodowych dofinansowanych z programów UE (m.in. POIR, EUREKA, COSME, H2020). Posiada doświadczenie w obszarze rozwoju innowacyjności, przedsiębiorczości oraz komercjalizacji. Członek rad nadzorczych spółek kapitałowych oraz rad inwestycyjnych i programowych na uczelniach wyższych. Ekspert w obszarze krajowych i regionalnych inteligentnych specjalizacji oraz oceny projektów z zakresu innowacyjności oraz komercjalizacji projektów. Posiada 10-letnie doświadczenie w rozwoju oraz zarządzaniu klastrami. Absolwent licznych szkoleń oraz studiów podyplomowych z zakresu zarządzania, finansów, marketingu i prawa gospodarczego.



## dr Monika Garwolińska

### Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Zarządzania

dr nauk o zarządzaniu i jakości, prodziekan ds. studentów Wydziału Zarządzania Uniwersytetu w Białymstoku. Dr Monika Garwolińska od 2020 ściśle współpracuje z klastrem EVOLUMA, m.in. realizując Barometr KOM – comiesięczne badanie koniunktury w populacji Klastra. Jest współautorką badań realizowanych na zlecenie WUP: „Badania zapotrzebowania na staże uczniowskie w województwie podlaskim” oraz „Kompetencje absolwentów kształcenia zawodowego a potrzeby MŚP w województwie podlaskim”. Monika Garwolińska realizuje również badania na zlecenie firm, m.in. „Badanie potrzeb firm w zakresie analityki” zrealizowanego na zlecenie firmy D-TECH – 2023 r. oraz „Matryca kompetencji” – zlecenie realizowane na zlecenie firmy APS (2025-2026). Ma doświadczenie jako ekspert w wielu projektach, m.in. w projekcie „Regionalny projekt w zakresie budowy potencjału regionu PPO 2021-2027”. Dodatkowo jest współpomysłodawcą i współorganizatorem Międzynarodowej Konferencji Naukowej Zarządzanie w Gospodarce 4.0 realizowanej cyklicznie przez Wydział Zarządzania UWB.



## prof. dr hab. inż. Tomasz Chmielewski

### Politechnika Warszawska, Wydział Mechaniczny Technologiczny

Dziekan Wydziału Mechanicznego-Technologicznego w kadencji 2020-2024; 2024-2028. Specjalizuje się w procesach spajania materiałów zaawansowanych i modyfikacji powierzchni. Kariera akademicka obejmuje ponad 250 publikacji naukowych oraz wypromowanie ponad 120 prac magisterskich i inżynierskich, a także 5 doktorów. Ukończył studia na Wydziale Inżynierii Produkcji Politechniki Warszawskiej w 1999 roku, a w 2005 roku uzyskał tytuł Międzynarodowego Inżyniera Spawalnika (IWE). Jest certyfikowanym inspektorem badań nieniszczących oraz głównym inżynierem spawalnikiem w firmie SciTeeX. W latach 2016-2020 pełnił funkcję dyrektora Instytutu Technik Wytwarzania. Od 2014 roku jest redaktorem naczelnym czasopisma naukowego Welding Technology Review. Od 2022 roku pełni funkcję prezesa Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich (SIMP).



## Magdalena Mrozkowiak

### Ośrodek Rozwoju Edukacji

Kierownik Wydziału Edukacji dla Rynku Pracy, ekspert główny merytoryczny, ekspert metodologiczny, specjalista ds. badań i analiz – wsparcie instytucji certyfikujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji. Współpracuje z przedstawicielami instytucji zainteresowanych nadawaniem kwalifikacji: prowadzi części merytoryczne spotkań, wspiera w scenariuszach walidacji (egzaminu nadającego certyfikat zawodowy), współtworzy raporty, publikacje i materiały wspierające interesariuszy ZSK, w tym materiały informacyjne i szkoleniowe. Główny specjalista w Wydziale Wspierania Kształcenia Zawodowego i Doradztwa Zawodowego: zajmuje się kształceniem zawodowym, metodyką pracy w nauczaniu – uczeniu się dorosłych, zarządzaniem sobą w czasie, prowadzeniem i tworzeniem kursów on-line. Zajmowała stanowisko merytorycznego eksperta wiodącego w projektach unijnych związanych z kształceniem zawodowym, gdzie współpracując z ponad 300 specjalistami z różnych dziedzin kształcenia zawodowego (nauczyciele, doradcy metodyczni, przedsiębiorcy) opracowała podstawy programowe kształcenia w zawodach, suplementy do dyplomów i kwalifikacji zawodowych, ścieżki rozwoju zawodowego, rekomendacje do planów i programów nauczania do ponad 75 zawodów oraz informacje zawodoznawcze.



## dr hab. inż. Ryszard Machnik

### Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Pracownik badawczo dydaktyczny, profesor uczelni w Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki. Od 1983 roku związany z Akademią Górniczo-Hutniczą, gdzie obecnie pełni funkcję prodziekana na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki. Jego zainteresowania naukowe koncentrują się na projektowaniu, modelowaniu i eksploatacji elektrostatycznych urządzeń odpylających, technologiach obróbki ubytkowej, technologiach addytywnych oraz metrologii współrzędnościowej i metrologii powierzchni. Jest autorem lub współautorem ponad 100 publikacji naukowych, 8 patentów RP i 6 zrealizowanych projektów badawczych finansowanych przez KBN, MNiSW i NCN. Ścisłe współpracuje z przemysłem czego efektem jest realizacja ok. 90 projektów naukowo badawczych wykonanych na zlecenie podmiotów gospodarczych. Opiekun naukowy pięciu Doktorantów realizujących doktoraty w Szkole Doktorskiej AGH. Członek Rady Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej, członek Wydziałowego Zespołu ds. Nauki, członek Komitetu Budowy Maszyn Polskiej Akademii Nauk, członek Uczelnianego Zespołu ds. wdrożenia zasad Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Pracowników Naukowych w AGH, członek Kolegium Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki. Prywatnie interesuje się historią i architekturą, czynnie uprawia turystykę górską oraz narciarstwo alpejskie.



## dr hab. inż. Marcin Adamiak

### Politechnika Śląska, Wydział Mechaniczny Technologiczny

Profesor Politechniki Śląskiej, Dziekan Wydziału Mechanicznego Technologicznego, Kierownik Laboratorium Badania Materiałów. Specjalista w dziedzinie inżynierii materiałowej, ze szczególnym uwzględnieniem materiałów biomedycznych i kompozytowych, mechanicznej syntezy stopów oraz inżynierii powierzchni. Jego zainteresowania naukowe obejmują technologie PVD, obróbkę cieplno-chemiczną oraz laserową modyfikację powierzchni materiałów. Badania własne koncentruje na analizie wpływu składu chemicznego, obróbki cieplnej i powierzchniowej na strukturę oraz właściwości wybranych materiałów inżynierskich, w tym przeznaczonych do zastosowań biomedycznych. Kierował wieloma projektami naukowo-badawczymi finansowanymi ze środków krajowych i międzynarodowych, a także realizował liczne prace badawcze na zlecenie partnerów przemysłowych. Odbił szereg staży zagranicznych w wiodących ośrodkach naukowych w Brazylii, Portugalii, Hiszpanii, Włoszech, Francji, Wielkiej Brytanii, Słowenii, Czechach, Niemczech, Ghanie, Urugwaju i Meksyku.



## Agnieszka Guzik

### Zespół Szkół nr 10 w Białymstoku

Dyrektor Zespołu Szkół nr 10 w Białymstoku. Swoje doświadczenia w obszarze kształcenia zawodowego zdobyła biorąc udział m.in. w Międzynarodowym programie rozwoju kwalifikacji zawodowych i kompetencji uczniów ZS 10 w Białymstoku. Koordynator projektu „Szkoła z perspektywą – BS 10” realizowany w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Podlaskiego na lata 2021-2027, Oś priorytetowa FEDP.08.00 Fundusze na rzecz edukacji i włączenia społecznego. Jest członkiem zespołu ds. szkolnictwa zawodowego przy Urzędzie Marszałkowskim w Białymstoku oraz zespołu ds. kształcenia zawodowego przy RMŚP w Warszawie.



## dr Mirosław Żurek

### Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Technologii Eksploatacji

Jako starszy specjalista od roku 1996 zdobył doświadczenie w zakresie koordynowania i wykonawcy międzynarodowych i krajowych projektów badawczych, w tym dotyczących rozwoju kształcenia zawodowego w branży metalowej, elektroniczno-mechatronicznej, budowlanej, badań rynku pracy, doradztwa zawodowego. Członek Zespołu ds. Zewnętrznego Zapewnienia Jakości (PZZJ) w Łukasiewicz – ITEE. Ekspert oddelegowany z ramienia Łukasiewicz – ITEE do współpracy z Radomskim Klastrem Metalowym w zakresie rozwoju kształcenia dualnego (od 29.03.2022 r.), Członek Rady Branżowego Centrum Umiejętności nr 2 w Radomiu w dziedzinie automatyki przemysłowej (od 10.04.2024 r.).



## Włodzimierz Fleischer

### Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich (SIMP)

Absolwent Wydziału Mechanicznego Politechniki Szczecińskiej, specjalność Technologia maszyn, studia podyplomowe: Technologiczne przygotowanie zautomatyzowanych procesów obróbki skrawaniem i Zarządzanie przedsiębiorstwem. prezes Oddziału SIMP w Gorzowie Wielkopolskim, członek Zarządu Głównego SIMP, wiceprezes SIMP, członek Rady Fundacji Zamek w Rydzynie, członek Konwentu Wydziału Technicznego i Wydziału Ekonomicznego Akademii im. Jakuba z Paradyża, członek Rady Gospodarczo-Dydaktycznej WIMIM ZUT w Szczecinie, członek Lubuskiego Forum Innowacji i Lubuskiej Rady Przemysłu Przyszłości, rzeczoznawca SIMP w specjalnościach: \*106 – systemy zarządzania jakością, \*303 – obrabiarki i technologia procesów wytwarzania, przewodniczący komitetu organizacyjnego Międzynarodowej Konferencji Laboratoria Badawcze – Systemy Jakości w Unii Europejskiej. Zawodowo związany z zakładami branży maszynowo – metalowej, dyrektor biura Lubuskiego Klastra Metalowego, prezes zarządu Lubuskiego Klastra Metalowego. Posiada doświadczenie w dziedzinie kompetencji pracowników przemysłu metalowo – maszynowego to m.in. koordynator projektu “Transgraniczny model dualnego kształcenia zawodowego „ViVA 4.0”, partnerstwo na rzecz realizacji projektu „Branżowe Centrum Umiejętności w dziedzinie branża samochodowa – przemysł motoryzacyjny w Centrum Edukacji Zawodowej i Biznesu w Gorzowie Wielkopolskim” i reprezentant Partnerstwa SMART FACTORY 4.0.



## Kinga Maja Rećko

### Białostocka Fundacja Kształcenia Kadr

Specjalista ds. badań społeczno-ekonomicznych, administrator projektów i doradca kompetencji. Od 2018 roku związana z Białostocką Fundacją Kształcenia Kadr, gdzie realizuje i koordynuje projekty badawcze dotyczące rynku pracy, kształcenia zawodowego, kompetencji przyszłości oraz zrównoważonego rozwoju. Posiada doświadczenie w prowadzeniu badań społeczno-ekonomicznych, obejmujące projektowanie koncepcji i narzędzi badawczych, realizację badań ilościowych i jakościowych (PAPI, CAWI, CATI, IDI, FGI), analizę danych oraz opracowywanie raportów badawczych i ewaluacyjnych. Koordynuje prace zespołów badawczych, przygotowuje systemy monitoringu i ewaluacji projektów oraz wspiera procesy doradcze w obszarze kompetencji zawodowych. Współautorka i członkini zespołów opracowujących liczne raporty, m.in. z serii „Zapotrzebowanie na kształcenie zawodowe w Białostockim Obszarze Funkcjonalnym”, „Nowe horyzonty rzemiosła” oraz „Green Competences in Small and Medium Enterprises in Europe”. Brała udział w badaniach i ewaluacjach dotyczących strategii rozwoju Miasta Białegostoku oraz projektów społecznych i edukacyjnych, m.in. „ecoFOOD”, „EcoCentrum Kompetencji BOF”, „Podlaska Sieć Doradztwa Zawodowego” i „Szkolny Budżet Partycypacyjny”. Absolwentka studiów magisterskich z socjologii o specjalności badania opinii i zachowań rynkowych na Uniwersytecie w Białymstoku oraz studiów podyplomowych Data Science – analiza danych na Politechnice Białostockiej. Łączy umiejętności analityczne i społeczne, wykorzystując wiedzę z zakresu badań społecznych, analizy danych i doradztwa kompetencji.



## Agnieszka Buze

### Krajowa Izba Gospodarcza

Autor projektu rekomendacji legislacyjnej Rady ds. kompetencji w sektorze odzysku materiałowego surowców. Realizator wdrożenia do prawodawstwa oświatowego zapisów rekomendowanych przez Radę dot. wprowadzenia do klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego nowych zawodów dedykowanych sektorowi. Prowadzenie badań, analiza wyników i formułowanie wniosków. Współautor opracowań i raportów projektowych. Udział w przygotowywaniu, realizacji oraz zarządzaniu wieloma projektami współfinansowanymi z funduszy UE, zarówno krajowymi jak i międzynarodowymi.



## prof. dr hab. inż. Jacek Słania

### Sieć Badawcza Łukasiewicz – Górnośląski Instytut Technologiczny

Członek Rady naukowej Instytutu Spawalnictwa (w latach od 1995 do 1999 r. oraz od 2004 do 2018 r.). Kierownik Pracowni Badań Technologicznych Laboratorium Badawczego Spawalnictwa – Instytut Spawalnictwa w Gliwicach (od 1996 do 1998 r.). Koordynator Badań Technologicznych Laboratorium Badawczego Spawalnictwa – Instytut Spawalnictwa w Gliwicach (1998 r.). Zastępca przewodniczącego Centralnej Komisji Spawalniczej ZDZ (od 2005 r.). Członek Komisji Egzaminacyjnej i Zespołu Oceniającego personel spawalniczy (od 2006 r.). Kierownik Zakładu Badań Nieniszczących (od 2017 r.), po reorganizacji Kierownik Grupy Badawczej NDT. Redaktor Działu Badania Nieniszczące dwumiesięcznika Biuletyn Instytutu Spawalnictwa (od 2020 r.). Dyrektor Departamentu Komercjalizacji i Sprzedaży Łukasiewicz – Instytut Spawalnictwa (od 2021 r. do 2022 r.). Dyrektor Centrum Spawalnictwa Łukasiewicz-Górnośląskiego Instytutu Technologicznego (od 2024 r.). W latach 2005 do 2017 kierownik Ośrodka Kształcenia i Nadzoru Spawalniczego.



## Dorota Bujnowska

### Wojewódzki Urząd Pracy w Białymstoku

Od kilkunastu lat Kierownik Centrum Poradnictwa Zawodowego, specjalistka w obszarze rynku pracy, poradnictwa zawodowego oraz trener kompetencji miękkich i przedsiębiorczości z 20-letnim doświadczeniem we wspieraniu podejmowania decyzji zawodowych oraz poszukiwania pracy w Polsce i za granicą. Obserwator zmian i trendów na rynku pracy, dostosowania kompetencji do potrzeb rynku pracy z kompetencjami i zawodami przyszłości, przedsiębiorczością i rozwojem zawodowym. Koordynator projektów i inicjatyw poświęconych rozwijaniu poradnictwa zawodowego.



## Zdzisław Wilczko

### Zakład Doskonalenia Zawodowego

Prezes Zakładu Doskonalenia Zawodowego w Białymstoku – ukończył studia na Politechnice Białostockiej w Instytucie Mechaniki i uzyskał tytuł mgr inż. mechanika, po studiach rozpoczął pracę w Fabryce Przystrojów i Uchwytów jako konstruktor. Doświadczenie zawodowe zdobył w Zakładzie Doskonalenia Zawodowego jako kierownik Wydziału kontroli jakości w warsztatach mechaniczno-elektrycznych. Od 35 lat pełni funkcję Prezesa Zarządu Zakładu Doskonalenia Zawodowego w Białymstoku – organizacji, której celem statutowym jest kształcenie i doskonalenie zawodowe młodzieży i dorosłych w różnych zawodach. Nieprzerwanie od 1992 r. jest członkiem Wojewódzkiej Rady Rynku Pracy, gdzie od września 2025 roku pełni funkcję przewodniczącego rady. Współpracuje z Urzędami pracy w zakresie wspierania osób bezrobotnych, kształtowaniu polityki zatrudnieniowej i szkoleniowej, której celem jest ograniczenie zjawiska bezrobocia oraz zapewnienia pracodawcom wykwalifikowanej kadry w regionie.



## Krzysztof Czerech

### Zespół Szkół Mechanicznych im. Św. Józefa w Białymstoku, Zastępca dyrektora ds. Centrum Kształcenia Zawodowego Nr 2 w Zespole Szkół Mechanicznych

Absolwent Politechniki Białostockiej na Wydziale Mechanicznym, specjalnościach Pojazdy Samochodowe oraz Komputerowe Wspomaganie Projektowania oraz Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie na kierunku Menadżer Motoryzacji. Autor innowacyjnych programów nauczania np.: „Obsługa i naprawa pojazdów samochodowych” do specjalizacji: marketing samochodowy, naprawa pojazdów ciężarowych, technologia napraw blacharskich, budowa pojazdów samochodowych, obsługa klienta w warsztacie samochodowym. Autor programów na zajęcia praktyczne - specjalność: blacharz samochodowy, lakiernik, mechanik motocyklowy. Autor podręcznika do ćwiczeń – „Diagnostyka komputerowa pojazdów”.

Magdalena Mrozkowiak  
Ośrodek Rozwoju Edukacji w Warszawie



# O trendach i wyzwaniach w kształceniu zawodowym



Kształcenie zawodowe w Polsce stoi dziś w obliczu wyzwań i zmian wynikających z dynamicznego rozwoju przemysłu metalowo-maszynowego, rosnących potrzeb kompetencyjnych oraz wejścia nowych technologii, w tym sztucznej inteligencji. O tym właśnie dyskutowaliśmy podczas seminarium z cyklu „Trendy i wyzwania w kształceniu zawodowym” w dniach 16–17 października 2025 r. w Centrum Konferencyjnym Ośrodka Rozwoju Edukacji w Sulejówku. Wydarzenie zostało zorganizowane przez Wydział Kształcenia Zawodowego i Doradztwa Zawodowego ORE oraz Krajowy Punkt Referencyjny EQAVET, a jego adresatami byli koordynatorzy ds. kształcenia zawodowego w kuratoriach oświaty oraz nauczyciele konsultanci doskonalenia nauczycieli. W spotkaniu uczestniczyli eksperci, praktycy i przedstawiciele instytucji publicznych. Sektorową Radę ds. Kompetencji Przemysłu Metalowo-Maszynowego reprezentowali: Agnieszka Guzik (dyrektor Zespołu Szkół nr 10 w Białymstoku), Tadeusz Ożarowski (prezes ALEX sp. z o.o oraz prezes Fundacji Dual Education System) oraz Magdalena Mrozkowiak (główny specjalista w Wydziale Kształcenia Zawodowego i Doradztwa Zawodowego Ośrodka Rozwoju Edukacji w Warszawie). Członkowie rady prezentowali swoje poglądy dotyczące kierunków rozwoju, dobrych praktykach i roli partnerstw w podnoszeniu jakości edukacji zawodowej.



**Główne obszary dyskusji podczas seminarium przedstawiają się następująco:**

**•Sektorowa Rada Ds. Kompetencji Przemysł Metalowo-Maszynowy – rola i cele**

Przedstawienie roli SRK w identyfikowaniu luk kompetencyjnych i rekomendowaniu działań wzmacniających kwalifikacje kadry sektora metalowo-maszynowego, aby odpowiadać na potrzeby rynku pracy i utrzymywać konkurencyjność gospodarki. Podkreślenie roli partnerstwa z instytucjami edukacyjnymi, samorządami i organizacjami branżowymi w celu tworzenia spójnych ram kształcenia i monitorowania efektów edukacyjnych.

**•Współpraca z Ośrodkiem Rozwoju Edukacji w Warszawie**

ORE pełni istotną rolę w zapewnianiu jakości kształcenia zawodowego, w tym w opracowywaniu standardów, ocen jakości kształcenia i wspieraniu wdrażania dobrych praktyk na poziomie szkół branżowych i technicznych. W ramach współpracy SRK z ORE koncentrujemy się na identyfikowaniu potrzeb kwalifikacyjnych oraz na upowszechnianiu wyników badań i rekomendacji w systemie edukacji zawodowej.

**•Przykład dobrej praktyki - Zespół Szkół nr 10 w Białymstoku**

Zespół Szkół nr 10 w Białymstoku, reprezentowany przez dyrektora Agnieszkę Guzik, został zaprezentowany jako przykład aktywnej współpracy szkoły z podmiotami gospodarczymi w sektorze metalowo-maszynowym. Dosyć szeroko omówiono także partnerstwo z firmą ALEX i Fundacją Dual Education System celem zilustrowania, jak praktyczne kształcenie dualne oraz praca w miejscu pracy mogą wspierać uczenie się przez całe życie (life long learning). Podkreślano, że model współpracy obejmuje wspólne projekty edukacyjne, praktyki zawodowe, szkolenia dla nauczycieli oraz wsparcie w identyfikowaniu potrzeb kadrowych i kwalifikacyjnych w regionie.



Magdalena Mrozkowiak  
Ośrodek Rozwoju Edukacji w Warszawie



# O trendach i wyzwaniach w kształceniu zawodowym

## •Rola w ekosystemie edukacji – ALEX sp. z o.o i Fundacja Dual Education System

Podczas dyskusji wybrzmiało, że ALEX sp. z o.o, w roli patrona klas zawodowych i partnera edukacyjnego, odgrywa kluczową rolę w translacji potrzeb rynku na programy nauczania oraz w zapewnianiu możliwości praktyk i zatrudnienia dla absolwentów. Fundacja Dual Education System wspiera modele edukacyjne łączące naukę teoretyczną z praktyką w przedsiębiorstwach, promując kształcenie dualne oraz rozwój kompetencji kluczowych dla przyszłych zawodów w sektorze.

Mowa tu o takich działaniach, jak: identyfikacja luk kompetencyjnych, aktualizacja programów nauczania i wprowadzenie nowoczesnych technologii w proces dydaktyczny, w tym elementów sztucznej inteligencji. Ponadto, dużo czasu poświęcono na zagadnienia związane z tematem uczenia się w miejscu pracy i life long learning. Dyskutowano o trudnościach i propozycjach rozwiązań dotyczących rozwijania praktyk włączających pracodawców w procesy mentoringu, praktyk, certyfikacji i kontynuowania kształcenia zawodowego. Zgodnie z tematem seminarium przewidziano także czas na rozmowy o wyzwaniach i szansach rynku pracy.

Uczestnicy rozmawiali o specyfice realizacji związanych z prowadzeniem prac nad dostosowaniem kwalifikacji do dynamicznych potrzeb przemysłu metalowo-maszynowego, z uwzględnieniem elektromobilności oraz automatyzacji procesów.

Współpraca trójstronna: samorząd–edukacja–biznes, reprezentowana przez Zespół Szkół nr 10 w Białymstoku, ALEX sp. z o.o i Fundację Dual Education System, oraz Sektorową Radę ds. Kompetencji Przemysł Metalowo-Maszynowy we współpracy z Ośrodkiem Rozwoju Edukacji, stanowi model adaptacyjny do zmieniających się realiów rynku pracy. Dzięki temu możliwe jest tworzenie programów dopasowanych do potrzeb pracodawców, wzmacnianie jakości kształcenia zawodowego i wspieranie młodych ludzi w drodze do kariery w sektorze metalowo-maszynowym.

## •Wspólne działania i kierunki rozwoju

Podczas całego spotkania zwracano szczególną uwagę na potrzebę integracji kształcenia z potrzebami pracodawców.



Edmund Kubeczka  
Związek Pracodawców Przemysłu Hutniczego



# Edukacja dla metalurgii – potrzebujemy prostych, skutecznych rozwiązań

Branża metalurgiczna w Polsce od wielu lat zmagają się z niedoborem wykwalifikowanych pracowników. Najbardziej brakuje pracowników w zawodach technicznych: automatyków, elektryków, mechaników i operatorów, ale także inżynierów w specjalizacjach metalurgicznych. Analizy branżowe wskazują, że każdego roku konieczne jest uzupełnienie kadry o około pięciuset osób z wykształceniem średnim technicznym oraz ponad stu inżynierów, aby zakłady mogły funkcjonować bez zakłóceń, rozwijać się i zapewnić obsadę stanowisk wymagających specjalistycznej wiedzy.

Jednocześnie od wielu lat zmniejsza się liczba szkół i uczelni kształcących w kierunkach związanych z metalurgią. W wielu regionach wygaszono kierunki związane z metalurgią, przeróbką plastyczną czy inżynierią materiałową, a technika zmagają się z niskim zainteresowaniem uczniów.

Sytuację dodatkowo komplikuje brak nauczycieli przedmiotów zawodowych – przepisy i finansowanie w niewystarczającym stopniu pozwalają na zatrudnianie praktyków z zakładów, którzy mogliby prowadzić zajęcia. Wciąż dużym problemem pozostaje wyposażenie szkół. W wielu placówkach laboratoria są przestarzałe, dlatego uczniowie pierwszy kontakt z nowoczesną technologią mają dopiero podczas praktyk w zakładzie. To sprawia, że praktyczna nauka zawodu nie nadąża za rzeczywistymi warunkami pracy, które stają się coraz bardziej zautomatyzowane i cyfrowe. W tej sytuacji część odpowiedzialności za przygotowanie nowych kadr przejęły firmy. Zakłady metalurgiczne prowadzą klasy patronackie, organizują praktyki i wizyty studyjne, doposażają pracownie szkolne i finansują stypendia dla uczniów i studentów. Według danych branżowych inicjatywy te obejmują co roku setki uczniów i studentów.

## Skala zaangażowania firm – dane ze środowiska hutniczego

Aby lepiej zobrazować, jak dużą część odpowiedzialności przejęły dziś przedsiębiorstwa, warto przyjrzeć się konkretnym liczbom. Dane zebrane wśród członków ZPPH pokazują, że działania edukacyjne nie są incydentalne ani symboliczne. To bardzo szeroki, kosztowny i systemowy wysiłek, który realnie zastępuje funkcje publicznego systemu kształcenia.

- 512 uczniów uczy się w klasach patronackich prowadzonych przez zakłady.
  - 162 osoby odbyły praktyki, a kolejne 124 osoby uczestniczyły w stażach studenckich.
  - 15 uczniów zrealizowało praktyczną naukę zawodu bezpośrednio na liniach produkcyjnych.
- Firmy wspierają środowisko akademickie, obejmując opieką 8 kół naukowych AGH, fundując stypendia dla najlepszych studentów oraz prowadząc program STALe przełamujący bariery, adresowany do studentów z niepełnosprawnościami. Ponadto aktywnie uczestniczą w kształceniu na kierunkach studiów dualnych, w ramach których realizowane są staże przemysłowe na terenie hut. Są to działania wymagające znacznych nakładów finansowych i stałego zaangażowania organizacyjnego.
- W latach 2023–2025 realizowane było także szerokie wsparcie szkół w ramach projektów społecznych, obejmujące inicjatywy wymagające istotnych środków po stronie przedsiębiorstw. Firmy finansują również rozwój własnych pracowników, w tym studia; corocznie korzysta z tego kilkadziesiąt osób.
- Tak szeroki zakres aktywności pokazuje, że zakłady metalurgiczne w realny sposób współtworzą system edukacji technicznej, przejmując odpowiedzialność, której publiczne instytucje nie są dziś w stanie w pełni realizować.

Edmund Kubeczka  
Związek Pracodawców Przemysłu Hutniczego



# Edukacja dla metalurgii – potrzebujemy prostych, skutecznych rozwiązań

## Czego tak naprawdę brakuje?

Z perspektywy branży najważniejsze są trzy potrzeby: Pierwszą z nich jest odbudowanie kształcenia w kierunkach technicznych, które pozwalają młodym ludziom na zdobycie konkretnych umiejętności i podjęcie pracy w przemyśle po zakończeniu nauki. Drugą jest uproszczenie zasad zatrudniania praktyków z przemysłu – nauczycieli przedmiotów zawodowych oraz instruktorów praktycznej nauki zawodu, którzy mogliby prowadzić zajęcia w szkołach i przekazywać praktyczną wiedzę. Trzecim elementem jest stworzenie systemu wsparcia finansowego dla firm inwestujących w kształcenie młodzieży. To proste, ale kluczowe kroki wymagające decyzji na poziomie rządowym.

## Jak wygląda to w badaniach europejskich?

Najważniejsze europejskie analizy (Cedefop 2023, VET 2024, ETF 2023) wskazują jednoznacznie, że skuteczne systemy kształcenia zawodowego opierają się na trzech filarach:

- Stałej aktualizacji programów nauczania w odpowiedzi na postępującą automatyzację, robotyzację i cyfryzację.
- Bliskiej współpracy szkół z przedsiębiorstwami, które współtworzą programy, egzaminy oraz proces praktycznej nauki zawodu.
- Funkcjonowaniu centrów doskonałości, łączących szkoły, uczelnie i firmy w celu prowadzenia nowoczesnej edukacji praktycznej oraz szybkiego wdrażania absolwentów na rynek pracy.

W krajach, które konsekwentnie stosują te rozwiązania (m.in. Niemcy, Austria, Szwajcaria), luka kompetencyjna jest znacznie mniejsza niż w systemach o sztywnych, rzadko aktualizowanych programach kształcenia.

## Co robią firmy metalurgiczne?

Firmy, mimo że nie jest to ich główna działalność, stały się ważnym filarem edukacji zawodowej. Współpracują ze szkołami średnimi i uczelniami, prowadząc klasy patronackie, praktyki i staże oraz zajęcia prowadzone przez praktyków, zapraszając uczniów i studentów do zakładów w celu pokazania im instalacji. W wielu zakładach powstały szkoleniowe stanowiska produkcyjne przypominające miniaturowe linie hutnicze, które pozwalają uczniom zetknąć się z realnymi procesami technologicznymi i przygotowują ich do pracy w środowisku Przemysłu 4.0. Tak zorganizowana edukacja praktyczna daje znacznie lepsze efekty niż nauka wyłącznie w warunkach szkolnych.

## Czego uczy praktyka polska i zagraniczna?

Doświadczenia europejskie pokazują, że najskuteczniejsze są modele, w których praktyka stanowi centralny element nauki zawodu. W Niemczech, Austrii i Szwajcarii uczniowie spędzają znaczną część czasu w zakładach pracy, a przedsiębiorstwa realnie wpływają na treść programów edukacyjnych. Dzięki temu niedobory kadrowe są tam znacząco mniejsze.

Podobnie funkcjonują europejskie centra kompetencji, które łączą szkoły, uczelnie i firmy.

Wspólne ośrodki szkoleniowe pozwalają tworzyć nowoczesne i dobrze wyposażone środowisko kształcenia. Również w Polsce dobre efekty przynoszą ośrodki szkoleniowe tworzone przez huty. Uczniowie, którzy przechodzą przez takie programy, szybciej odnajdują się później w pracy i wymagają krótszego okresu wdrożenia.

## Jakich błędów unikać?

Z doświadczeń polskich i europejskich jednoznacznie wynika, że nie sprawdzają się rozwiązania projektowane bez udziału przedsiębiorstw. Nieskuteczne jest także zakładanie, że teoria zastąpi praktykę. Wąska specjalizacja na wczesnym etapie kształcenia ogranicza rozwój uczniów, a partnerstwa między szkołami i zakładami funkcjonujące jedynie formalnie nie przynoszą realnych efektów. Problemатyczne jest również inwestowanie w pracownie w szkołach, które później pozostają niewykorzystane, oraz projektowanie systemu edukacji wyłącznie odgórnie, bez konsultacji z branżą.

Edmund Kubeczka  
Związek Pracodawców Przemysłu Hutniczego

# Edukacja dla metalurgii – potrzebujemy prostych, skutecznych rozwiązań



## Podsumowanie

Branża metalurgiczna w Polsce od wielu lat wspiera system edukacji technicznej, przejmując część jego obowiązków i angażując w to znaczące środki finansowe oraz pracę swoich specjalistów. Jednak taki model nie może opierać się wyłącznie na działaniach firm. Aby zapewnić na rynku pracy dopływ dobrze przygotowanych operatorów, automatyków i inżynierów, system kształcenia musi stać się bardziej praktyczny i elastyczny, dostosowany do wymagań nowoczesnego przemysłu. Firmy są gotowe do współpracy z przedstawicielami edukacji i już teraz wykonują dużą część pracy, ale potrzebują narzędzi i wsparcia, które pozwolą tworzyć trwałe, nowoczesny system edukacji dla metalurgii. To właściwy moment, aby zbudować go wspólnie.

Krzysztof Krystosiak  
Toronto Metropolitan University & Politechnika Warszawska



# Wizyta studyjna w Centre de métallurgie du Québec – Quebec Metalurgy Center (CMQ)

We wrześniu 2025 roku, wspólnie z prof. Dawidem Myszka z Wydziału Mechanicznego Technologicznego (WMT), Politechniki Warszawskiej (PW), odbyłem wizytę studyjną w Centre de métallurgie du Québec (CMQ) w Trois-Rivières – jednym z najważniejszych ośrodków badań stosowanych w zakresie metalurgii w Kanadzie. CMQ działa od 1985 roku jako centrum transferu technologii (CCTT), specjalizując się w rozwoju stopów, procesach odlewniczych, technologiach addytywnych, analizach nieniszczących oraz szeroko rozumianej inżynierii powierzchni. Wizyta miała charakter zarówno poznawczy, jak i networkingowy. Prof. Myszka, posiadający wcześniejsze kontakty z tym ośrodkiem, umożliwił nam dostęp do laboratoriów, infrastruktury badawczej i kadry, która na co dzień współpracuje z przemysłem z całej Kanady. Celem było zapoznanie się z możliwościami zastosowania tych technologii w kontekście polskich inicjatyw przemysłowych oraz zbadanie potencjału przyszłej współpracy z WMT PW.



Krzysztof Krystosiak  
Toronto Metropolitan University & Politechnika Warszawska

# Wizyta studyjna w Centre de métallurgie du Québec – Quebec Metalurgy Center (CMQ)



## Charakterystyka i misja Centre de métallurgie du Québec

CMQ jest jednostką podlegającą sieci Réseau des CCTT du Québec, zrzeszającej ponad 50 centrów specjalizujących się w transferze technologii pomiędzy nauką a przemysłem.

## Obszary działalności CMQ obejmują m.in.:

- Odlewnie i rozwój stopów – Projektowanie nowych stopów, optymalizacja procesów topienia, analiza mikrostrukturalna.
- Technologie addytywne i proszki metaliczne – Wytwarzanie przyrostowe na bazie metali (m.in. SLM, DED), rozwój proszków, testy jakości.
- Formowanie, obróbka i montaż – Badania technologii obróbki plastycznej, elementów strukturalnych, prototypowanie.
- Inżynieria powierzchni – Obróbki cieplne, powłoki funkcjonalne, procesy elektrochemiczne.

• Badania nieniszczące (NDT / END) – Akredytowane centrum egzaminacyjne i szkoleniowe (Niveau 1–3) w zakresie RT, MT, PT, UT, ET. Centrum jest jednocześnie jedynym w całej Kanadzie francuskojęzycznym ośrodkiem uprawnionym do przeprowadzania egzaminów teoretycznych i praktycznych dla inspektorów NDT zgodnie z normą CAN/CGSB-48.9712-2014.

## Zwiedzane laboratoria i infrastruktura badawcza

Podczas wizyty odbyliśmy przegląd kluczowych laboratoriów CMQ, które stanowią trzon ich działalności R&D.

## Laboratorium technologii addytywnych (Additive Manufacturing Lab)

Pracownicy CMQ zaprezentowali szeroki zakres próbek i komponentów wytwarzanych metodami addytywnymi na bazie metali.

Wśród przykładów znalazły się: Elementy o bardzo złożonych geometriach,

Rdzenie i miniaturyzowane bloki silników – wykonane z wysoką precyzją (poniżej zdjęcia), Prototypy funkcjonalne, elementy kratownicowe, struktury zoptymalizowane topologicznie, Detale o gradientowej porowatości stosowane w badaniach przepływowych i filtracyjnych.



W rozmowach podkreślono, że CMQ rozwija zarówno SLM (Selective Laser Melting), jak i technologie DED (Directed Energy Deposition) – co widoczne jest na powierzchniach i strukturach próbek prezentowanych w laboratorium. Zwraca uwagę stopień dojrzałości projektów, intensywna współpraca z firmami z Québecu oraz szerokie zaplecze analityczne, pozwalające na ocenę właściwości proszków, jakości spoin oraz mikrostruktury wytworzonych elementów.



## 2. Laboratorium odlewnictwa i formowania

Kolejnym obszarem demonstracyjnym były stanowiska związane z:

- przygotowaniem form odlewniczych,
- doбором i badaniem stopów metali lekkich,
- odwzorowywaniem struktur wewnętrznych modeli,
- kontrolą wymiarową detali i analizą wad odlewniczych.

CMQ posiada unikatowe kompetencje w projektowaniu procesów odlewniczych dla przemysłu transportowego, motoryzacyjnego oraz energetycznego. Znaczną część infrastruktury stanowią urządzenia wykorzystywane na co dzień przez przedsiębiorstwa – CMQ pełni tu rolę centrum testowego.

Krzysztof Krystosiak  
Toronto Metropolitan University & Politechnika Warszawska

# Wizyta studyjna w Centre de métallurgie du Québec – Quebec Metalurgy Center (CMQ)



## 3. Laboratorium badań nieniszczących (NDT/END)

Największe wrażenie zrobiła na nas skala oraz kompleksowość laboratorium NDT, które pełni w Kanadzie funkcję Organisme de Formation Reconnu (OFR) oraz Centre d'Examen Autorisé (CEA). Zakres metod obejmuje:

- MT – diagnostykę magnetyczną, zarówno w wersji fluorescencyjnej, jak i widzialnej;
- PT – badania penetracyjne, z pełną linią do przemywania, suszenia i obserwacji fluorescencyjnej;
- UT – ultradźwięki, badania konwencjonalne oraz zaawansowane systemy wielokanałowe (phased array);
- ET – prądy wirowe, stosowane m.in. w analizie stopów aluminium i detekcji wad powierzchniowych.

W laboratorium znajdują się stanowiska egzaminacyjne, sprzęt szkoleniowy, a także stanowisko do badań grubości ścianek elementów cylindrycznych (zdjęcia poniżej).



Integracja edukacji i przemysłu  
Jednym z najciekawszych elementów naszej wizyty była rozmowa na temat modelu współpracy edukacyjnej, który w Québecu działa w sposób szczególnie spójny.



W praktyce wygląda to następująco:

- studenci z lokalnych colleges (np. Cégep de Trois-Rivières) regularnie mają zajęcia w CMQ, korzystając z pełnej infrastruktury centrum badawczego,
- nauczyciele z uczelni prowadzą w CMQ zajęcia praktyczne i laboratoryjne, jednocześnie będąc pracownikami tegoż centrum badawczego,
- pracownicy CMQ prowadzą zajęcia dydaktyczne w college'ach, przenosząc najnowsze praktyki przemysłowe bezpośrednio do programów kształcenia.

Model ten jest wyjątkowo skuteczny w budowaniu kompetencji przyszłej kadry przemysłowej – szczególnie w obszarach specjalistycznych jak NDT, metalurgia proszków, odlewnictwo czy technologie addytywne.

## Najważniejsze obserwacje

Ta krótka, bo jednodniowa wizyta w Quebec Metallurgy Center pozwoliła nam zapoznać się z prowadzoną działalnością oraz strukturą współpracy między uczelniami i szkołami technicznymi. Poniżej w kilku punktach podsumowałem najważniejsze obserwacje z naszej wizyty:

- Integracja badań, przemysłu i edukacji – CMQ stanowi dobry przykład centrum badawczego o trzystrukturalnej funkcji: nauka – edukacja – transfer technologii.

- Wysoka jakość laboratoriów i sprzętu – zarówno laboratoria AM, jak i NDT funkcjonują na poziomie porównywalnym z jednostkami badawczymi w USA czy Europie Zachodniej.
- Praktyczny charakter działalności – projekty realizowane w CMQ są ściśle powiązane z potrzebami przedsiębiorstw, a ich efekty wdrażane są bezpośrednio w procesach produkcyjnych.
- Możliwość współpracy międzynarodowej – w kontekście przemysłu metalowego istnieje realny potencjał wspólnych projektów, szczególnie w: walidacji technologii addytywnych dla przemysłu, badaniach odlewniczych stopów aluminium i stopów żelaza, obszarze dot. edukacji i certyfikacji NDT.

Inspirujący model szkolenia technicznego – współdzielenie infrastruktury między CMQ i college'ami mogłoby stanowić interesujący punkt odniesienia dla polskich instytucji kształcących techników i inżynierów. Wizyta w Centre de métallurgie du Québec potwierdza, że jest to jeden z najbardziej wszechstronnych i nowoczesnych ośrodków w Kanadzie zajmujących się metalurgią stosowaną i technologiami materiałowymi, a jednocześnie kształcący kadry przyszłości bezpośrednio na projektach dla przemysłu.



Tomasz Sebastian Rusiecki  
Prezes - Laboratorium Experteam Sp. z o.o.

# WYZWANIA "TU I TERAZ" W SEKTORZE METALOWO-MASZYNOWYM

Polski sektor metalowo-maszynowy od ponad dwóch dekad stanowi jeden z fundamentalnych filarów krajowej gospodarki. Zbudowaliśmy silną pozycję w Europie, opierając się na solidności, unikalnym etosie pracy oraz niezwykłych zdolnościach adaptacyjnych naszych przedsiębiorstw. To kapitał, którego nie wolno nam zmarnować i który należy docenić. Wiele rodzimych firm przeszło imponującą drogę – od prostych podwykonawców do zaawansowanych technologicznie partnerów globalnych koncernów. Jednakże, patrząc realistycznie i odpowiedzialnie na otaczającą nas rzeczywistość, musimy dostrzec, że formuła, która gwarantowała nam sukces przez ostatnie lata, powoli wyczerpuje swój potencjał wzrostu. Nie stoimy nad przepaścią, ale z pewnością znajdujemy się na historycznym rozdrożu. Zmienia się bowiem wszystko: od otoczenia geopolitycznego, przez strukturę rynków globalnych, aż po mentalność ludzi wchodzących na rynek pracy.

Niniejsza analiza jest próbą odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób – szanując dorobek polskiego przemysłu i wykorzystując jego obecne atuty – dokonać niezbędnych korekt, aby sprostać wyzwaniom „tu i teraz”. Jak połączyć tradycyjną inżynierską precyzję z wymogami cyfrowej ery, rosnącymi aspiracjami przemysłu obronnego oraz nowym modelem konkurencji z Azją? Odpowiedzią wydaje się być nie tyle gwałtowna rewolucja i burzenie starego porządku, ile mądra, przemyślana ewolucja w kierunku modelu łączącego człowieka z technologią – podejścia, które w literaturze fachowej coraz częściej określa się mianem Przemysłu 5.0. Pierwszym i być może najważniejszym czynnikiem zmieniającym reguły gry jest nowy kontekst geopolityczny. Przez lata polski przemysł zbrojeniowy oraz szeroka sieć współpracujących z nim podwykonawców cywilnych funkcjonowały w warunkach relatywnego spokoju, realizując stabilne, choć niezbyt imponujące wolumenowo zamówienia.

Wiele firm w tym czasie wypracowało unikalne, niszowe kompetencje, które jednak rzadko miały okazję zostać przetestowane w dużej skali. Wydarzenia ostatnich kwartałów, w szczególności wojna w Ukrainie oraz idąca za nią zmiana doktryny bezpieczeństwa w Europie i Stanach Zjednoczonych, diametralnie zmieniły ten obraz. Europa zrozumiała, że musi posiadać własne zdolności obronne, a Polska – ze względu na swoje położenie – staje przed szansą i wyzwaniem stania się kluczowym ośrodkiem produkcyjnym oraz serwisowym dla wschodniej flanki NATO.

Jest to bez wątpienia potężny impuls rozwojowy dla branży. Fundusze na modernizację armii zostały uruchomione, a plany zakupowe są niezwykle ambitne. Jednak w tym momencie zderzamy się z barierą wykonawczą. O ile polskie firmy posiadają potencjał technologiczny i coraz nowocześniejszy park maszynowy, o tyle wąskim gardłem staje się kapitał ludzki zdolny sprostać rygorystycznym normom wojskowym. Produkcja na rzecz obronności wymaga precyzji, powtarzalności i odpowiedzialności na poziomie znacznie wyższym niż w standardowej produkcji cywilnej. Nasze aspiracje do bycia liderem regionu są uzasadnione, ale aby stały się faktem, musimy udrożnić kanały kompetencyjne.

Nie musimy budować przemysłu od zera – musimy go przeskalować, zapewniając dopływ kadr, które pozwolą realizować zamówienia nie w perspektywie lat, lecz miesięcy. To szansa na prawdziwy renesans polskiej myśli technicznej, pod warunkiem że sprawnie rozwiążemy kwestie kadrowe.

Planując przyszłość, musimy również zdobyć się na rzetelną i pozbawioną stereotypów ocenę naszej pozycji względem globalnych liderów, w szczególności Chin. Przez lata europejski biznes przywykł traktować produkty z Azji z pewnym dystansem, uznając je za tańszą, lecz jakościowo gorszą alternatywę. Warto jednak z całą mocą podkreślić, że ten obraz jest dziś w dużej mierze nieaktualny i może prowadzić do błędnych decyzji strategicznych. Chiny konsekwentnie, od dekad, realizują strategię rozwoju technologicznego, przechodząc drogę od „montowni świata” do lidera innowacji. Należy uświadomić sobie, że kraj, który z powodzeniem rozwija własny program kosmiczny, buduje stacje orbitalne, ląduje na niewidocznej stronie Księżyca i wysyła łaziki na Marsa, posiada kompetencje inżynierskie na absolutnie światowym poziomie lub w wielu przypadkach wyższym.



Tomasz Sebastian Rusiecki  
Prezes - Laboratorium Experteam Sp. z o.o.

## WYZWANIA "TU I TERAZ" W SEKTORZE METALOWO-MASZYNOWYM

Co więcej, chiński model gospodarczy skutecznie łączy sferę nauki z praktyką przemysłową, co pozwala na błyskawiczne wdrażanie innowacji akademickich na linii produkcyjne. Chińskie produkty – od zaawansowanej elektroniki, przez robotykę, aż po precyzyjne obrabiarki – coraz częściej wyznaczają standardy jakości, zachowując przy tym konkurencyjność cenową wynikającą z gigantycznego efektu skali, z którym europejskim firmom trudno rywalizować bezpośrednio. Dla polskiego sektora metalowo-maszynowego oznacza to konieczność redefinicji strategii konkurencyjnej. Walka z Azją w obszarze masowej produkcji prostych elementów staje się niecelowa, a wręcz z góry skazana na porażkę.

Naszą przewagą – i tym, co należy pielęgnować – jest specjalizacja, zaawansowane inżynierskie know-how oraz zaufanie. W sektorach strategicznych, takich jak obronność, energetyka czy lotnictwo, europejski rodowód, bezpieczeństwo danych, ochrona własności intelektualnej oraz bliskość serwisu są wartościami, których nie da się łatwo importować z Dalekiego Wschodu. Powinniśmy zatem skupić się na budowaniu przewagi tam, gdzie liczy się unikalna wiedza, elastyczność i inżynierska kreatywność, a nie wyłącznie wolumen produkcji.

Kolejnym elementem tej skomplikowanej układanki jest demografia i socjologia rynku pracy. Na hale produkcyjne oraz do biur projektowych wchodzi Generacja Z. To młodzi ludzie wychowani w świecie cyfrowym, o innej wrażliwości, innych priorytetach i oczekiwaniach niż ich rodzice czy dziadkowie.

W dyskusjach branżowych często pojawiają się głosy krytyczne dotyczące ich podejścia do obowiązków, jednak warto spojrzeć na to zjawisko jak na szansę modernizacyjną, a nie zagrożenie dla etosu pracy. „Zetki” nie odrzucają pracy jako wartości – odrzucają jej archaiczne, niedostosowane do współczesności formy.

Dla pokolenia, które dorastało ze smartfonem w ręku i ma stały dostęp do informacji, praca w warunkach uciążliwych fizycznie – w brudzie, hałasie i przy słabej cyfryzacji procesów – jest po prostu nieatrakcyjna. Oczekują środowiska nowoczesnego, w którym technologia ułatwia wykonywanie zadań, procesy są transparentne, a praca ma głębszy sens. To właśnie to pokolenie może stać się katalizatorem koniecznych zmian w polskich firmach. Ich naturalna biegłość cyfrowa jest zasobem, który – odpowiednio zagospodarowany – pozwoli szybciej wdrażać nowoczesne systemy zarządzania produkcją oraz analizy danych. Zamiast próbować na siłę wtłoczyć młodych pracowników w stare ramy organizacyjne, warto dostosować środowisko pracy w taki sposób, aby uwolnić ich potencjał innowacyjny.

W tym kontekście kluczowe staje się zrozumienie ewolucji koncepcji przemysłowych, która zachodzi na naszych oczach. Przemysł 4.0, o którym dyskutujemy od lat, kładł nacisk na pełną automatyzację, cyfryzację oraz wymianę danych. Był to ważny krok w stronę wzrostu efektywności, często jednak postrzegany jako podejście technokratyczne, dążące do marginalizacji czynnika ludzkiego. Obecnie coraz głośniej mówi się jednak o Przemysle 5.0, który stanowi istotną korektę tego kursu – w stronę modelu bardziej humanistycznego i zrównoważonego.

O ile koncepcja 4.0 koncentrowała się na wydajności maszyn, o tyle Przemysł 5.0 metaforycznie „przywraca człowieka na halę produkcyjną”, obsadzając go jednak w zupełnie nowej roli.

W tej wizji nie chodzi o zastąpienie pracownika robotem, lecz o wyposażenie go w zaawansowane narzędzia, które czynią jego pracę lżejszą, bezpieczniejszą i bardziej twórczą.



Tomasz Sebastian Rusiecki  
Prezes - Laboratorium Experteam Sp. z o.o.

# WYZWANIA "TU I TERAZ" W SEKTORZE METALOWO-MASZYNOWYM

Mowa tu o robotach współpracujących (tzw. cobotach), zdolnych do pracy ramię w ramię z człowiekiem, o egzoszkieletach odciążających układ mięśniowo-szkieletowy czy o systemach sztucznej inteligencji wspierających operatora w podejmowaniu decyzji poprzez analizę danych i sugerowanie rozwiązań, a nie ich automatyczne narzucanie. Takie podejście wydaje się szczególnie adekwatną odpowiedzią na specyficzne wyzwania polskiego przemysłu. Z jednej strony pozwala zatrzymać doświadczonych pracowników, odciążając ich fizycznie i umożliwiając koncentrację na kontroli jakości, z drugiej – przyciąga młode pokolenie, oferując im pracę w nowoczesnym środowisku, które nie kojarzy się już z warsztatem z minionej epoki.

Co istotne, synergia człowieka i maszyny pozwala zachować wysoką elastyczność produkcji – jedną z kluczowych przewag polskich firm nad sztywną, masową automatyzacją, charakterystyczną często dla modeli azjatyckich. Wdrażanie nowoczesnych technologii w duchu Przemysłu 5.0 pociąga za sobą naturalną i konieczną zmianę profilu kompetencyjnego pracowników. Obserwujemy stopniowy, ale nieuchronny zanik prostych, powtarzalnych czynności manualnych, które z powodzeniem i większą precyzją mogą przejmować automaty. W to miejsce pojawia się jednak rosnące zapotrzebowanie na pracowników o znacznie szerszych horyzontach. Nie jest to postulat zwolnienia obecnych kadr, lecz głębokiego podnoszenia lub/i zmiany kwalifikacji. Tradycyjny operator maszyny ewoluuje w stronę roli, którą można określić mianem "Inżyniera-Diagnosty".

To pracownik, który nie tylko obsługuje urządzenie, wciskając odpowiednie przyciski, ale rozumie fizykę procesu, potrafi zinterpretować dane płynące z czujników, zdiagnozować potencjalny problem, zanim on wystąpi, i efektywnie współpracować z zaawansowanym systemem sterowania. Przy kluczowych, najbardziej zaawansowanych gniazdach produkcyjnych coraz częściej sprawdzają się zespoły interdyscyplinarne. Widzimy tam mechaników pracujących ramię w ramię z inżynierami produkcji, a nawet inżynierami biomedycznymi czy mechatronikami. Ci ostatni, dzięki swojemu interdyscyplinarnemu wykształceniu łączącemu wiedzę o materiałach, mechanice i systemach, wnoszą świeże, analityczne spojrzenie na diagnostykę maszyn i optymalizację procesów.

Aby wspierać te zmiany, system edukacji również powinien ewoluować, czerpiąc z tego co najlepsze w obu światach: akademickim i rynkowym. Polskie uczelnie techniczne i szkoły branżowe mają solidne fundamenty i dobrą kadrę, co warto z całą mocą podkreślać.

Wyzwaniem jest jednak tempo zmian technologicznych, za którym sztywne, wieloletnie programy nauczania nie są w stanie nadążyć. Rozwiązaniem, które warto promować jako standard, jest Model Hybrydowy Edukacji. W tym ujęciu rola uczelni i techników pozostaje kluczowa, ale staje się bardziej sprofilowana. Powinny one skupić się na tym, co robią najlepiej – dostarczaniu solidnej, niezniszczalnej wiedzy bazowej, uczeniu systemowego myślenia inżynierskiego, fizyki, matematyki i logiki. To jest fundament, który pozwala absolwentowi zrozumieć każdą, nawet jeszcze nieistniejącą technologię.

Z drugiej strony, zadanie uzupełniania tej wiedzy akademickiej o wąskie, aktualne specjalizacje operacyjne powinno spocząć na rynku. Certyfikowane branżowe kursy zewnętrzne, kursy zawodowe realizowane przez Branżowe Centra Umiejętności (BCU), Akredytowane Firmy Szkoleniowe czy Zakłady Doskonalenia Zawodowego, są w stanie reagować na potrzeby przemysłu niemal z dnia na dzień. Nie wyklucza to rozbudowy uczelni o BCU wręcz przeciwnie takich centrów powinno być jak najwięcej i każde takie centrum będzie specjalistycznym kursem z najnowszym sprzętem aby kursanci mieli dostęp do najnowszych trendów, które są w danej branży.



Tomasz Sebastian Rusiecki  
Prezes - Laboratorium Experteam Sp. z o.o.

# WYZWANIA "TU I TERAZ" W SEKTORZE METALOWO-MASZYNOWYM

Kluczem jest tu jednak ścisła współpraca i otwartość na wzajemny feedback – uczelnie muszą wsłuchiwać się w głos pracodawców, wprowadzając i rozwijając BCU tak, by absolwent był gotowy do dalszego, szybkiego doszkalania się w specyficznych technologiach zgodnie z zapotrzebowaniem rynkowym. Natomiast przemysł powinien skorzystać z dobrych praktyk programowych metodyki przekazywania wiedzy na najwyższym poziomie dydaktycznym.

Jednak sama technologia i edukacja formalna to nie wszystko. W polskich firmach drzemie wciąż ogromny, często niewykorzystany potencjał w postaci wiedzy doświadczonych pracowników. Posiadają oni bezcenną intuicję inżynierską i znajomość procesów, której nie da się wyczytać z podręczników. Często jednak ta wiedza nie jest przekazywana dalej z powodu barier komunikacyjnych i mentalnych między pokoleniami.

Warto zatem promować profesjonalizację procesu transferu wiedzy poprzez wdrożenie funkcji Wewnętrznego Mentora-Metodyka.

Nie chodzi o to, by zmuszać mistrzów do bycia nauczycielami, jeśli nie czują się w tej roli pewnie, ale by dać im wsparcie – osobę lub narzędzia metodyczne, które pomogą ustrukturyzować ich wiedzę i przekazać ją młodszym kolegom w przystępny, zrozumiały sposób. Taki system buduje szacunek do doświadczenia starszych pracowników, jednocześnie wdrażając młodych w tajniki zawodu znacznie szybciej i efektywniej niż tradycyjna metoda "prób i błędów". Mentor-Metodyk staje się tłumaczem między językiem analogowym a cyfrowym, budując mosty zamiast murów.

Na koniec rozważań o przyszłości sektora warto wspomnieć o potrzebie uelastycznienia form współpracy, co jest odpowiedzią zarówno na cykliczność produkcji, jak i preferencje młodego pokolenia. Specyfika dzisiejszego przemysłu, zwłaszcza w kontekście zamówień zbrojeniowych, charakteryzuje się występowaniem szczytów produkcyjnych, które wymagają szybkiego zwiększenia obsady. Ciekawą propozycją, wartą rozważenia i usankcjonowania prawnego, jest Model "On-Demand" – czyli systemowa współpraca z pulą przeszkolonych studentów kierunków technicznych, którzy mogą wspierać firmy w okresach wzmożonej pracy. Praktyka z doskoku. Dla studentów to niepowtarzalna szansa na zdobycie cennego, praktycznego doświadczenia przy nowoczesnych maszynach oraz godziwy zarobek bez konieczności rezygnacji z nauki dziennej. Dla firm jest to sposób na zapewnienie ciągłości produkcji i elastyczne zarządzanie kosztami, a także doskonała metoda rekrutacji przyszłych talentów. Warto pracować nad rozwiązaniami prawnymi-organizacyjnymi, które ułatwią taką symbiozę nauki z biznesem, zapewniając jednocześnie pełne bezpieczeństwo i ochronę interesów obu stron. Wprowadziłem to pilotażowo w mojej firmie i się sprawdziło, grupa kilkunastu studentów przeszła szkolenie stanowiskowe, jakościowe i techniczne.

Następnie za pomocą grupy na komunikatorze dawaliśmy ogłoszenia że potrzebujemy na ten dzień i tą zmianę tyle osób. Studenci pracowali na bezpośredniej produkcji, ale omawialiśmy z nimi procesy technologiczne w których biorą aktualnie udział. Praktyka na linii montażu, przy pakowaniu, w magazynie, czy kontroli jakości wyrobu gotowego daje im pogląd na szersze spojrzenie wszystkich procesów z których się składa firma i zależności pomiędzy nimi z innego punktu, na efekt końcowy dostarczany do klienta. Podsumowując, polski sektor metalowo-maszynowy ma solidne podstawy, by z optymizmem, choć i z należytą powagą, patrzeć w przyszłość. Mamy doświadczone kadry, coraz nowocześniejsze przedsiębiorstwa i sprzyjający, choć wymagający moment geopolityczny, który generuje popyt na nasze usługi i produkty. Kluczem do sukcesu nie jest negowanie dotychczasowych osiągnięć ani ślepe naśladowanie obcych wzorców, ale mądra adaptacja do nowych warunków. Poprzez ewolucję w kierunku Przemysłu 5.0, inwestycję w interdyscyplinarne kadry "Inżynierów-Diagnostów" oraz budowanie trwałych mostów między edukacją a biznesem, możemy nie tylko obronić naszą pozycję, ale również stać się nowoczesnym, technologicznym zapleczem dla Europy. To wyzwanie, któremu możemy sprostać – ewolucyjnie, mądrze i skutecznie.

Agnieszka Guzik  
Branżowa Szkoła I Stopnia nr 10 w Białymstoku



# SYNERGIA PRZEMYSŁU 4.0 I EDUKACJI: WYZWANIA, KOMPETENCJE I MODEL SZKOŁY PRZYSZŁOŚCI

W obliczu czwartej rewolucji przemysłowej, transformacji cyfrowej i zmian demograficznych rynek pracy oraz system edukacji zawodowej znalazły się w punkcie zwrotnym. Tradycyjne modele kształcenia przestają przystawać do dynamicznej rzeczywistości fabryk „smart”, a luka kompetencyjna staje się jedną z głównych barier rozwoju przedsiębiorstw, zwłaszcza w sektorze metalowo-maszynowym. Jak zasypać przepaść między teorią szkolną a praktyką przemysłową?

Współczesny rynek pracy wymaga od pracowników i organizacji niespotykanej dotąd elastyczności. Analiza obecnych trendów wskazuje na paradoks: przy postępującej automatyzacji i robotyzacji rola czynnika ludzkiego nie maleje, lecz ewoluuje w stronę zadań analitycznych, zarządczych i kreatywnych.

## Krajobraz zmian: trendy i wyzwania na rynku pracy

Najważniejszym trendem determinującym sytuację w sektorze przemysłowym jest cyfryzacja procesów wytwórczych. Przemysł 4.0 (a coraz częściej mówi się o Przemysle 5.0, kładącym nacisk na współpracę człowieka z maszyną) wymusza integrację systemów fizycznych z cyfrowymi.

Równolegle mierzymy się z wyzwaniem demograficznym. Starzejące się społeczeństwo i odpływ specjalistów z rynku pracy (tzw. luka pokoleniowa) powodują, że pracodawcy w Polsce borykają się z chronicznym niedoborem wykwalifikowanych kadr technicznych. Wyzwaniem nie jest już tylko „znalezienie rąk do pracy”, ale pozyskanie „umysłów do obsługi skomplikowanych procesów”.

## Sektor metalowo-maszynowy: profil idealnego kandydata

Branża metalowo-maszynowa jest papierkiem lakmusowym zmian zachodzących w technice. Era prostego operatora maszyny odchodzi w przeszłość. Obecnie pracodawcy z tego sektora poszukują pracowników o profilu hybrydowym.

Wśród najbardziej pożądanых kompetencji twardych wymienia się:

- obsługę i programowanie obrabiarek CNC – nie tylko na poziomie podstawowym, ale z umiejętnością optymalizacji kodu i doboru narzędzi;
- znajomość systemów CAD/CAM – umiejętność czytania i tworzenia dokumentacji technicznej w środowisku cyfrowym;
- wiedzę z zakresu mechatroniki – łączenie mechaniki z elektroniką i automatyką;
- spawalnictwo specjalistyczne – z naciskiem na nowoczesne metody (TIG, MIG/MAG) oraz znajomość materiałoznawstwa.

Jednak sama wiedza techniczna to za mało. Pracodawcy coraz częściej zwracają uwagę na tzw. kompetencje cyfrowe w przemyśle. Obejmują one umiejętność pracy z interfejsami HMI (Human-Machine Interface), rozumienie przepływu danych w systemach IoT (Internet Rzeczy) oraz podstawową diagnostykę systemów sterowania.

## Matryca kompetencji: Czego pragnie biznes?

Analiza potrzeb pracodawców pozwala na wyodrębnienie trzech filarów kompetencyjnych, które są obecnie najbardziej cenione. Co ciekawe, na prowadzenie wysuwają się nie tylko umiejętności twarde, ale również tzw. power skills (kompetencje miękkie).

### Kompetencje techniczne (hard skills)

Stanowią bilet wstępu do zawodu. W przemyśle oznaczają precyzyjną wiedzę inżynierską, znajomość norm ISO, procedur BHP oraz specyfiki materiałowej.

### Kompetencje cyfrowe

Obejmują biegłość w obsłudze oprogramowania branżowego, analitykę danych (Big Data w skali mikro), a także cyberbezpieczeństwo – świadomość zagrożeń w sieci przemysłowej.

Agnieszka Guzik  
 Branżowa Szkoła I Stopnia nr 10 w Białymstoku



# SYNERGIA PRZEMYSŁU 4.0 I EDUKACJI: WYZWANIA, KOMPETENCJE I MODEL SZKOŁY PRZYSZŁOŚCI

## Kompetencje miękkie i menedżerskie

To w tym obszarze następuje największa zmiana paradygmatu. Pracodawcy poszukują:

- umiejętności rozwiązywania złożonych problemów – diagnozowania awarii nie tylko na podstawie instrukcji, lecz także poprzez logiczne wnioskowanie;
- adaptacyjności i gotowości do uczenia się – technologie zmieniają się szybciej niż programy nauczania, dlatego pracownik musi być przygotowany na ciągły reskilling, czyli zdobywanie nowych kwalifikacji;
- pracy zespołowej i komunikacji – w nowoczesnej fabryce operator współpracuje z logistyką, planistą oraz inżynierem jakości.

## Luka kompetencyjna: diagnoza problemu

Dlaczego, mimo wysokiego popytu, pracodawcy mają trudności z rekrutacją?

Luka kompetencyjna wynika z przepaści między tempem rozwoju technologii a apatią systemu edukacji:

- przestarzała baza dydaktyczna: szkoły branżowe często dysponują parkiem maszynowym sprzed dekady, podczas gdy firmy pracują na najnowszych centrach obróbkowych;
- niedostosowanie programów nauczania: programy są często zbyt teoretyczne, a zbyt mało nastawione na rozwiązywanie realnych problemów produkcyjnych;

- brak kompetencji miękkich u absolwentów: młodzi pracownicy często posiadają wiedzę techniczną, ale brakuje im umiejętności organizacji pracy własnej, odpowiedzialności czy komunikacji.

## Szkoła branżowa przyszłości - wizja interesariuszy

Jak zatem powinna wyglądać szkoła branżowa, która odpowiada na te wyzwania? Biznes oczekuje szkoły otwartej, elastycznej i modułowej. Szkoła przyszłości to taka, która kształci w systemie dualnym – teoria w ławce, praktyka u pracodawcy, na realnym stanowisku pracy. Pracodawcy postulują również większy nacisk na interdyscyplinarność (np. łączenie wiedzy mechanika z informatyką). Z perspektywy ucznia, współczesnego pokolenia, szkoła musi być technologicznie zaawansowana. Wykorzystanie VR (wirtualnej rzeczywistości) do nauki spawania czy AR (rozszerzonej rzeczywistości) do nauki serwisowania maszyn powinno być standardem, a nie nowinką. Uczniowie oczekują też jasnej ścieżki kariery i wiedzy, która daje szybki zwrot finansowy na rynku.

Z punktu widzenia nauczyciela kluczowym elementem jest „szkolenie szkolących”. Nauczyciele zawodu muszą mieć możliwość cyklicznych staży w przemyśle, aby ich wiedza nie ulegała dewaluacji. Szkoła przyszłości to centrum wymiany wiedzy, a nie tylko jej transferu.

## Podsumowanie

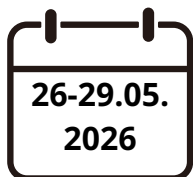
Rynek pracy w sektorze metalowo-maszynowym i całej gospodarce 4.0 potrzebuje pracowników posiadających głęboką wiedzę specjalistyczną w jednej dziedzinie, ale szerokie kompetencje ogólne i cyfrowe. Aby szkoła branżowa stała się szkołą przyszłości, musi przestać być izolowaną wyspą. Niezbędna jest ścisła symbioza na linii: samorząd – szkoła – biznes. Tylko system, w którym pracodawca współtworzy program, a szkoła elastycznie reaguje na innowacje, pozwoli zasypać lukę kompetencyjną i zbudować przewagę konkurencyjną polskiej gospodarki.

# Kalendarium wydarzeń w branży metalowo-maszynowej



**20-22 stycznia 2026**

**WARSAW METALTECH** Międzynarodowe Targi Technologii, Maszyn i Narzędzi do Obróbki Metalu  
**Warsaw Food Expo** Międzynarodowe Targi Żywności, Nadarzyn



**26-29 maja 2026**

Międzynarodowe Targi Przemysłowe ITM Industry Europe 2026  
**Poznań**



Kontakt:

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

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**