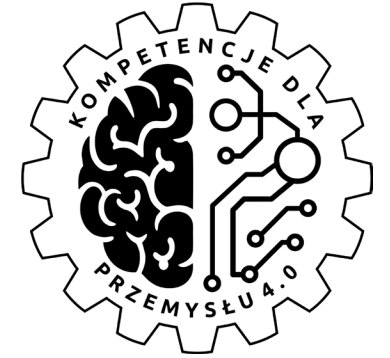




Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Seminarium branżowe

Kompetencje dla Przemysłu 4.0
w populacji firm członkowskich
Klastra Przemysłowego EVOLUMA

Autorzy:

Dr Mariusz Citkowski - Wydział Zarządzania UwB

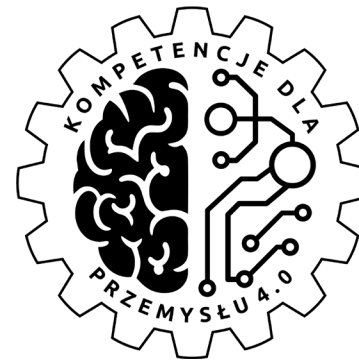
Dr Monika Garwolińska - Wydział Zarządzania UwB

Mgr Aleksandra Anna Kopko - Wydział Zarządzania UwB

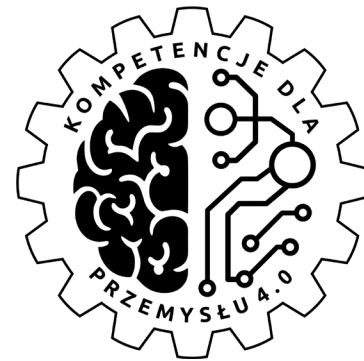
Białystok, 29.09.2026 r.

Projekt finansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Edukacji i Nauki
w ramach Programu „Nauka dla Społeczeństwa II”

Program seminarium



- 12.00-12.15** – Przywitanie uczestników seminarium oraz prezentacja założeń projektu Kompetencje dla Przemysłu 4.0
- 12.15-13.20** – Prezentacja rezultatów projektu Kompetencje dla Przemysłu 4.0 w przekroju branżowym i stanowiskowym
- 13.20-13.45** – Rekomendowania działania na przyszłość w przekroju branżowym i stanowiskowym
- 13.45-14.30** – Przerwa na lunch/networking
- 14.30-15.00** – Przyszłość rozwoju kompetencji na rzecz Przemysłu 4.0 – panel dyskusyjny
- 15.00-15.15** – Podsumowanie i zakończenie seminarium

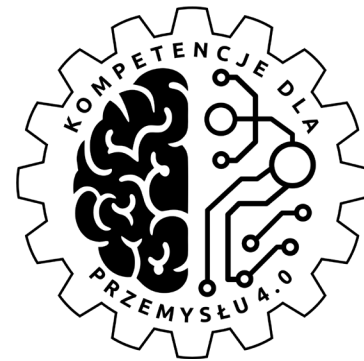


Kompetencje dla Przemysłu 4.0

Cel główny:

Określenie stanu przygotowania kompetencyjnego menadżerów i pracowników przedsiębiorstw Klastra Przemysłowego EVOLUMA oraz Polskiego Klastra Budowlanego (PKB) - Krajowych Klastrow Kluczowych (KKK) do wdrażania koncepcji Przemysłu 4.0, poprzez:

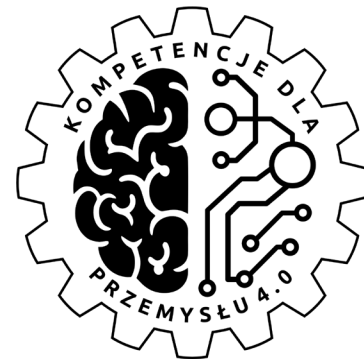
- wskazanie ewentualnych luk kompetencyjnych na kluczowych stanowiskach,
- sformułowanie rekomendacji co do sposobów zamykania tych luk,
- oraz przeprowadzenie warsztatów podnoszących kluczowe kompetencje pracowników oraz menedżerów EVOLUMA/PKB.



Kompetencje dla Przemysłu 4.0

Cele szczegółowe projektu:

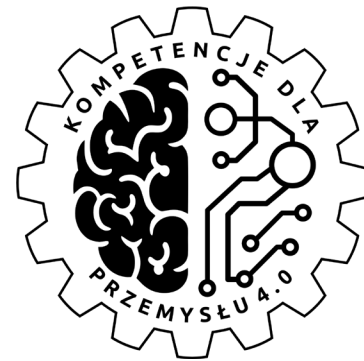
1. Rozpoznanie pożądanych kompetencji Przemysłu 4.0 w oparciu o źródła wtórne (DR)
2. Wytypowanie kluczowych stanowisk w przedsiębiorstwach EVOLUMA i PKB dla realizacji wyzwań Przemysłu 4.0
3. Określenie pożądanych profili kompetencyjnych dla wytypowanych stanowisk pracy w populacji EVOLUMA i PKB
4. Wskazanie potencjalnych luk kompetencyjnych na poszczególnych stanowiskach pracy w przedsiębiorstwach EVOLUMA i PKB
5. Wypracowanie rekomendacji wdrożeniowych w zakresie niwelacji luk kompetencyjnych na stanowiskach pracy w przedsiębiorstwach EVOLUMA i PKB
6. **Popularyzacja efektów i rezultatów projektu**
7. Wdrożenie części rekomendacji w postaci warsztatów kompetencyjnych dla menadżerów i pracowników przedsiębiorstw EVOLUMA/PKB



KP4.0 w liczbach/Evoluma:

1. **18 x IDI1** (*kluczowe stanowiska i kompetencje*)
2. **1 x FGI1** (*kluczowe stanowiska*)
3. **20 IDI2** (*kluczowe kompetencja miękkie i twarde*)
4. **5x FGI2** (pożądany profil kompetencyjny)
5. **100 osób** (*rzeczywisty profil kompetencyjny*)
6. **1x PE** (analiza luk kompetencyjny i sposobu ich niwelacji)
7. **5 warsztatów wdrożeniowych** (2 x dla stanowisk menedżerskich; 3 x dla stanowisk wykonawczych)
8. **Blisko 30% podmiotów Evoluma Klaster Przemysłowy** – bezpośrednio zaangażowanych w projekt
9. **Ponad 200 osób** bezpośrednio zaangażowanych w projekt

Punkt 8+9 = kapitał przyszłości



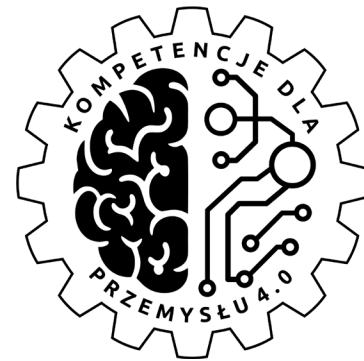
Kompetencje, czyli...

Kompetencje to zestaw wiedzy, umiejętności i postaw, które umożliwiają wykonywanie zadań zawodowych na odpowiednim poziomie.

Cechy kompetencji:

- Złożoność
- Zmienność w czasie
- Mierzalność
- Powiązanie z zadaniami zawodowymi





Kompetencje, czyli...



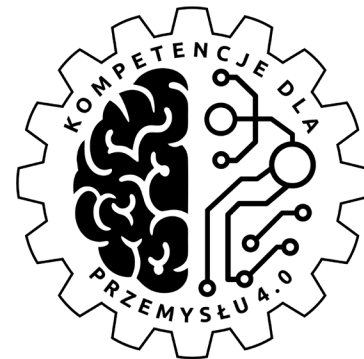
Przykład kompetencji menedżerskiej

Kompetencja: **Delegowanie zadań /uprawnień**

Wskaźniki:

- I. Dobór odpowiednich osób do konkretnych zadań
- II. Precyzyjne definiowanie zadań i oczekiwań
- III. Wsparcie w realizacji trudnych zadań

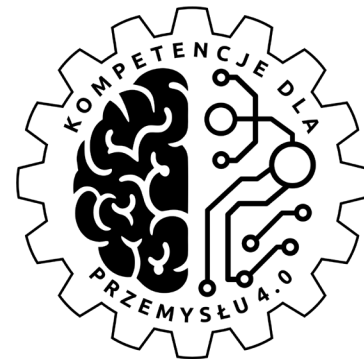
Kompetencja	Wskaźnik	Poziom opanowania				
		1	2	3	4	5
Delegowanie zadań /uprawnień	I	Dobór odpowiednich osób do konkretnych zadań				
		Nie zna kompetencji swoich pracowników; przydziela im zbyt trudne lub zbyt łatwe zadania.	Zna kompetencje swoich pracowników, jednak nie zawsze wie, komu przydzielić określone zadanie	Przypisuje do realizacji zadań pracowników o odpowiednich kompetencjach.	Uczy innych, w jaki sposób przekazywać zadania pracownikom o odpowiednich kompetencjach.	Planuje i deleguje zadania tak, aby w pełni wykorzystać kompetencje i potencjał pracowników
				X		
	II	Precyzyjne definiowanie zadań i oczekiwań				
		Wyjaśnia delegowane zadania w sposób niezrozumiały dla pracowników.	Przekazuje zadania niedokładnie, używając ogólnikowych określeń.	Przekazuje zadania wraz z kompletem niezbędnych informacji, upewnia się, że jest rozumiany	Nawet przy skomplikowanych zadaniach dokładnie wyjaśnia ich zakres i cel, szczegółowo omawia oczekiwane wyniki	Przewiduje, jakie problemy i wątpliwości mogą mieć pracownicy przy wykonaniu zadania; szczegółowo objaśnia zadanie, zapewnia dostęp do potrzebnych informacji.
					X	
	III	Wsparcie w realizacji trudnych zadań				
		Po przekazaniu zadania nie interesuje się jego realizacją; nie udziela pracownikowi wsparcia ani wskazówek, nawet gdy pojawiają się trudności.	Reaguje na trudności dopiero wtedy, gdy problem staje się poważny; udziela wsparcia w ograniczonym zakresie lub w sposób mało pomocny.	W razie pojawienia się trudności udziela pracownikowi potrzebnych wskazówek i pomaga znaleźć rozwiązanie umożliwiające realizację zadania.	Aktywnie wspiera pracowników w realizacji trudnych zadań; pomaga analizować problemy, wskazuje możliwe rozwiązania i zachęca do samodzielnego poszukiwania najlepszych sposobów działania.	W sposób świadomy rozwija samodzielność pracowników w realizacji trudnych zadań; udziela wsparcia doradczego, dzieli się doświadczeniem i pomaga budować kompetencje zespołu w rozwiązywaniu złożonych problemów.
				X		



Kompetencje dla Przemysłu 4.0 w DR

Najważniejsze wnioski z analizy DR (desk research):

- **W literaturze dominują profile o charakterze ogólnym** – odnoszące się do szeroko rozumianego pracownika funkcjonującego w warunkach Przemysłu 4.0.
- **Nieliczne profile dotyczą konkretnych grup zawodowych** (np. menedżerów, inżynierów), ale nie różnicują wymagań pomiędzy poszczególnymi stanowiskami.
- **Widoczna jest luka w zakresie stanowiskowych profili kompetencyjnych** uwzględniających jednocześnie specyfikę konkretnego stanowiska oraz branży.
- **Brakuje profili określających wymagany poziom opanowania kompetencji**, co ogranicza ich wykorzystanie do diagnozy luk kompetencyjnych i projektowania dopasowanych działań rozwojowych.

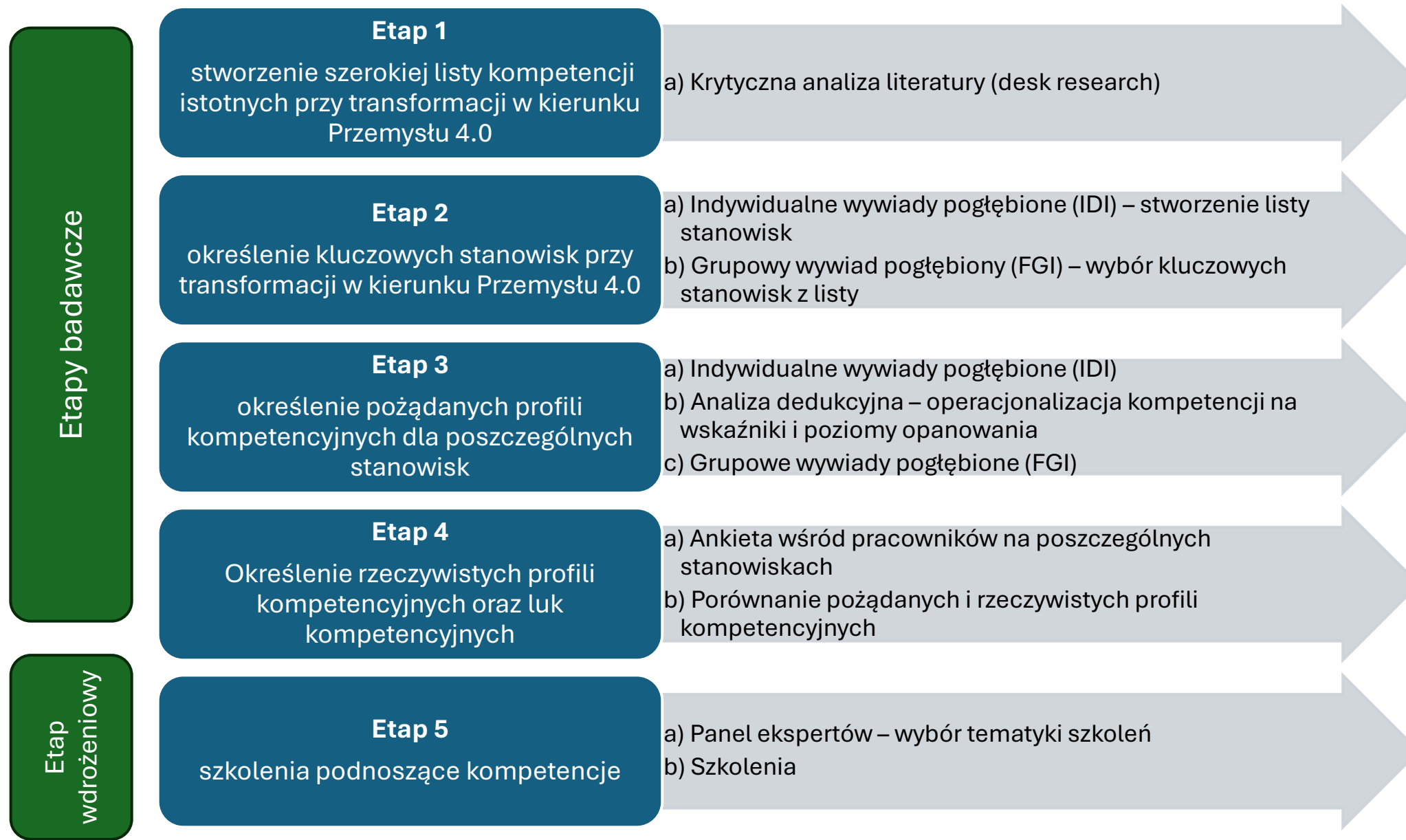
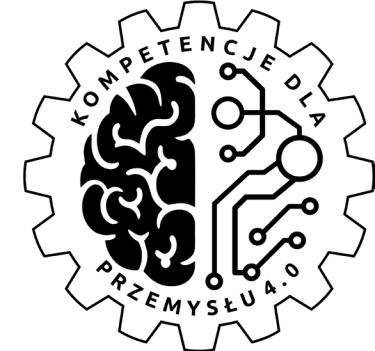


Kompetencje dla Przemysłu 4.0 w DR

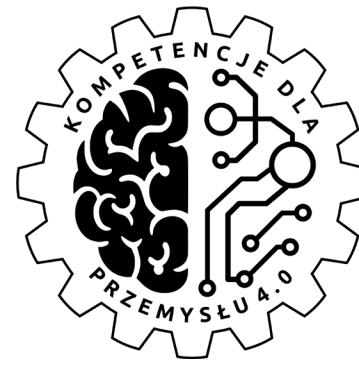
Najważniejsze wnioski z analizy DR (desk research):

- **Kompetencje twarde i miękkie mają charakter komplementarny** – transformacja w kierunku Przemysłu 4.0 wymaga zarówno kompetencji twardych (technicznych i cyfrowych) oraz kompetencji miękkich (społecznych i poznawczych).
- **Relacja między kompetencjami a wdrażaniem Przemysłu 4.0 ma charakter wzajemny** – kompetencje pracowników warunkują wdrażanie rozwiązań Przemysłu 4.0, a transformacja technologiczna jednocześnie generuje nowe wymagania kompetencyjne.
- **Wymagania kompetencyjne mają charakter dynamiczny** – zmieniają się wraz z organizacją, technologią i otoczeniem przedsiębiorstwa. Zmiany dotyczą zarówno pracowników wykonawczych jak i kadry menedżerskiej.
- **Rozwój kompetencji powinien mieć charakter ciągły**, a nie jednorazowy.
- **Profile kompetencyjne wymagają okresowej aktualizacji**, aby odpowiadały obecnym i przyszłym wymaganiom stanowisk pracy.

Metodologia badania



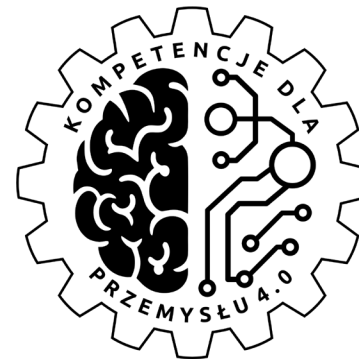
Kluczowe stanowiska w badanych branżach



Stanowiska **menedżerskie** kluczowe dla wdrażania Przemysłu 4.0 w **branży metalowo-maszynowej** – wyniki IDI:

1. brygadzysta
2. dyrektor operacyjny
3. dyrektor pionu rozwoju
4. dyrektor/kierownik produkcji
5. kadra zarządzająca centrów rozwojowych
6. kierownik działu B+R
7. kierownik działu sprzedaży
8. kierownik HR
9. kierownik utrzymania ruchu
10. konstruktor jako menedżer produktu
11. kontroler jakości
12. menedżer ds. optymalizacja zasobów
13. technolog planista/dyrektor technologiczny
14. właściciel

Stanowisko wybrane
podczas FGI1:
dyrektor operacyjny



Kluczowe stanowiska w badanych branżach

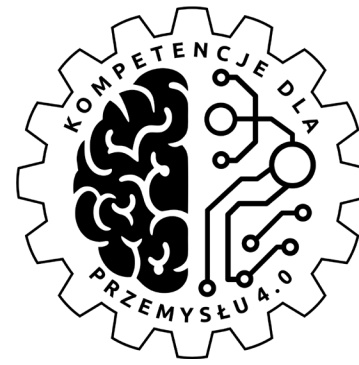
Stanowiska **wykonawcze** kluczowe dla wdrażania Przemysłu 4.0 w **branży metalowo-maszynowej** – wyniki IDI:

1. analityk danych
2. analityk danych z maszyn
3. automatyk
4. integrator procesu
5. konstruktor
6. operator CNC
7. programista
8. spawacz
9. specjalista ds. AI w przemyśle
10. specjalista ds. cyberbezpieczeństwa
11. specjalista ds. ewidencji zasobów
12. technolog
13. tokarz

Stanowiska wybrane podczas FGI1:

- **technolog**
- **programista**
- **analityk danych**

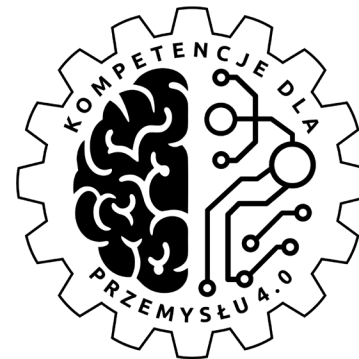
Kluczowe stanowiska w badanych branżach



Stanowiska menedżerskie kluczowe dla wdrażania Przemysłu 4.0 w **branży medycznej** – wyniki IDI:

1. dyrektor operacyjny
2. kadra zarządzająca centrów rozwojowych
3. kierownik automatyzacji procesów
4. kierownik ds. jakości
5. kierownik działu B+R
6. kierownik działu sprzedaży
7. kierownik inżynierów procesu
8. kierownik IT
9. kierownik produkcji
10. konstruktor jako menedżer produktu
11. mistrz produkcji
12. proces improvement manager

Stanowisko wybrane
podczas FGI1:
dyrektor operacyjny



Kluczowe stanowiska w badanych branżach

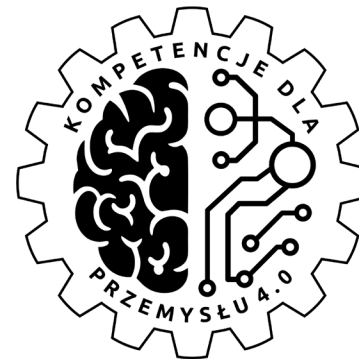
Stanowiska **wykonawcze** kluczowe dla wdrażania Przemysłu 4.0 w **branży medycznej** – wyniki IDI:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. analityk danych z maszyn | 12. specjalista ds. druku 3D |
| 2. analityk danych | 13. specjalista ds. ewidencji zasobów |
| 3. automatyk | 14. specjalista ds. utrzymania ruchu |
| 4. integrator procesu | 15. specjalista od data preparation |
| 5. inżynier procesu | 16. technolog |
| 6. kontroler jakości | 17. tokarz |
| 7. operator maszyn CNC | |
| 8. programista | |
| 9. spawacz | |
| 10. specjalista ds. AI w przemyśle | |
| 11. specjalista ds. cyberbezpieczeństwa | |

Stanowiska wybrane podczas FGI1:

- **technolog**
- **kontroler jakości**
- **analityk danych**

Kluczowe stanowiska w badanych branżach

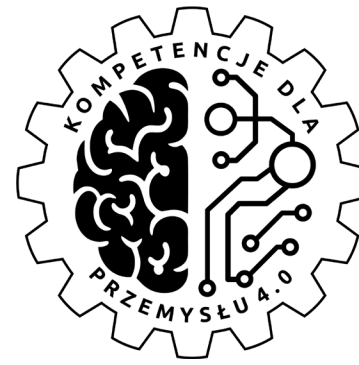


Stanowiska **menedżerskie** kluczowe dla wdrażania Przemysłu 4.0 w **branży rolnej** – wyniki IDI:

1. dyrektor operacyjny
2. dyrektor projektu
3. dyrektor techniczny
4. kadra zarządzająca centrów rozwojowych
5. kierownik działu B+R
6. kierownik działu badawczo-rozwojowego
7. kierownik działu konstrukcyjnego
8. kierownik działu przygotowania produkcji
9. kierownik działu sprzedaży
10. kierownik HR (*wymieniony dwa razy w trakcie IDI*)
11. kierownik IT
12. kierownik produkcji (*wymieniony dwa razy w trakcie IDI*)
13. kierownik serwisu
14. kierownik zakupów
15. konstruktor jako menadżer produktu

Stanowisko wybrane
podczas FGI1:
dyrektor techniczny

Kluczowe stanowiska w analizowanych branżach



Stanowiska **wykonawcze** kluczowe dla wdrażania Przemysłu 4.0

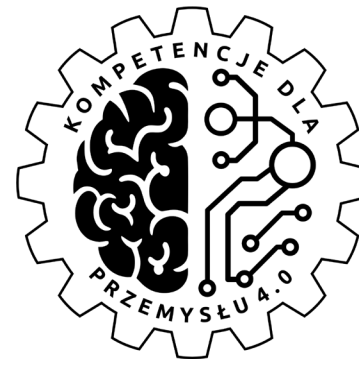
w **branży rolnej** – wyniki IDI:

- | | |
|---|---|
| 1. analityk danych z maszyn | 13. specjalista ds. programowania robotów |
| 2. analityk danych | 14. technolog obróbki plastycznej |
| 3. automatyk | 15. technolog obróbki skrawaniem |
| 4. integrator procesu | 16. technolog |
| 5. magazynier | 17. tokarz |
| 6. operator CNC | |
| 7. operator robotów spawalniczych | |
| 8. robotyk | |
| 9. spawacz | |
| 10. specjalista ds. AI w przemyśle | |
| 11. specjalista ds. cyberbezpieczeństwa | |
| 12. specjalista ds. ewidencji zasobów | |

Stanowiska wybrane podczas FGI1:

- **technolog**
- **analityk danych**
- **operator (np. CNC)**

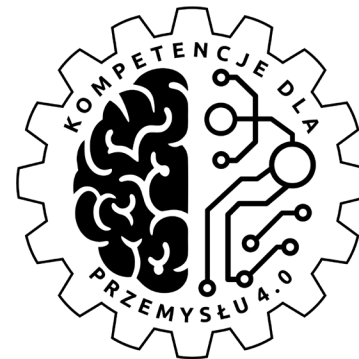
Kluczowe stanowiska w badanych branżach



Stanowiska menedżerskie kluczowe dla wdrażania Przemysłu 4.0 w **branży szutniczej** – wyniki IDI:

1. kierownik produkcji
2. CEO
3. dyrektor finansowy
4. dyrektor operacyjny
5. dyrektor techniczny
6. kadra zarządzająca centrów rozwojowych
7. kierownik działu sprzedaży
8. konstruktor jako menedżer produktu
9. kierownik działu B+R
10. dyrektor HR
11. menedżer ds. wdrażania Przemysłu 4.0

Stanowisko wybrane
podczas FGI1:
dyrektor operacyjny



Kluczowe stanowiska w badanych branżach

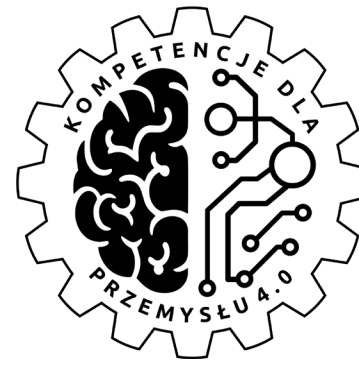
Stanowiska **wykonawcze** kluczowe dla wdrażania Przemysłu 4.0 w **branży szkodniczej** – wyniki IDI:

1. analityk danych
2. analityk danych z maszyn
3. brygadzysta
4. integrator procesu
5. operator maszyn CNC
6. operator maszyn sterowanych numerycznie
7. operator systemu
8. pracownik utrzymania ruchu
9. programista
10. spawacz
11. specjalista ds. AI w przemyśle
12. specjalista ds. cyberbezpieczeństwa
13. specjalista ds. ewidencji zasobów
14. technolog
15. tokarz

Stanowiska wybrane podczas FGI1:

- **technolog**
- **analityk danych**
- **programista**

Kluczowe stanowiska w badanych branżach

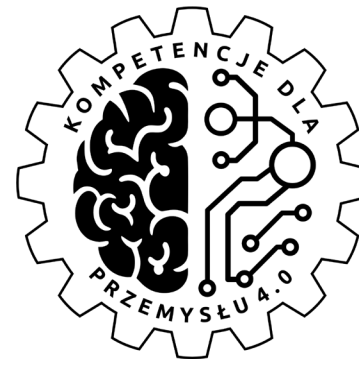


Stanowiska **menedżerskie** kluczowe dla wdrażania Przemysłu 4.0 w **branży informatycznej** – wyniki IDI:

1. dyrektor operacyjny
2. dyrektor techniczny
3. kadra zarządzająca centrów rozwojowych
4. kierownik działu B+R
5. kierownik działu IT
6. kierownik działu programistów
7. kierownik działu sprzedaży
8. kierownik projektu
9. kierownik zespołu projektowego

Stanowisko wybrane podczas FGI1:
kierownik projektu

Kluczowe stanowiska w badanych branżach



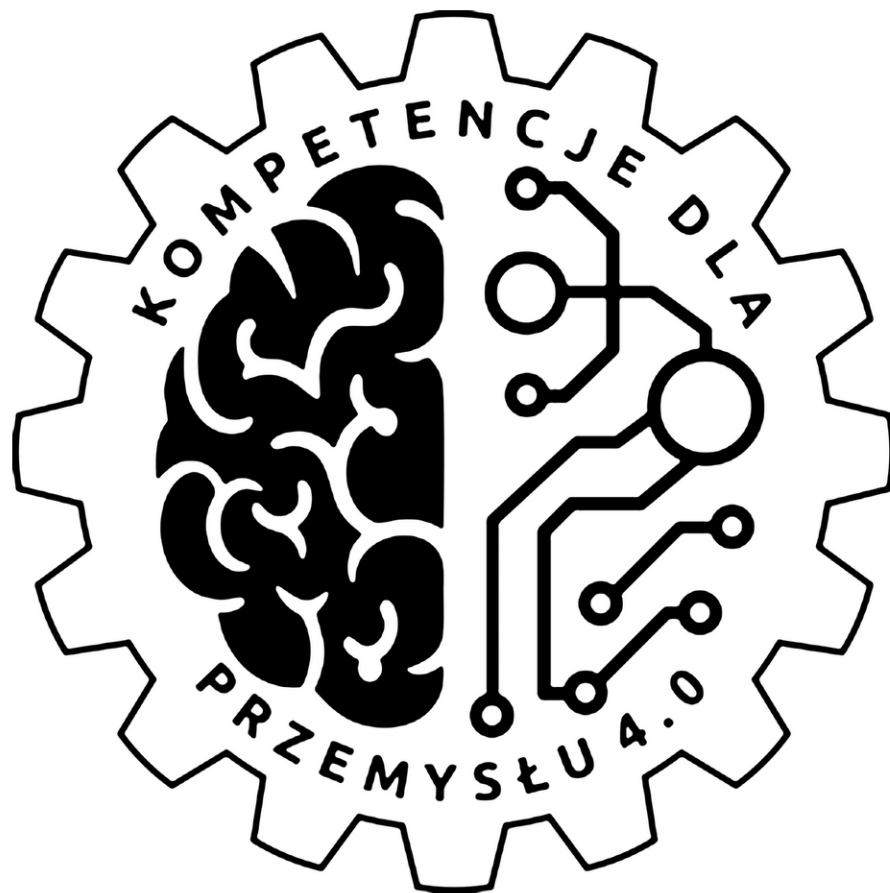
Stanowiska **wykonawcze** kluczowe dla wdrażania Przemysłu 4.0 w **branży informatycznej** – wyniki IDI:

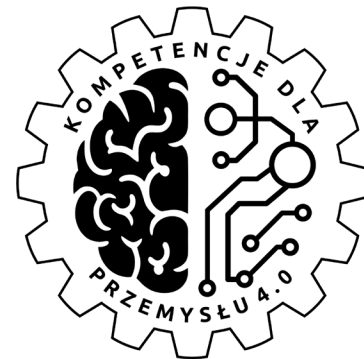
1. analityk danych
2. analityk danych z maszyn
3. programista
4. projektant automatyki
5. specjalista ds. AI w przemyśle
6. specjalista ds. cyberbezpieczeństwa
7. specjalista ds. ewidencji zasobów

Stanowiska wybrane podczas FGI1:

- **analityk danych**
- **specjalista ds. cyberbezpieczeństwa**
- **projektant automatyki**

Luki kompetencyjne na wybranych stanowiskach





Branża: metalowo-maszynowa

Stanowisko: Dyrektor operacyjny

Branża: metalowo-maszynowa



Kompetencja: Znajomość wskaźników KPI

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I: Definiowanie i dobór kluczowych wskaźników efektywności	4,0	3,0	-1,0
Wskaźnik II: Monitorowanie i interpretacja wskaźników operacyjnych	4,0	3,0	-1,0
Wskaźnik III: Raportowanie wyników i komunikowanie wskaźników interesariuszom	4,0	3,2	-0,8



Poziom rzeczywisty
3,0

- Regularnie monitoruje KPI.
- Identyfikuje odchylenia od celów.
- Analizuje przyczyny odchyłeń.
- Podejmuje działania korygujące.

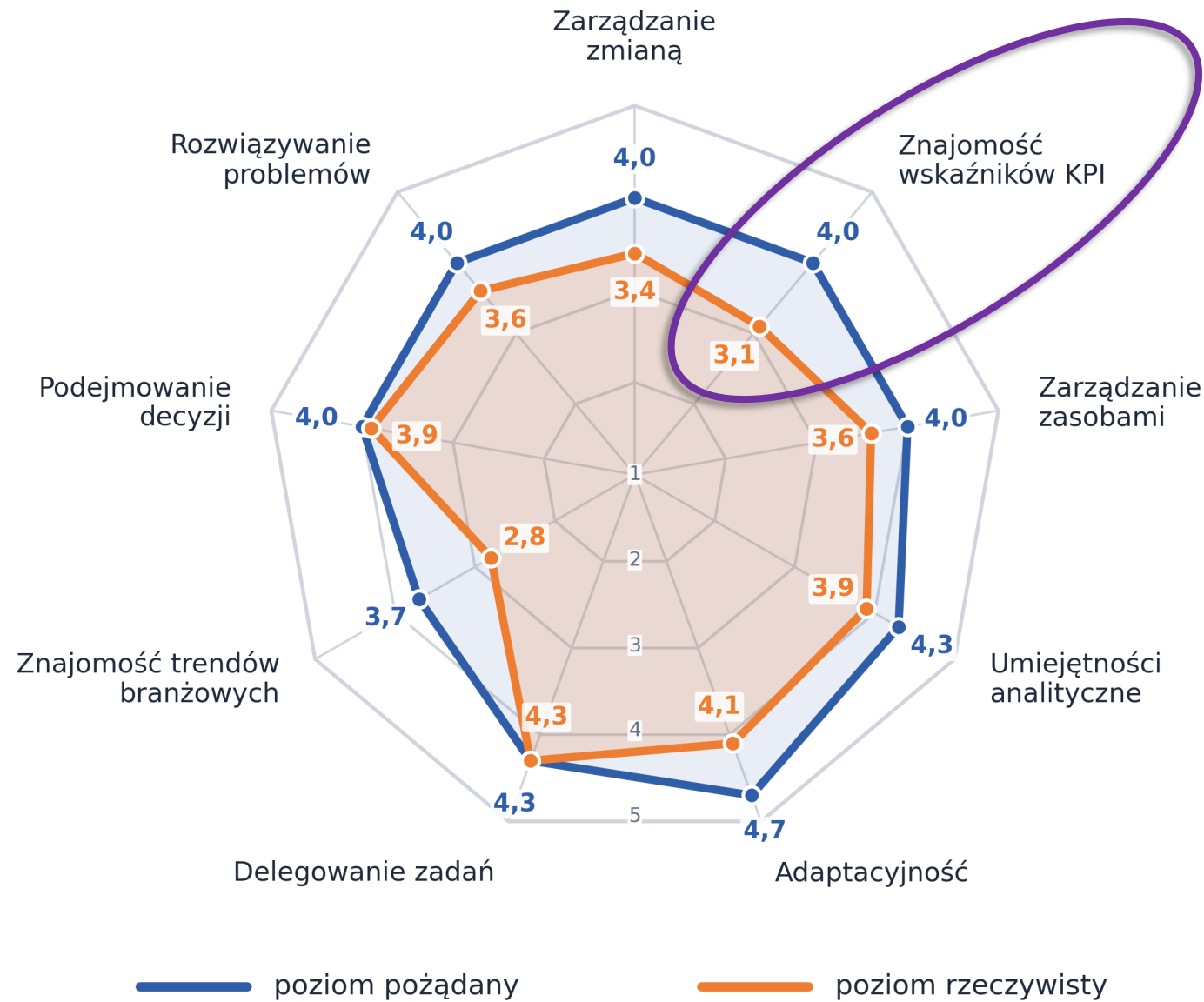


Obszar do rozwoju

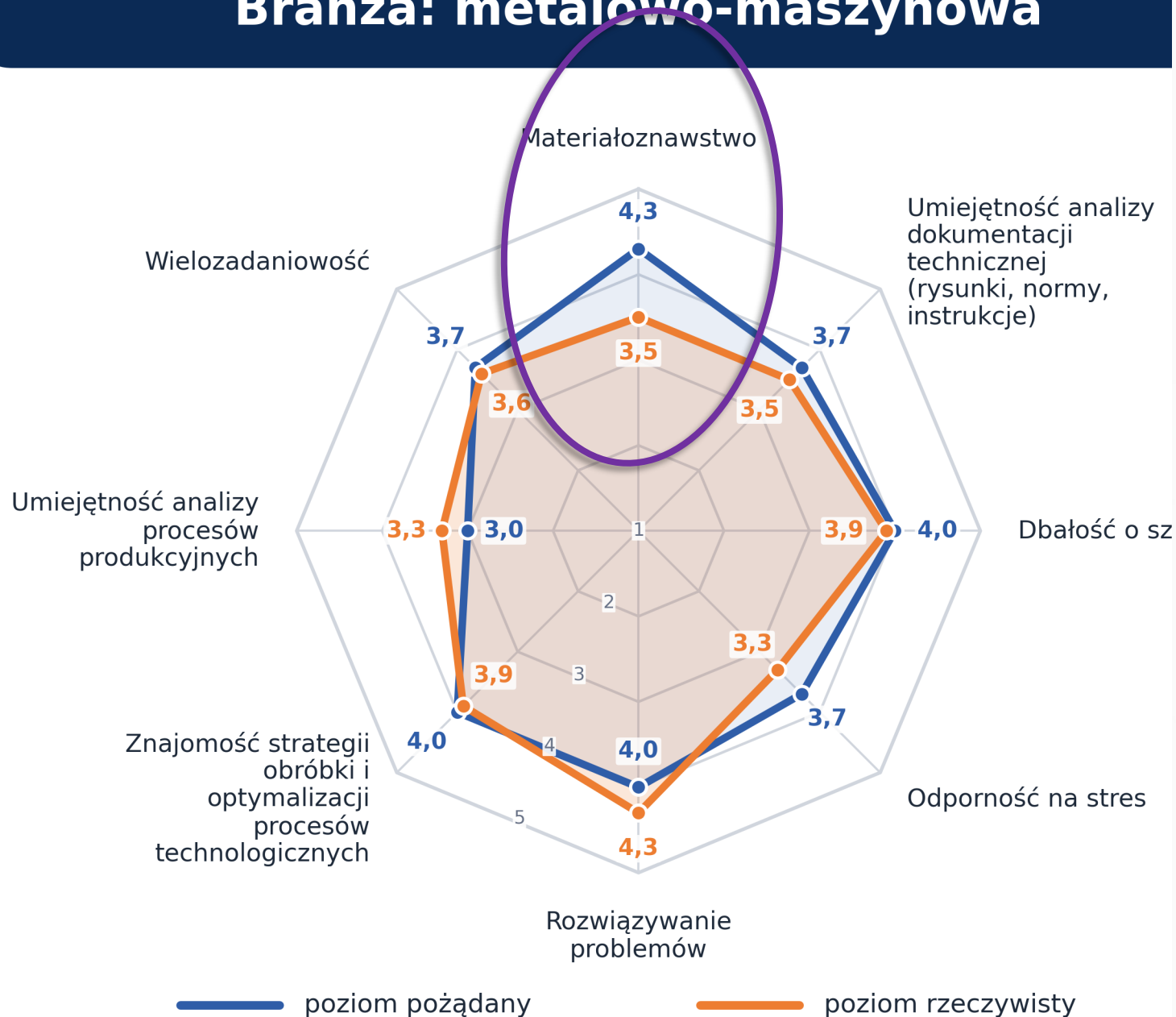


Poziom pożądany
4,0

- Prowadzi pogłębioną analizę trendów i korelacji między wskaźnikami.
- Przewiduje przyszłe problemy na podstawie danych.
- Wdraża systemy alertowania.



Branża: metalowo-maszynowa



Kompetencja:
Materiałoznastwo

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I: Dobór technologii i parametrów obróbki do właściwości materiału	5,0	4,0	-1,0
Wskaźnik II: Wskazywanie zamienników materiałowych	4,0	3,8	-0,2
Wskaźnik III: Dobór materiałów z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i środowiskowych	4,0	2,7	-1,3



Poziom rzeczywisty

2,7

- Równoważy wymagania techniczne z kosztami i dostępnością.
- Zna ślad węglowy podstawowych materiałów.
- Proponuje materiały zamienne.



Obszar do rozwoju

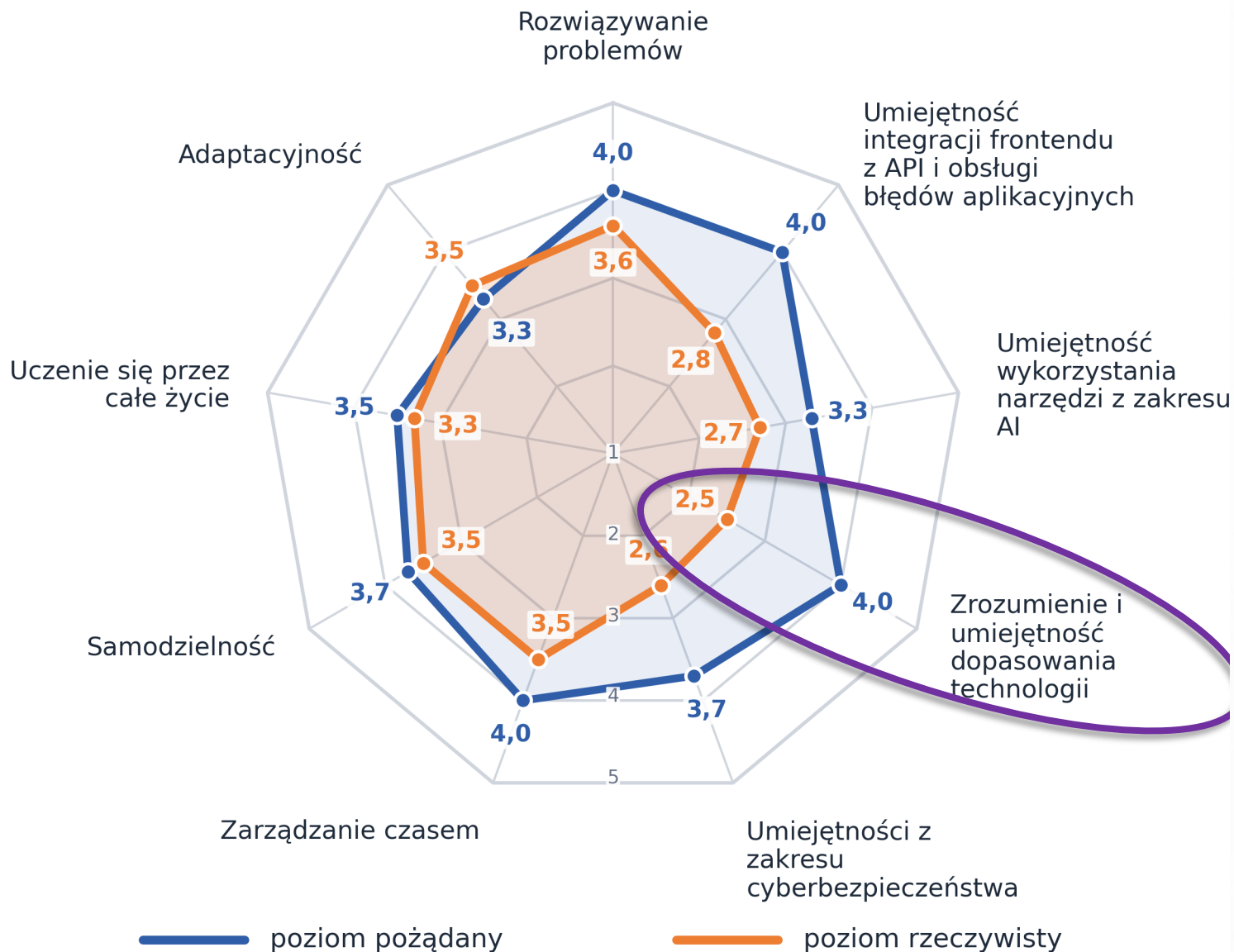


Poziom pożądaný
4,0

- Optymalizuje dobór materiałów pod kątem TCO (Total Cost of Ownership).
- Analizuje łańcuch dostaw.
- Uwzględnia recyklowalność i regulacje środowiskowe.

Stanowisko: Programista

Branża: metalowo-maszynowa



Kompetencja: Zrozumienie i umiejętność dopasowania technologii

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I: Analiza wymagań i dobór stosu technologicznego	4,0	2,8	-1,3
Wskaźnik II: Integracja systemów i protokołów przemysłowych	4,0	2,3	-1,7
Wskaźnik III: Projektowanie architektury aplikacji	4,0	2,3	-1,7



Poziom rzeczywisty

2,3

- Zna nazwy podstawowych protokołów (OPC UA, MQTT), ale potrzebuje wsparcia przy implementacji integracji.



Obszar do rozwoju



Poziom pożądany

4,0

- Projektuje niezawodne warstwy integracji z wieloma protokołami.
- Obsługuje konwersje danych, buforowanie i obsługę przerw w komunikacji.

Stanowisko: Analityk danych

Branża: metalowo-maszynowa



Kompetencja:
Dbłość o szczegóły

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I: Dokładne wykonywanie zadań	5,0	2,6	-2,4
Wskaźnik II: Dbłość o zgodność z zasadami i standardami	5,0	3,0	-2,0
Wskaźnik III: Zachowanie jakości w warunkach presji czasu	4,0	3,0	-1,0



Poziom rzeczywisty
2,6

- Uwzględnia detale, które wpływają na jakość efektu końcowego.
- Rzadko popełnia błędy wynikające z niedopatrzenia.



Obszar do rozwoju



Poziom pożądany
5,0

- Jego praca cechuje się wyjątkową dokładnością.
- Wychwytuje nieścisłości i niedoskonałości, których inni nie zauważają.
- Uczy innych, jak dbać o detale.

Modelowanie Danych (logiczne i fizyczne, normalizacja, projektowanie hurtowni)

Umiejętność wykorzystania narzędzi z zakresu AI

Krytyczne myślenie

Umiejętności analityczne

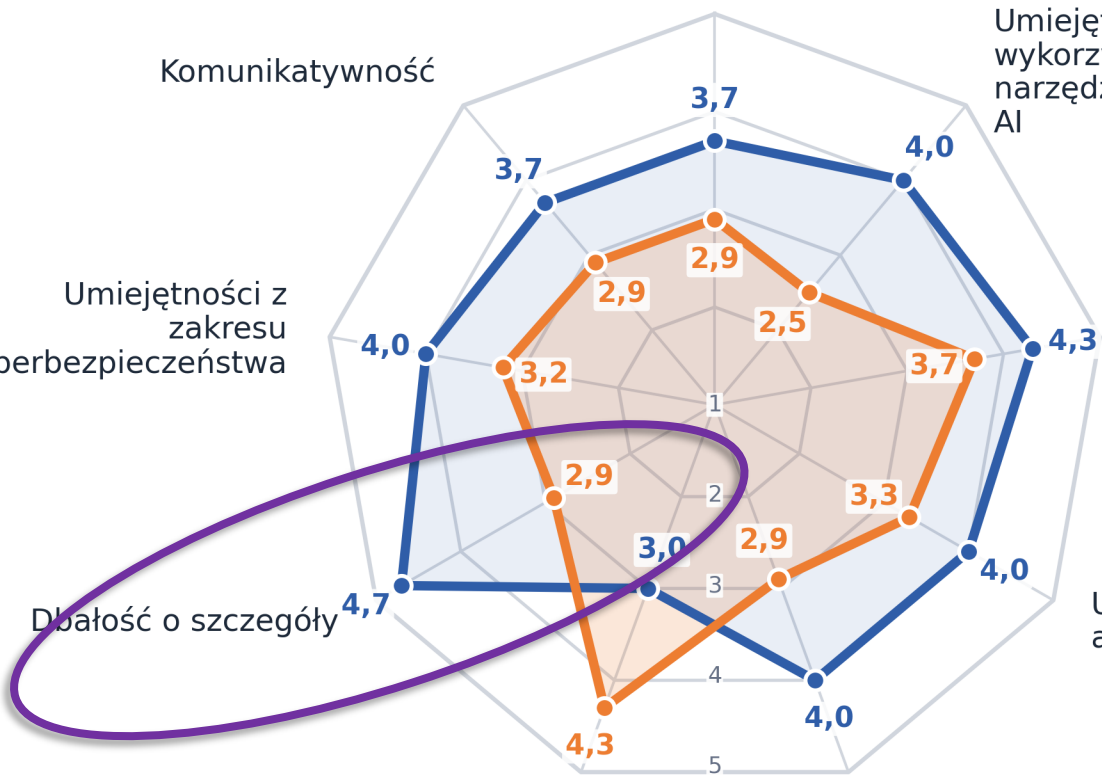
Biegłość w obsłudze technologii cyfrowych i narzędzi analitycznych

Umiejętność wykorzystania chmury obliczeniowej

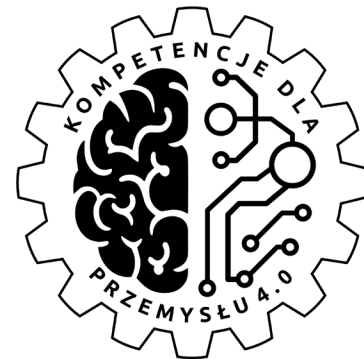
Komunikatywność

Umiejętności z zakresu cyberbezpieczeństwa

Dbłość o szczegóły



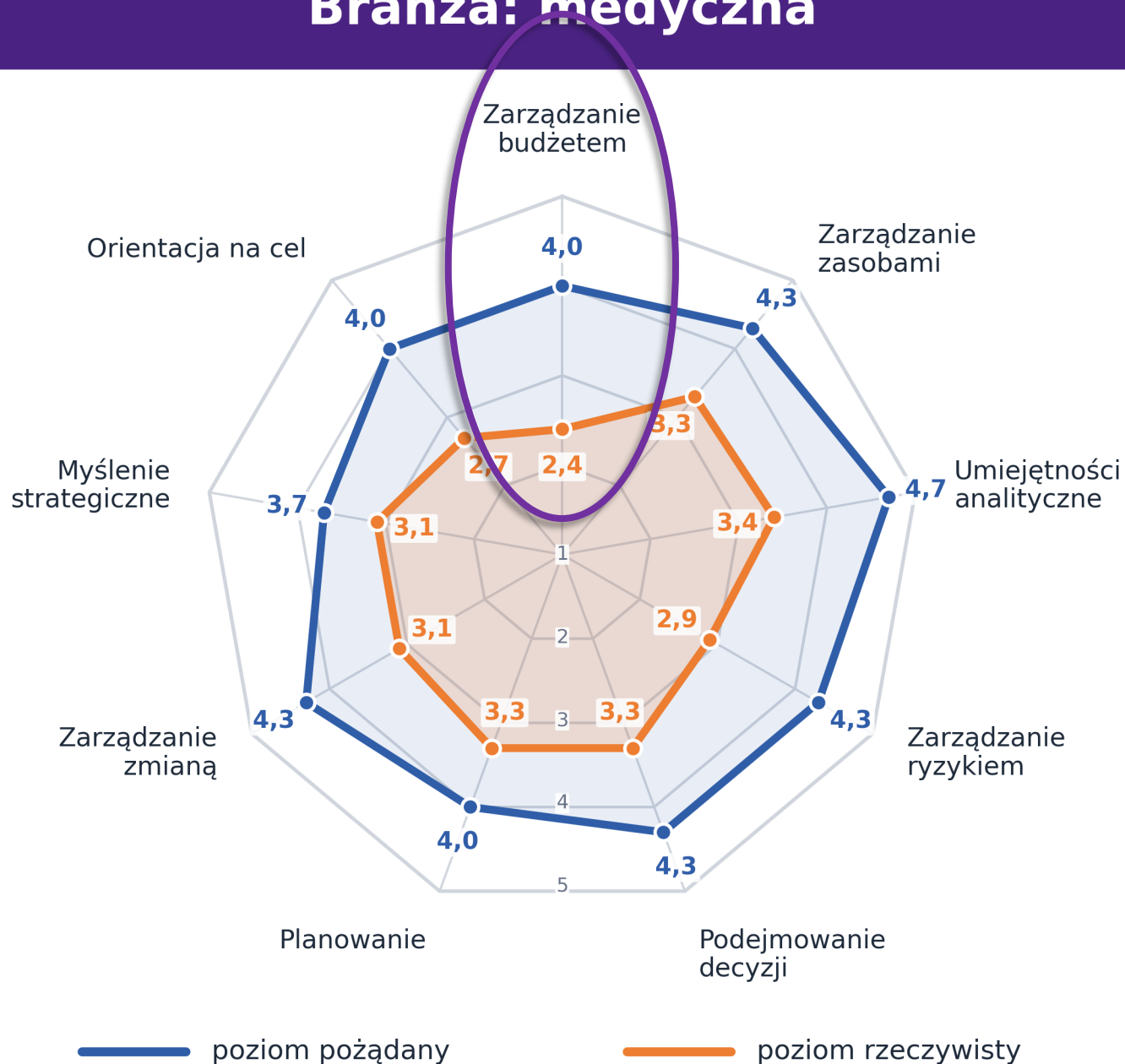
— poziom pożądany — poziom rzeczywisty



Branża: medyczna

Stanowisko: Dyrektor operacyjny

Branża: medyczna



Kompetencja: Zarządzanie budżetem

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I: Planowanie budżetu operacyjnego	4,0	2,2	-1,8
Wskaźnik II: Kontrola realizacji budżetu i analiza odchyleń	4,0	2,0	-2,0
Wskaźnik III: Optymalizacja kosztów operacyjnych	4,0	3,0	-1,0



Poziom rzeczywisty

2,0

- Sprawdza wykonanie budżetu okresowo, lecz analiza jest powierzchowna.
- Nie identyfikuje przyczyn odchyleń ani nie podejmuje działań korygujących.



Obszar do rozwoju



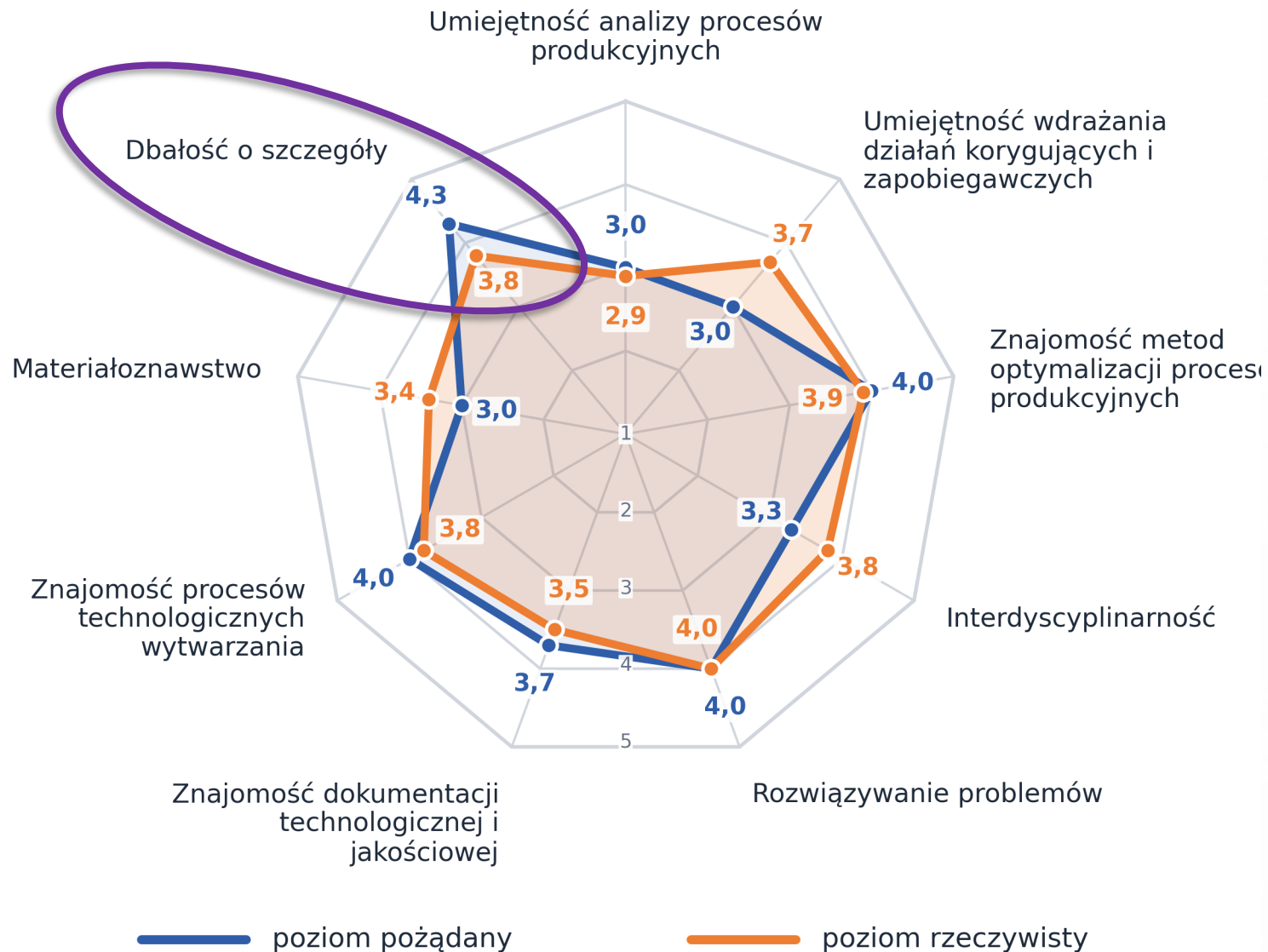
Poziom pożądany

4,0

- Prowadzi systematyczną analizę odchyleń z uwzględnieniem przyczyn strukturalnych i jednorazowych.
- Raportuje wyniki zarządowi z rekomendacjami.
- Proaktywnie zarządza kosztami.

Stanowisko: Technolog

Branża: medyczna



Kompetencja: Dbłość o szczegóły

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I: Dokładne wykonywanie zadań	5,0	3,8	-1,2
Wskaźnik II: Dbłość o zgodność z zasadami i standardami	4,0	3,6	-0,4
Wskaźnik III: Zachowanie jakości w warunkach presji czasu	4,0	4,0	0,0



Poziom rzeczywisty
3,8

- Jest bardzo uważny na detale, szybko zauważa niedoskonałości, wykazuje wysoki poziom precyzji.
- Uwzględnia detale nawet przy złożonych zadaniach.



Obszar do rozwoju

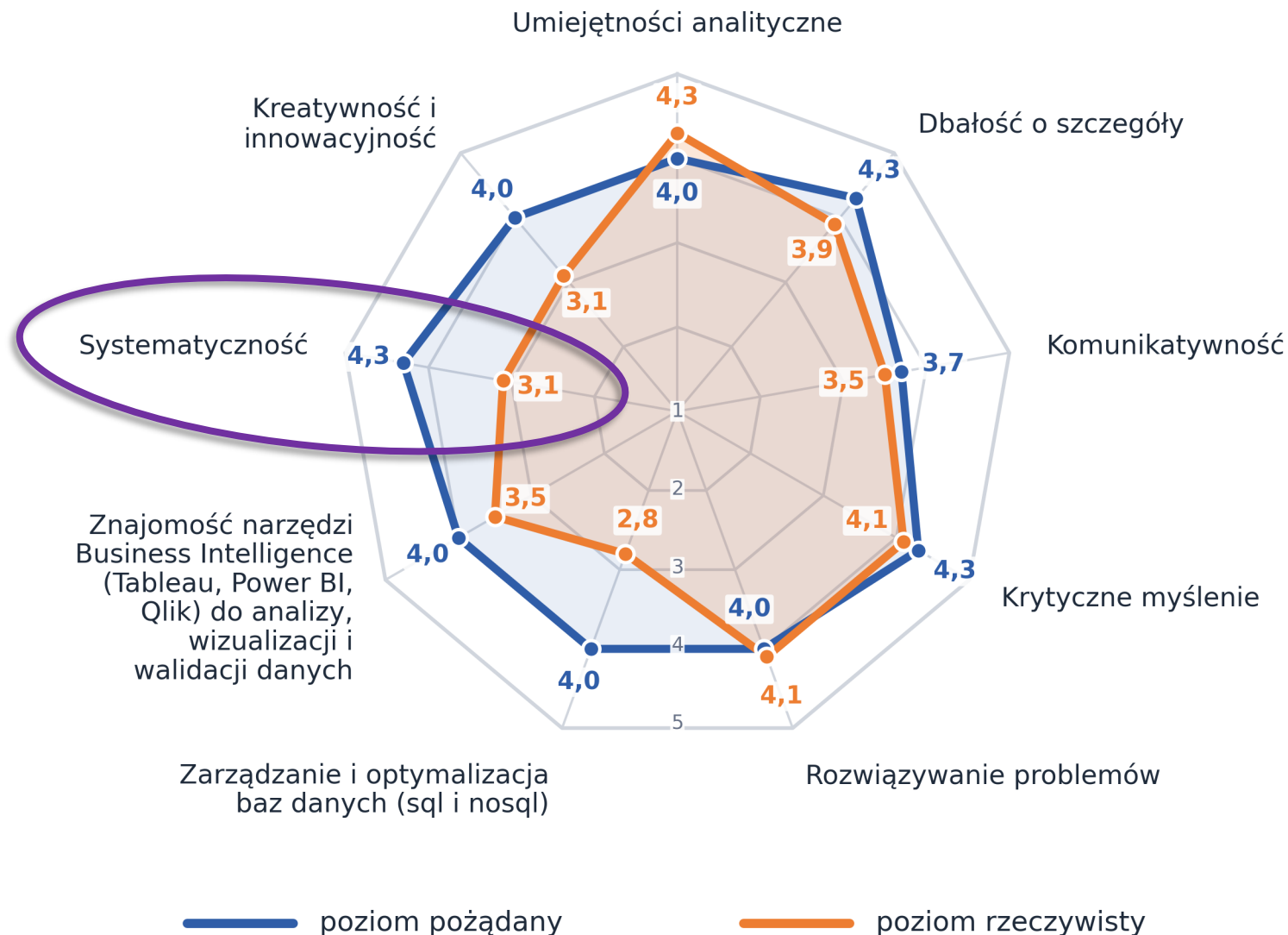


Poziom pożądany
4,0

- Jego praca cechuje się wyjątkową dokładnością.
- Wychwytuje nieścisłości i niedoskonałości, których inni nie zauważają.
- Uczy innych, jak dbać o detale.

Stanowisko: Analityk danych

Branża: medyczna



Kompetencja: Systematyczność

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I. Systematyczne dokumentowanie procesu analizy danych	4,0	2,6	-1,4
Wskaźnik II. Konsekwentne stosowanie ustalonych procedur pracy z danymi	4,0	3,2	-0,8
Wskaźnik III. Systematyczne planowanie i realizacja zadań analitycznych	5,0	3,4	-1,6



Poziom rzeczywisty

3,4

- Organizuje swoją pracę tak, aby realizować większość zadań analitycznych zgodnie z planem.



Obszar do rozwoju



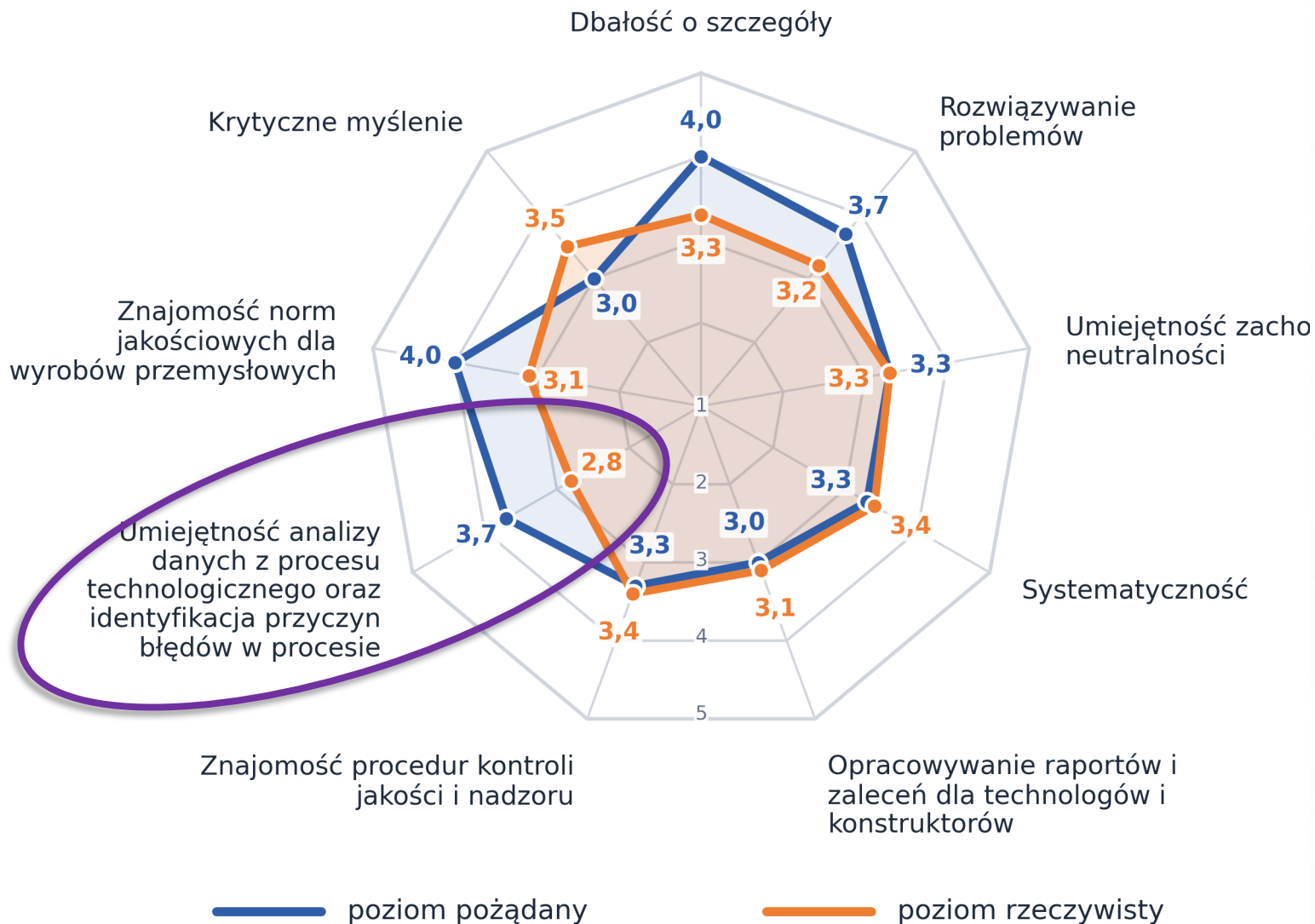
Poziom pożądany

5,0

- Stanowi wzór systematycznej pracy analitycznej, nawet w trudnych warunkach.
- Rozwija dobre praktyki planowania projektów analitycznych w zespole.

Stanowisko: Kontroler jakości

Branża: medyczna



Kompetencja:
Umiejętność analizy danych z procesu technologicznego oraz identyfikacja przyczyn błędów

Wskaźnik	Poziom pożądaný	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I. Odczytywanie i interpretacja danych procesowych oraz jakościowych	4,0	2,6	-1,4
Wskaźnik II. Wykrywanie trendów, odchyłeń i sygnałów ostrzegawczych	4,0	2,8	-1,2
Wskaźnik III. Formułowanie wniosków i rekomendacji na podstawie analizy danych	3,0	3,0	0,0



Poziom rzeczywisty
2,6

- Samodzielnie interpretuje większość typowych danych procesowych i jakościowych.

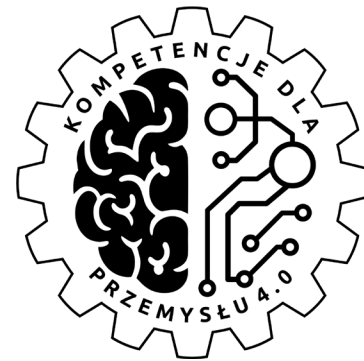


Obszar do rozwoju



Poziom pożądaný
4,0

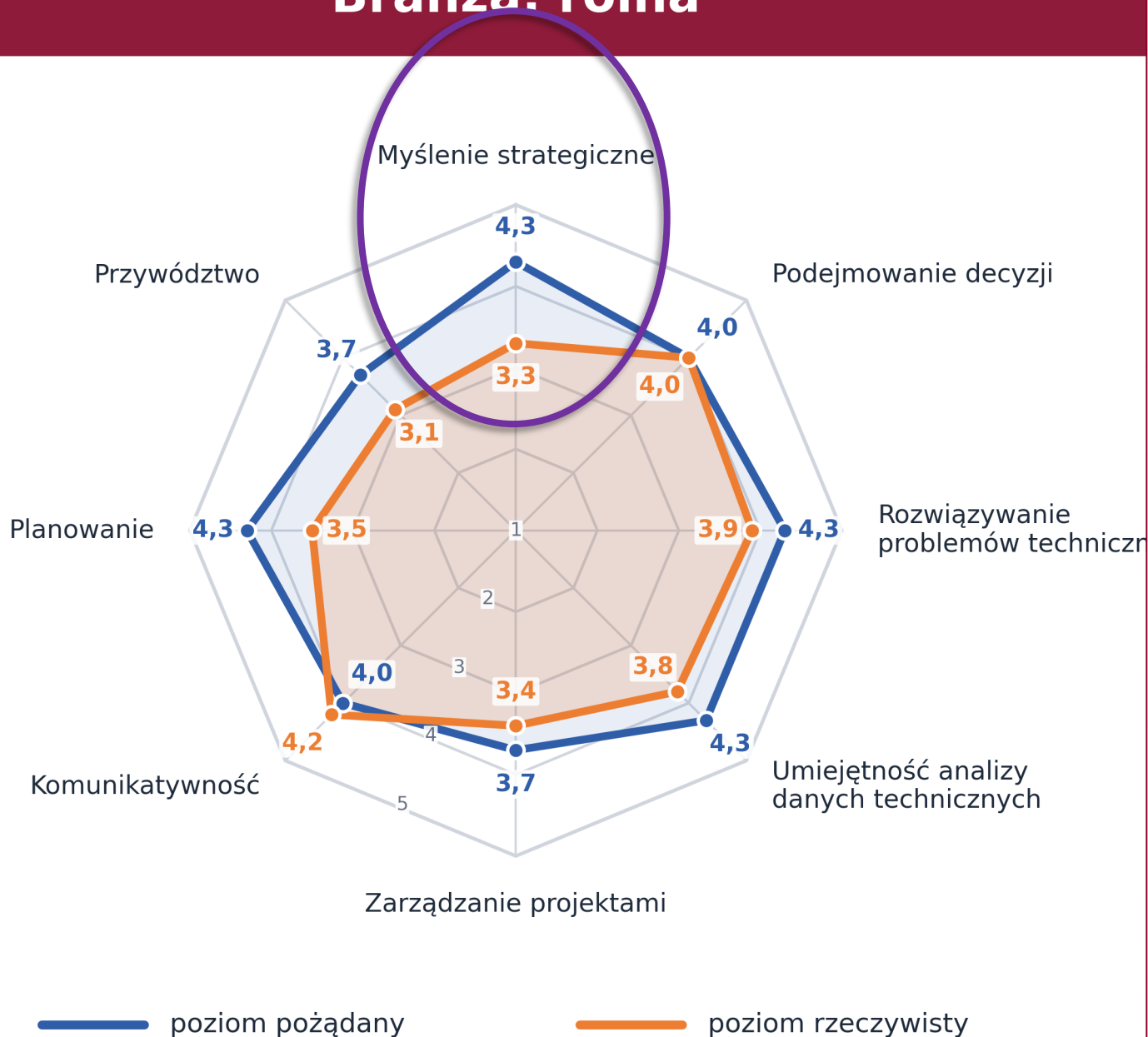
- Trafnie łączy dane z różnych źródeł i rozumie ich znaczenie dla oceny przyczyn błędów.



Branża: rolna

Stanowisko: Dyrektor techniczny

Branża: rolna



Kompetencja: Myślenie strategiczne

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I. Przekładanie trendów technologicznych na kierunki rozwoju firmy	5,0	3,5	-1,5
Wskaźnik II. Analiza otoczenia technologicznego i konkurencyjnego	4,0	2,8	-1,3
Wskaźnik III. Znajomość i umiejętność interpretacji kluczowych KPI	4,0	3,5	-0,5



Poziom rzeczywisty

3,5

- Potrafi wskazać technologie i kierunki rozwoju istotne dla przedsiębiorstwa.
- Potrafi powiązać technologie i kierunki rozwoju z potrzebami zakładu.



Obszar do rozwoju



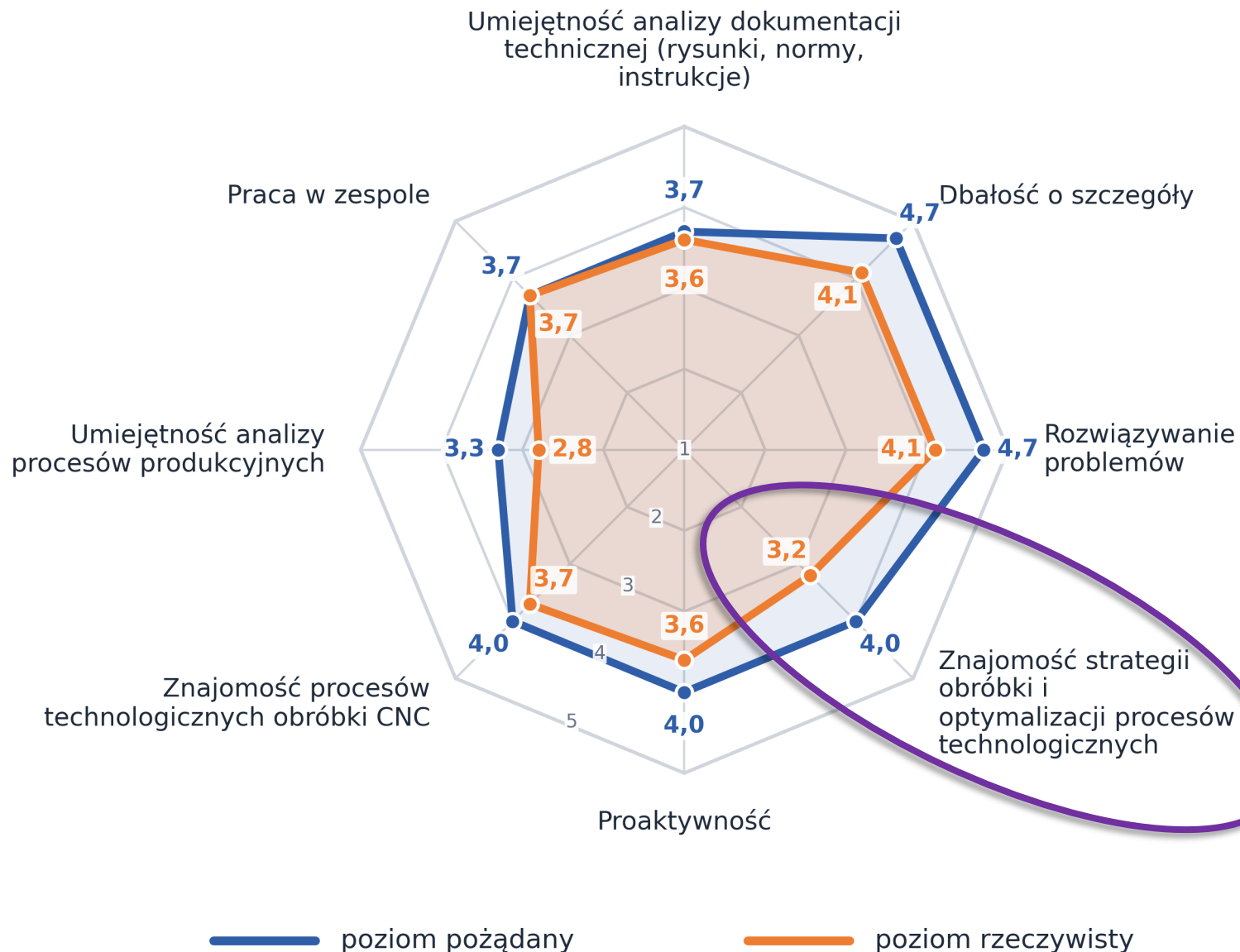
Poziom pożądany

5,0

- Wyprowadzając identyfikuje kierunki zmian technologicznych.
- Buduje na nich przewagę konkurencyjną przedsiębiorstwa.

Stanowisko: Technolog

Branża: rolna



Kompetencja: Znajomość strategii obróbki i optymalizacji procesów technologicznych

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I. Planowanie procesu technologicznego	4,0	3,8	-0,2
Wskaźnik II. Dobór parametrów skrawania	4,0	3,0	-1,0
Wskaźnik III. Dobór i zarządzanie narzędziami skrawającymi	4,0	2,8	-1,2



Poziom rzeczywisty
2,8

- Samodzielnie dobiera narzędzia z uwzględnieniem materiału, operacji i wymagań jakościowych.
- Monitoruje zużycie narzędzi.
- Planuje wymianę prewencyjną narzędzi.



Obszar do rozwoju



Poziom pożądany
4,0

- Optymalizuje dobór narzędzi pod kątem TCO.
- Wdraża systemy zarządzania narzędziami.
- Analizuje dane o zużyciu i proponuje ulepszenia.

Stanowisko: Operator CNC

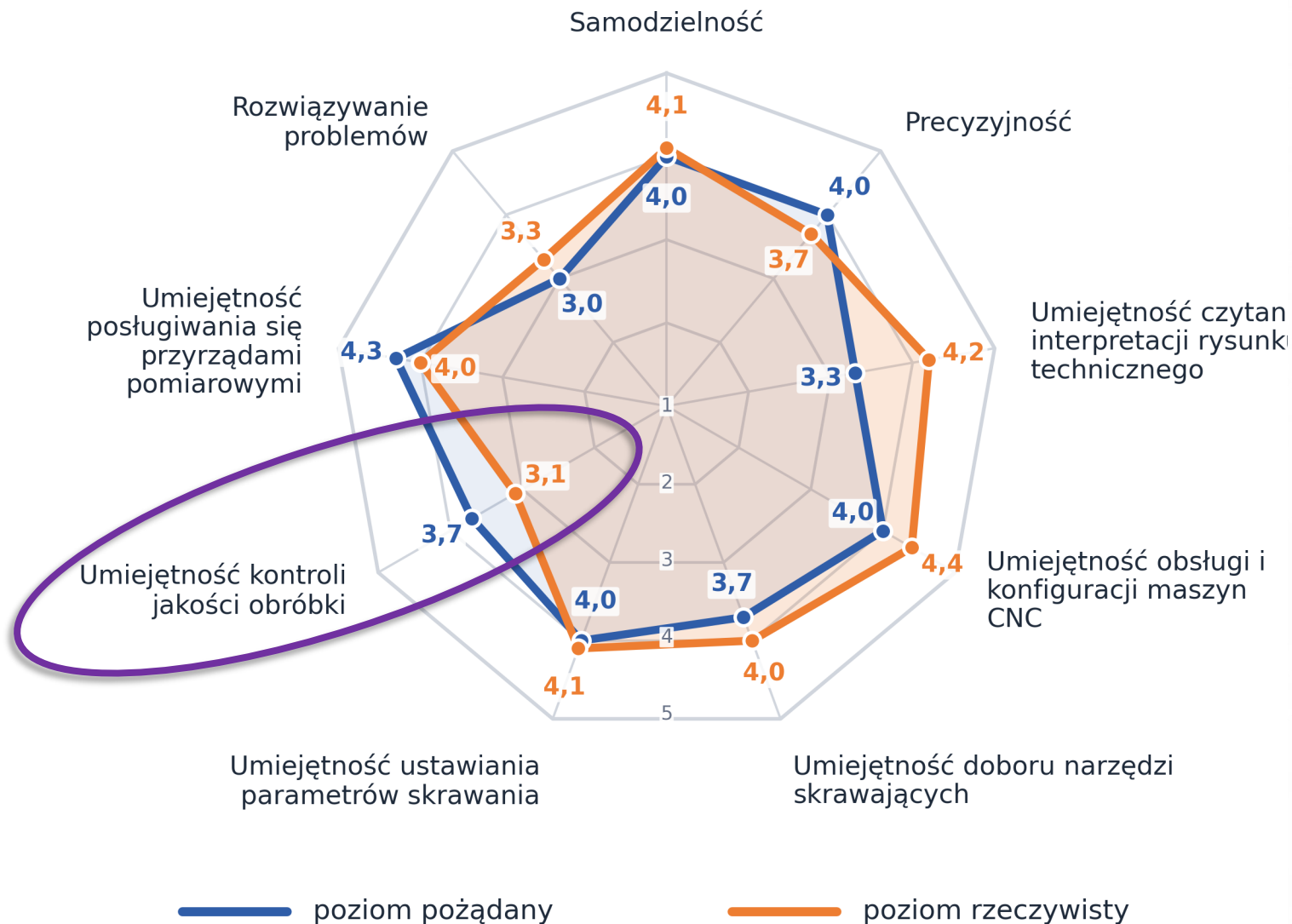
Branża: rolna



Kompetencja:

Umiejętność kontroli jakości obróbki

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I. Kontrola wymiarowa detali w trakcie i po obróbce	3,0	3,4	0,4
Wskaźnik II. Ocena jakości powierzchni obrobionej	4,0	2,8	-1,2
Wskaźnik III. Identyfikacja i reagowanie na wady obróbkowe	4,0	3,2	-0,8



Poziom rzeczywisty

2,8

- Samodzielnie ocenia jakość powierzchni wizualnie i dotykowo.
- Rozpoznaje typowe wady i potrafi wskazać ich prawdopodobną przyczynę.



Obszar do rozwoju



Poziom pożądany

4,0

- Sprawnie ocenia chropowatość z użyciem przyrządów (profilometr, wzorce chropowatości).
- Identyfikuje źródła wad (drgania, zużycie narzędzia, niewłaściwe parametry) i eliminuje je.

Stanowisko: Analityk danych

Branża: rolna



Kompetencja:
Zarządzanie i optymalizacja baz danych (SQL i NoSQL)

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I. Projektowanie struktur danych i modeli przechowywania	4,0	2,5	-1,5
Wskaźnik II. Pisanie i optymalizacja zapytań SQL/NoSQL	4,0	2,0	-2,0
Wskaźnik III. Monitorowanie wydajności i utrzymanie baz danych	4,0	2,5	-1,5



Poziom rzeczywisty
2,0

- Buduje poprawne zapytania tylko dla prostych przypadków.
- Ma trudność z ich optymalizacją.

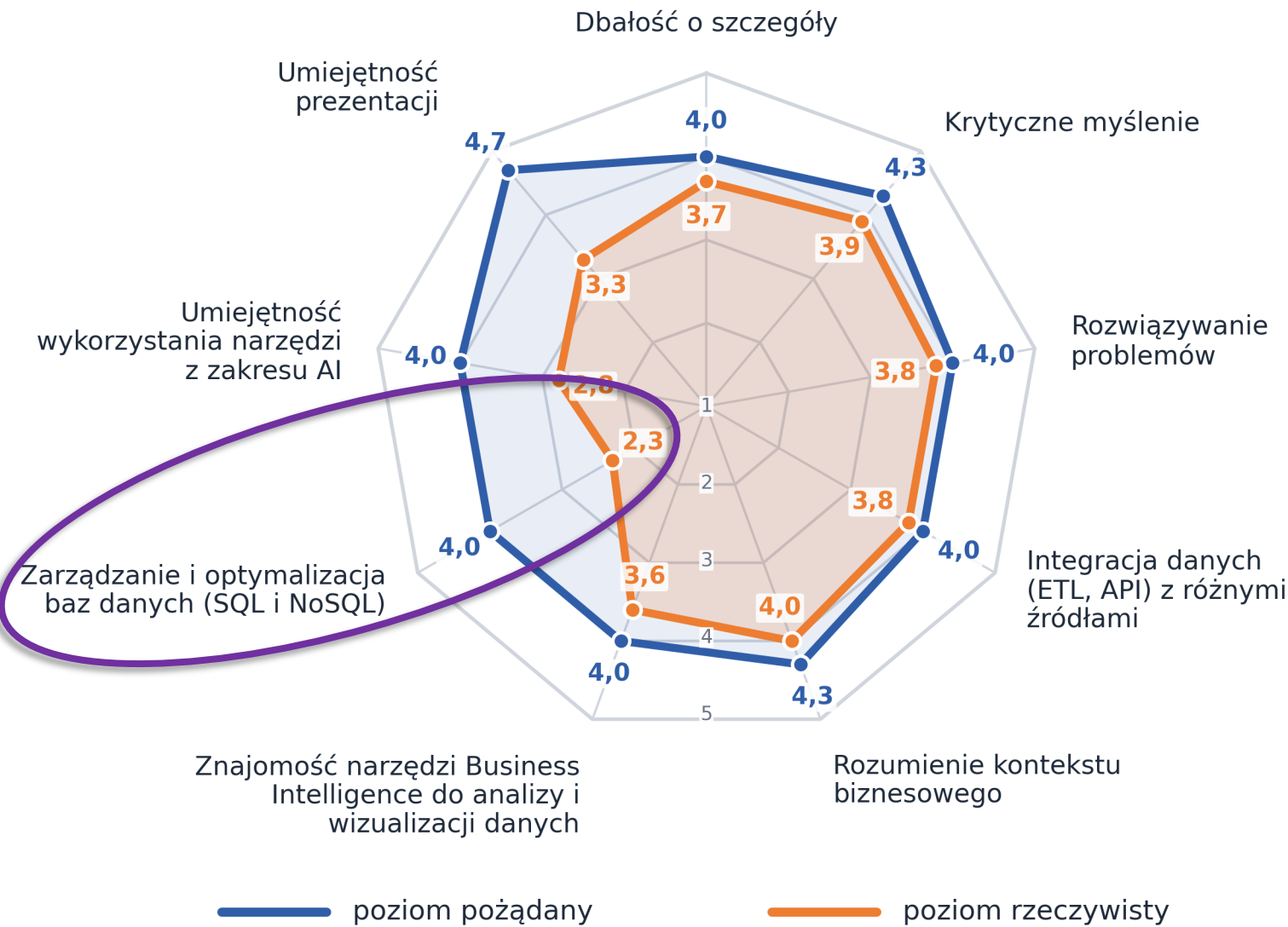


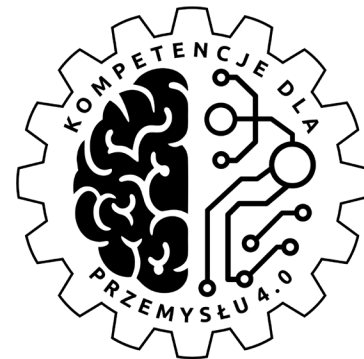
Obszar do rozwoju



Poziom pożądany
4,0

- Sprawnie optymalizuje zapytania.
- Korzysta z indeksów i rozumie wpływ konstrukcji na wydajność systemu.





Branża: szkutnicza

Stanowisko: Dyrektor operacyjny

Branża: skutnicza



Kompetencja: Znajomość wskaźników KPI

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I. Definiowanie i dobór kluczowych wskaźników efektywności	4,0	3,3	-0,8
Wskaźnik II. Monitorowanie i interpretacja wskaźników operacyjnych	5,0	2,8	-2,3
Wskaźnik III. Raportowanie wyników i komunikowanie wskaźników interesariuszom	4,0	2,8	-1,3



Poziom rzeczywisty
2,8

- Regularnie monitoruje KPI.
- Identyfikuje odchylenia od celów.
- Analizuje przyczyny i podejmuje działania korygujące.

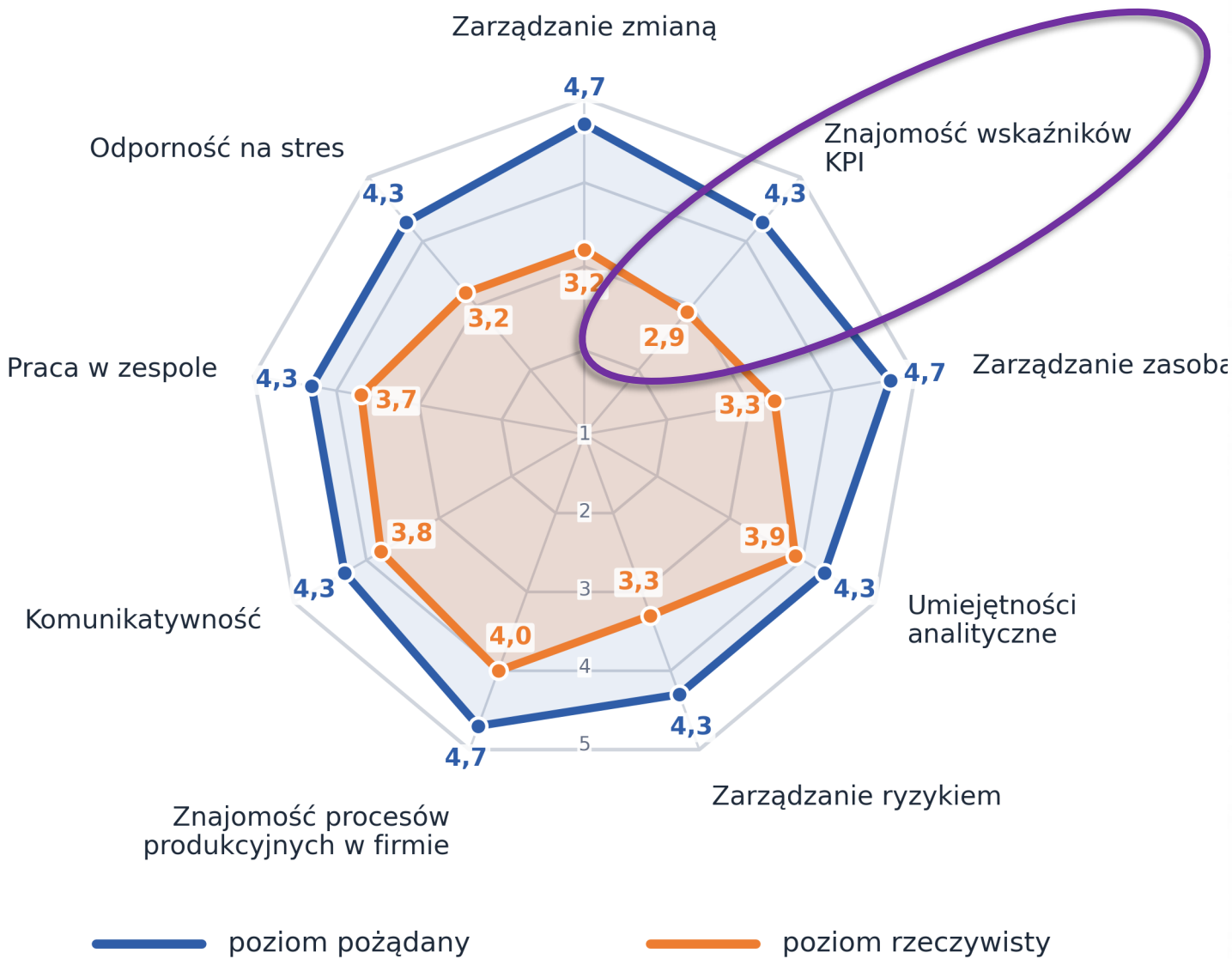


Obszar do rozwoju



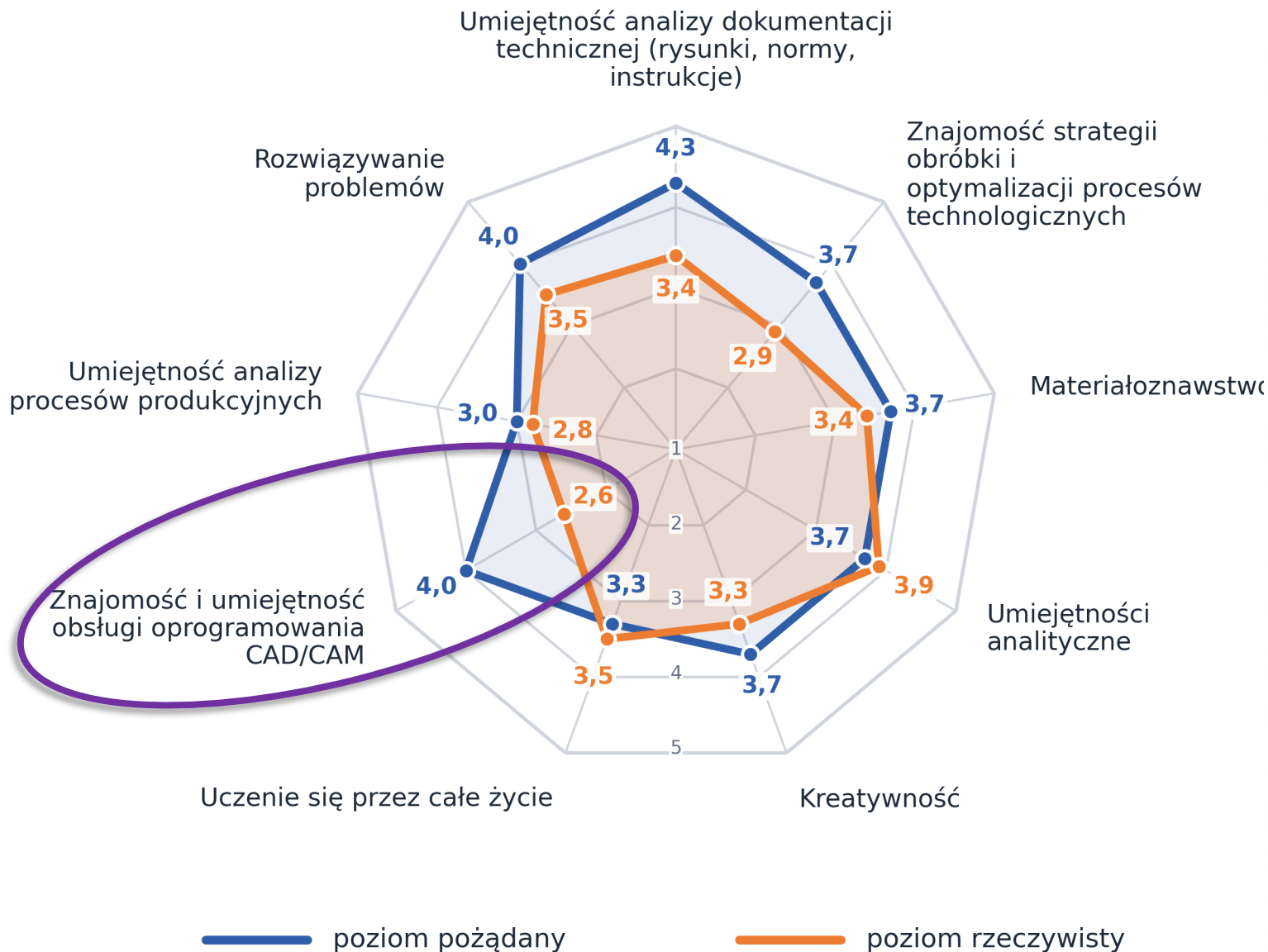
Poziom pożądany
5,0

- Tworzy zaawansowane systemy monitoringu z dashboardami w czasie rzeczywistym.
- Stosuje analizy predykcyjne.
- Podejmuje wyprzedzające decyzje.
- Wyznacza standardy w organizacji.



Stanowisko: Technolog

Branża: skutnicza



Kompetencja: Znajomość i umiejętność obsługi oprogramowania CAD/CAM

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I. Tworzenie dokumentacji technicznej w środowisku CAD	4,0	2,7	-1,3
Wskaźnik II. Programowanie obróbki w systemach CAM	4,0	1,9	-2,1
Wskaźnik III. Optymalizacja programu i danych technologicznych	4,0	3,1	-0,9



Poziom rzeczywisty
1,9

- Wykonuje proste programy cięcia, ale nie optymalizuje rozkroju blach.
- Zdarzają się błędy wymagające korekty na stanowisku obróbczym.



Obszar do rozwoju

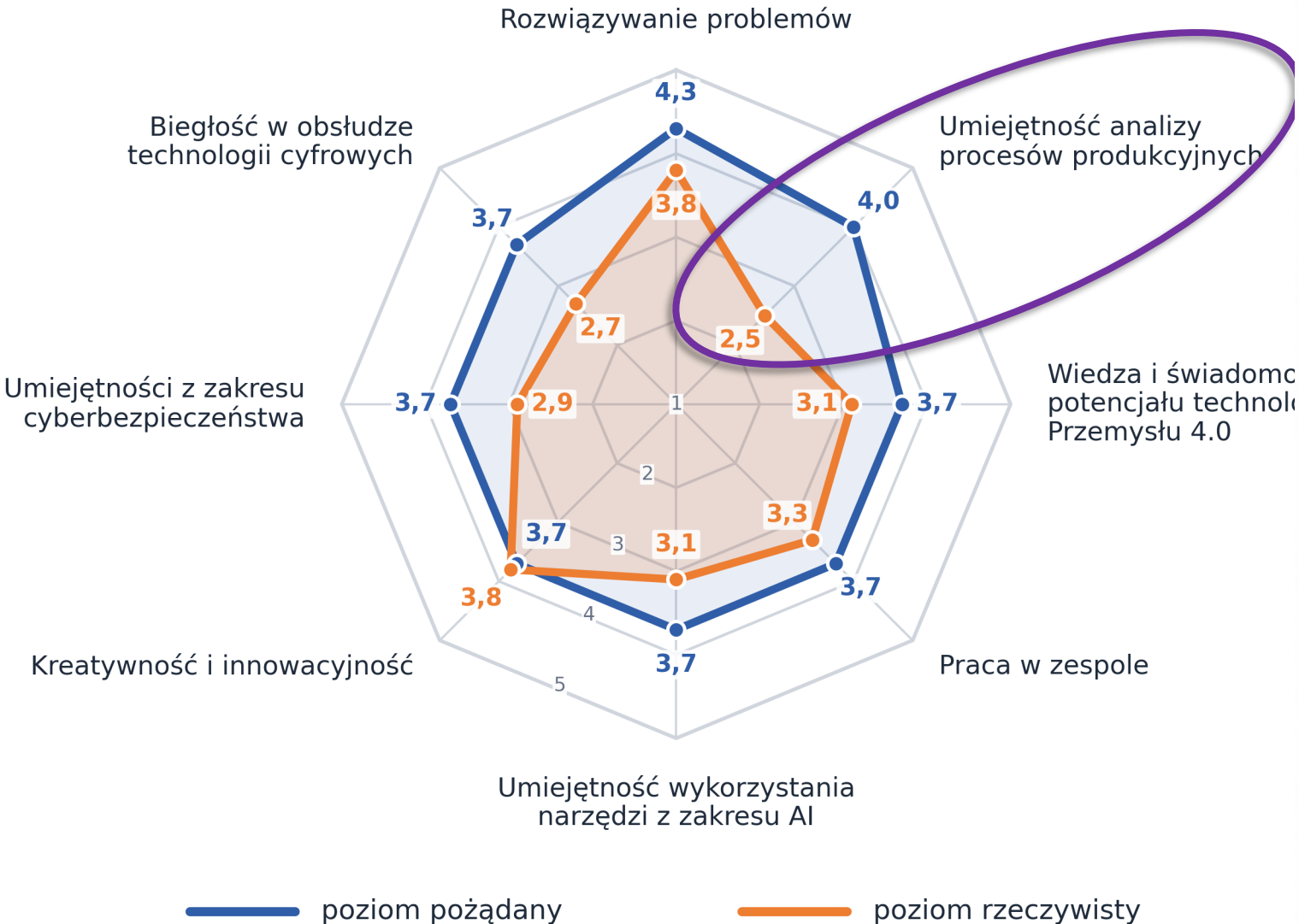


Poziom pożądany
4,0

- Optymalizuje programy CAM pod kątem zużycia materiału, czasu cyklu i jakości krawędzi.
- Integruje dane z CAD bez strat informacji.
- Minimalizuje potrzebę ręcznych korekt.

Stanowisko: Programista

Branża: skutnicza



Kompetencja: Umiejętność analizy procesów produkcyjnych

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I. Pozyskiwanie i porządkowanie danych z procesów produkcyjnych	4,0	3,3	-0,8
Wskaźnik II. Analiza wydajności i efektywności obróbki	4,0	2,0	-2,0
Wskaźnik III. Identyfikacja trendów i anomalii w danych produkcyjnych	4,0	2,3	-1,8



Poziom rzeczywisty
2,0

- Sprawdza podstawowe wskaźniki (czas cyklu, liczba odrzutów), ale nie poszukuje przyczyn odchylenia.
- Nie porównuje wariantów.



Obszar do rozwoju



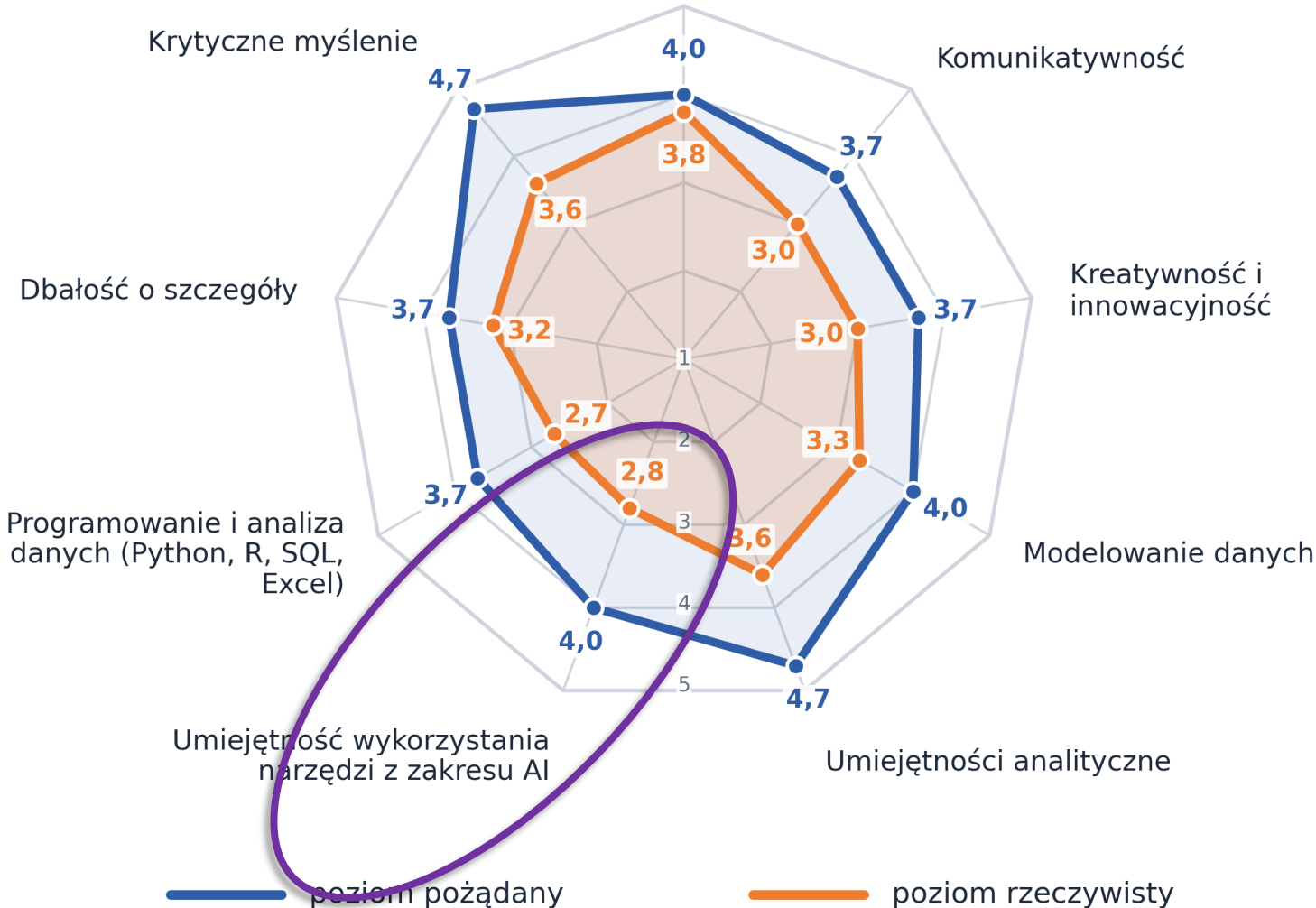
Poziom pożądany
4,0

- Prowadzi pogłębione analizy porównawcze (benchmark między maszynami, zmianami, materiałami).
- Optymalizuje parametry programów na podstawie wielowymiarowych danych.

Stanowisko: Analityk danych

Branża: skutnicza

Znajomość narzędzi Business Intelligence (Tableau, Power BI, Qlik) do analizy i wizualizacji danych



Kompetencja: Umiejętność wykorzystania narzędzi z zakresu AI

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I. Dobór narzędzia AI do zadania analitycznego	4,0	3,0	-1,0
Wskaźnik II. Formułowanie kontekstu i poleceń dla AI	4,0	3,0	-1,0
Wskaźnik III. Automatyzowanie pracy analitycznej z użyciem AI	4,0	2,3	-1,7



Poziom rzeczywisty
2,3

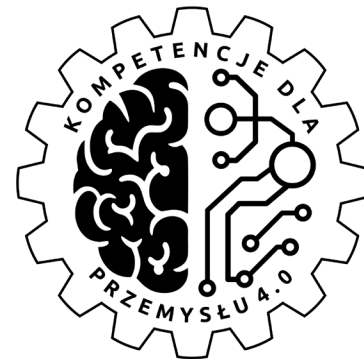
Używa AI do prostych czynności pomocniczych, ale bez trwałego wpływu na jakość i tempo realizacji zadań.

Obszar do rozwoju



Poziom pożądany
4,0

- Integruje AI z codziennym warsztatem pracy.
- Automatyzuje powtarzalne zadania.
- Poprawia jakość materiałów analitycznych.



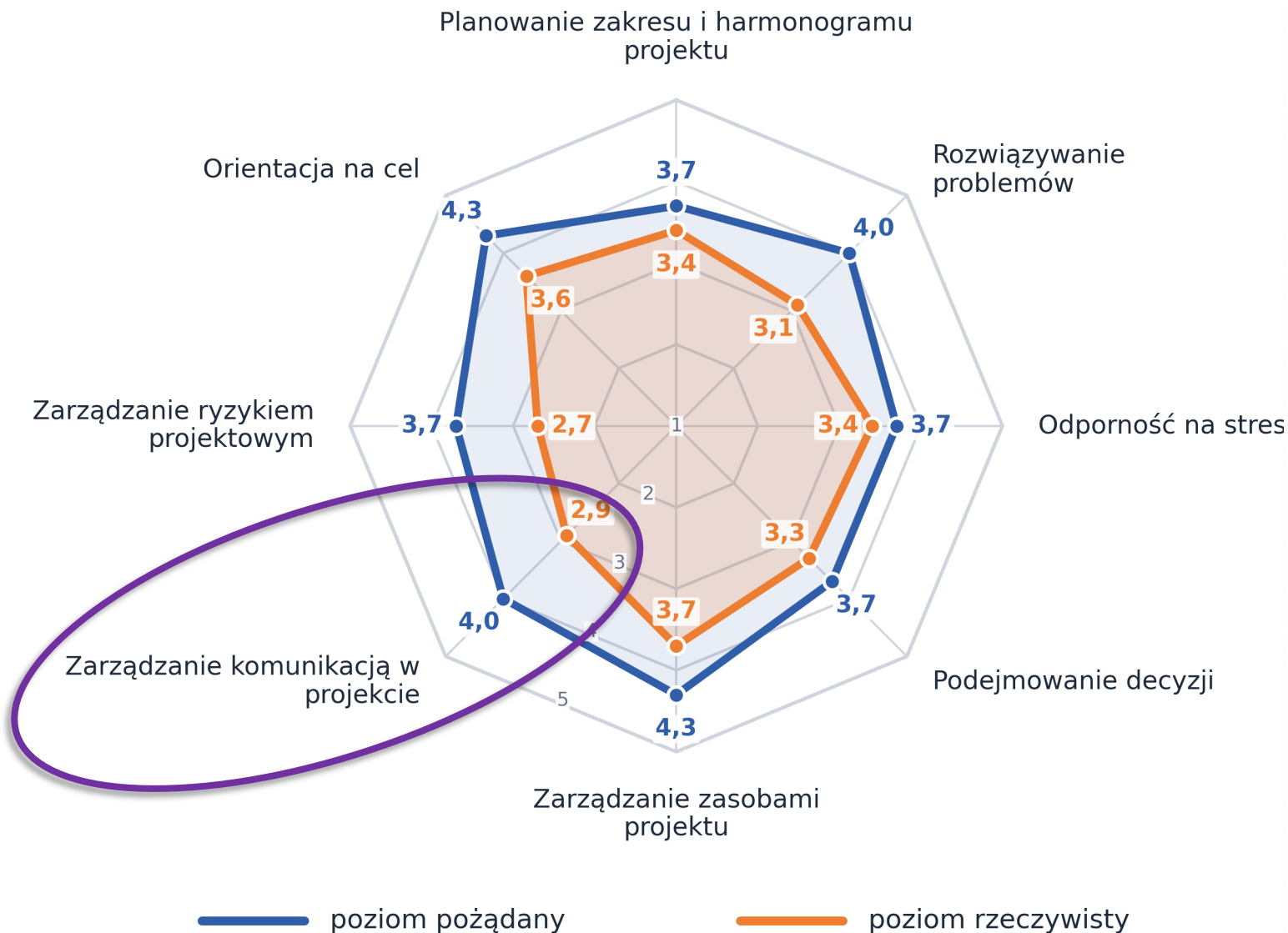
Branża: informatyczna

Stanowisko: Kierownik projektu

Branża: informatyczna



Kompetencja:
Zarządzanie komunikacją w projekcie



Wskaźnik	Poziom pożądaný	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I. Zarządzanie komunikacją wewnątrz zespołu projektowego	4,0	2,9	-1,1
Wskaźnik II. Planowanie i realizacja komunikacji z klientem	4,0	3,1	-0,9
Wskaźnik III. Raportowanie postępów i statusu projektu	4,0	2,7	-1,3



Poziom rzeczywisty

2,7

- Regularnie tworzy czytelne raporty statusu z informacją o postępach, ryzykach i decyzjach wymaganych.
- Dostosowuje formę do odbiorcy.



Obszar do rozwoju



Poziom pożądaný

4,0

- Tworzy raporty z dashboardami wskaźnikami RAG.
- Prezentuje wartości uzyskane.
- Prognozuje termin i koszt przy zakończeniu.
- Komunikuje proaktywnie o ryzykach z propozycjami działań.

Stanowisko: Projektant automatyki

Branża: informatyczna



Kompetencja:
Wszechstronna wiedza z zakresu automatyki i robotyki

Umiejętność analizy wymagań technicznych

Praca w zespole

Umiejętność analizy procesów produkcyjnych

Zrozumienie i dopasowanie technologii

Projektowanie systemów sterowania

Rozwiązywanie problemów

Podjęcie decyzji

Umiejętności analityczne

Wszechstronna wiedza z zakresu automatyki i robotyki

— poziom pożądany

— poziom rzeczywisty

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I. Rozumienie zasad działania systemów automatyki i robotyki w środowisku produkcyjnym	4,0	3,2	-0,8
Wskaźnik II. Rozumienie integracji systemów automatyki z innymi systemami technologicznymi	4,0	3,0	-1,0
Wskaźnik III. Orientacja w nowych rozwiązaniach i technologiach w obszarze automatyki i robotyki	4,0	2,8	-1,2



Poziom rzeczywisty
2,8

- Orientuje się w nowych rozwiązaniach i technologiach w obszarze automatyki i robotyki.
- Rozumie ich podstawowe zastosowania.

Obszar do rozwoju

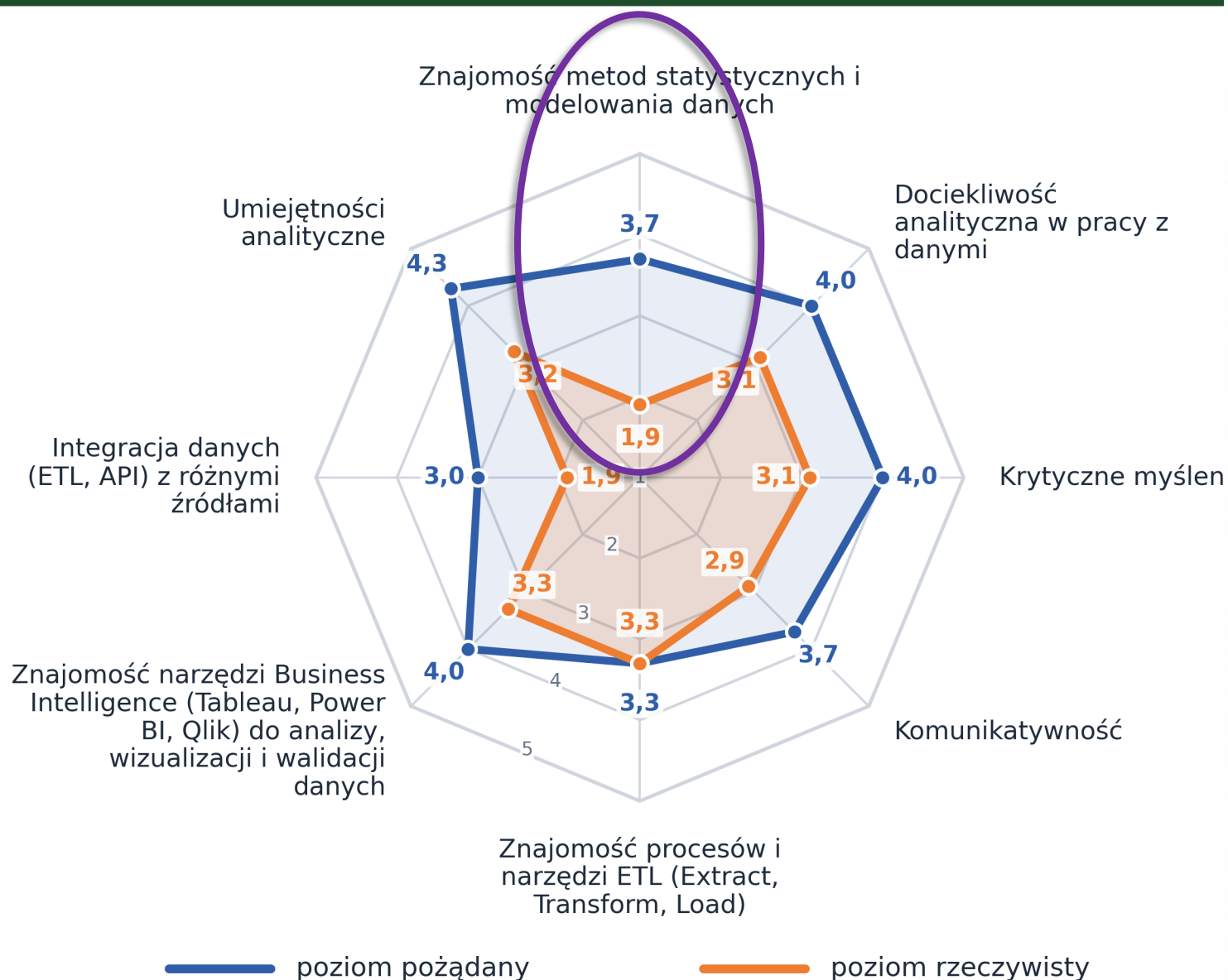


Poziom pożądany
4,0

- Na bieżąco śledzi rozwój technologii automatyki i robotyki.
- Rozumie możliwości ich wykorzystania w praktyce.

Stanowisko: Analityk danych

Branża: informatyczna



Kompetencja: Znajomość metod statystycznych i modelowania danych

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I. Dobór metod statystycznych do problemu analitycznego	4,0	1,8	-2,2
Wskaźnik II. Budowanie i walidacja modeli predykcyjnych	3,0	1,6	-1,4
Wskaźnik III. Interpretacja i komunikowanie wyników statystycznych	4,0	2,4	-1,6



Poziom rzeczywisty
1,8

- Zna kilka metod, lecz dobór jest intuicyjny i nie zawsze uzasadniony.
- Pomija weryfikację założeń.
- Wnioski bywają wychodzące poza granice metody.

Obszar do rozwoju

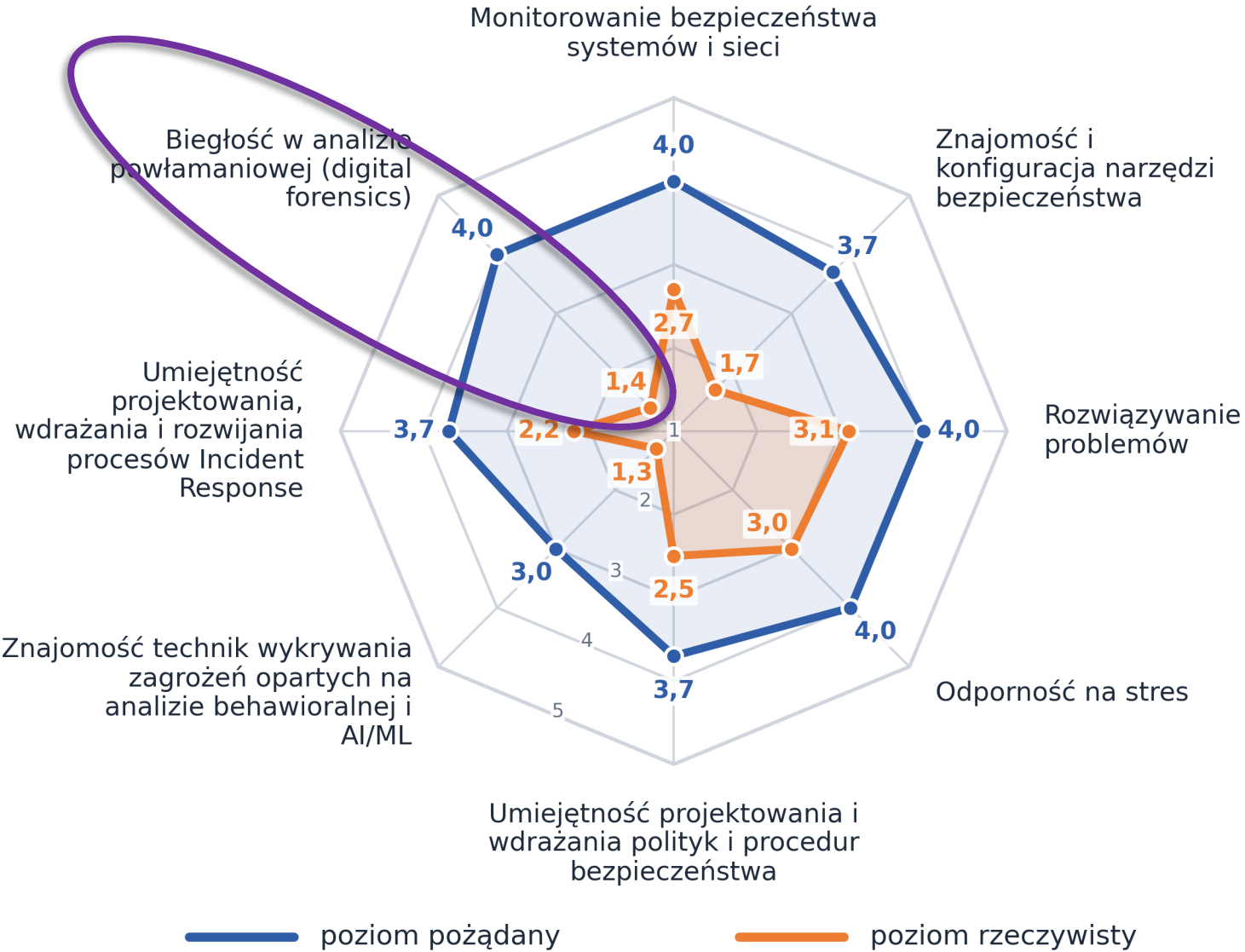


Poziom pożądany
4,0

- Stosuje zaawansowane metody (GLM, analiza przeżycia, modele mieszane, bootstrapping).
- Prowadzi analizę wrażliwości wyników.
- Uwzględnia niepewność w formułowaniu wniosków.

Stanowisko: Specjalista ds. cyberbezpieczeństwa

Branża: informatyczna



Kompetencja: Biegłość w analizie powłamaniowej (digital forensics)

Wskaźnik	Poziom pożądany	Poziom rzeczywisty	Luka kompetencyjna
Wskaźnik I. Analiza powłamaniowa systemów IT	4,0	1,8	-2,2
Wskaźnik II. Analiza powłamaniowa systemów OT i urządzeń przemysłowych	4,0	1,0	-3,0
Wskaźnik III. Raportowanie wyników analizy powłamaniowej	4,0	1,4	-2,6

**Poziom rzeczywisty**
1,0

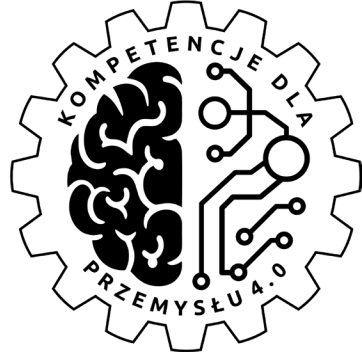
- Nie potrafi analizować śladów ataku w systemach OT.
- Nie wie, jakie artefakty zostawiają atakujący w środowisku SCADA i PLC.
- Analiza incydentów OT jest niemożliwa.

**Obszar do rozwoju**

**Poziom pożądany**
4,0

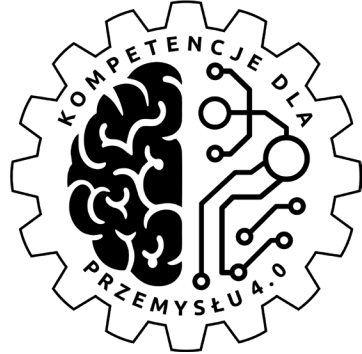
- Przeprowadza zaawansowaną analizę OT forensics z użyciem specjalistycznych narzędzi.
- Analizuje firmware PLC.
- Identyfikuje modyfikacje logiki sterowania.
- Dokumentuje przypadki dla celów prawnych.

Główne wnioski z badania (1/4)



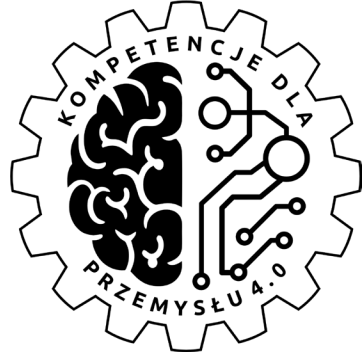
1. Operacjonalizacja kompetencji na wskaźniki pozwala określać konkretne zachowania. Ułatwia to zarówno wskazywanie menedżerom pożądanych poziomów opanowania kompetencji, jak również badanie rzeczywistego poziomu opanowania kompetencji przez pracowników.
2. Kluczowym stanowiskiem dla transformacji przedsiębiorstw w kierunku Przemysłu 4.0 jest analityk danych. Stanowisko zostało wybrane jako kluczowe w każdej z pięciu badanych branż.
3. Analiza struktury kompetencji twardych i miękkich w profilach kompetencyjnych na stanowiskach menedżerskich wskazuje na przewagę kompetencji twardych nad miękkimi, z wiodącą rolą następujących kompetencji: Zarządzanie ryzykiem, Zarządzanie zmianą, Znajomość wskaźników KPI.

Główne wnioski z badania (2/4)



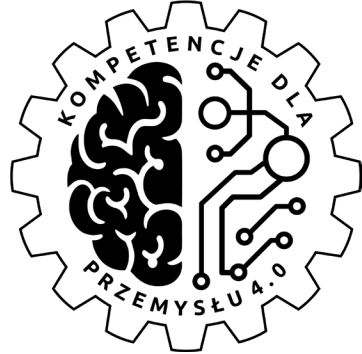
4. Analiza struktury kompetencji twardych i miękkich na stanowiskach wykonawczych wskazuje na przewagę kompetencji twardych nad miękkimi, z wiodącą rolą następujących kompetencji twardych: Umiejętności analityczne (w tym umiejętność analizy dokumentacji technicznej) oraz Znajomość procesów technologicznych.
5. Analiza struktury kompetencji miękkich na poszczególnych stanowiskach kluczowych dla transformacji firm w kierunku Przemysłu 4.0 wskazuje na szczególną wagę następujących kompetencji: Rozwiązywanie problemów, Kreatywność i innowacyjność oraz Komunikatywność.
6. Kluczowe luki na stanowiskach menedżerskich obejmują kwestie związane z określaniem i identyfikowaniem KPI oraz Zarządzaniem zmianą. Należy jednak zauważyć, że wielkość tych luk jest zróżnicowana w zależności od branży do której należały firmy.

Główne wnioski z badania (3/4)



7. Luki kompetencyjne na stanowiskach wykonawczych są zróżnicowane. Największą wartość dla przedsiębiorców miałyby określenie luk dla poszczególnych pracowników. Należy jednak zauważyć, że wiele luk odnosi się do kompetencji miękkich, które mogą być uniwersalne, niezależnie od rodzaju stanowiska wykonawczego.
8. Niwelacja zdiagnozowanych luk kompetencyjnych powinna obejmować następujące warsztaty wdrożeniowe dla kadry menedżerskiej: Zrządzanie zmianą i komunikowanie zmiany oraz Projektowanie i interpretacja KPI. Natomiast dla kadry wykonawczej: Formułowanie poleceń i kontekstu dla AI, Myślenie przyczynowo-skutkowe, Modelowanie baz danych.

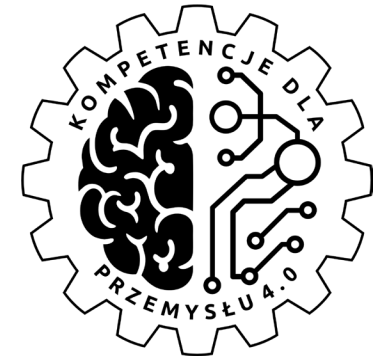
Główne wnioski z badania (4/4)



9. Określanie luk kompetencyjnych powinno być procesem ustawicznym zważywszy na dynamikę zmian w otoczeniu przedsiębiorstwa, w szczególności ze względu na dużą dynamikę zmian w dostępnych technologiach Przemysłu 4.0. W konsekwencji będzie się zmieniał pożądany profil kompetencyjny na stanowiskach menedżerskich, jak i wykonawczych. Zmieniać się będzie również poziom luki kompetencyjnej na danym stanowisku.
10. Nie należy wdrażać w populacji firm Klastra Evoluma uniwersalnych rozwiązań w zakresie zarządzania kompetencjami, w tym wdrażania tożsamyh profili kompetencyjnych. Wynik procesu badawczego w ramach projektu jednoznacznie wskazuje, że w zależności od branży struktura profilu na danym stanowisku może być różna (przykładowo: Analityk danych w branży informatycznej – 6 kompetencji twardych i 2 kompetencje miękkie – Analityk danych w branży medycznej – 3 kompetencje twarde, 6 kompetencji miękkich).



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Seminarium branżowe

Rekomendowane działania na przyszłość w przekroju branżowym i stanowiskowym – wystąpienie eksperta branżowego

Autor:

Sławomir Dobrzański - Dyrektor ds. badań i rozwoju w firmie PROMOTECH Sp. z o.o.

Białystok, 29.09.2026 r.

Projekt finansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Edukacji i Nauki
w ramach Programu „Nauka dla Społeczeństwa II”



LATARNIA DLA PRZYSZŁOŚCI

Rekomendowane działania na przyszłość w przekroju branżowym i stanowiskowym.

Czyli

Jak budować kompetencje, które przetrwają kolejne fale zmian technologicznych

Seminarium branżowe: Kompetencje dla Przemysłu 4.0

Sławomir Dobrzański



„Największym zagrożeniem nie jest to, że nie przewidzimy przyszłości...

... ale to, że przygotujemy ludzi wyłącznie do świata, który już znamy.”



Latarnia Eddystone - problem nie leżał w latarni

Kolejne odpowiedzi – reakcja na poprzednią katastrofę



1698–1703 **Winstanley**

zniszczona przez sztorm



1709–1755 **Rudyard**

zniszczona przez pożar



1759–1877 **Smeaton**

zmiana logiki konstrukcji



Wniosek:

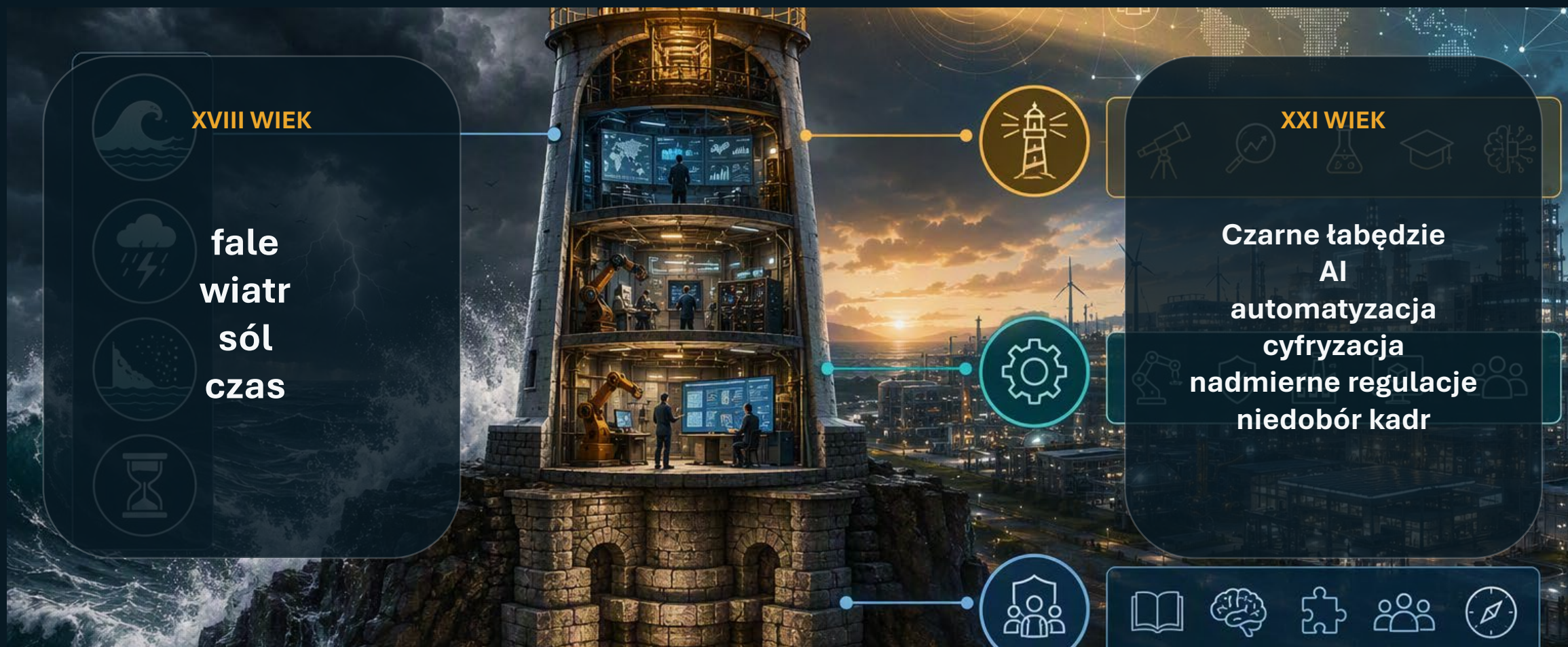
Nie wzmacniaj poprzedniej odpowiedzi (konstrukcji).

Zmień założenia projektowe.



Czy nie robimy dziś tego samego?

Sztorm się zmienia. Mechanizm reakcji pozostaje – próbujemy nadrobić zaległości.





Wyniki naszych badań pokazują skały

Diagnoza jest **mapą** ryzyka, a **nie** prognozą pogody



Widzimy dzisiejsze luki

- AI i analiza danych
- Zarządzanie zmianą
- Krytyczne myślenie
- Znajomość trendów
- Komunikacja
- Adaptacyjność
- Kompetencje cyfrowe

Pytanie:

Czy widzimy sztorm,
który nadejdzie za 5 lat?

Decyzja:

Rozwój czy zamknięcie
rozmowy?



Przełom Johna Smeatona

Zamiast pytać „jak mocniej?”, zapytał „jak inaczej?”



**Nie budował po prostu
mocniejszej latarni.**

Zaprojektował konstrukcję, która działała jako
system:

- zwężający się kształt,
- granitowe bloki,
- połączenia zazębiające się i
- zaprawa z lokalnych składników odporna na wodę.

Przełom:

**Przejście od
REAKCJI do ODPORNOŚCI**



Nie przewidzimy każdego sztormu, ale możemy zbudować odporność.

Od reakcji do przygotowania



NAPRAWIANIE: wzmacniamy po awarii
REAGOWANIE

ODPORNOŚĆ: uczymy się przed zmianą
PRZYGOTOWANIE



Latarnia kompetencji

Trzy warstwy jednego systemu który razem tworzymy



ŚWIATŁO

przewidywanie • trendy • eksperymenty

KONSTRUKCJA

kompetencje branżowe i stanowiskowe

FUNDAMENT

uczenie się • myślenie • współpraca • adaptacja



FUNDAMENT

Kultura uczenia się i system zarządzania kompetencjami



Bez kultury uczenia się nawet najlepszy program rozwojowy pozostanie jednorazowym działaniem.

KOMPETENCJE LUDZI

- gotowość do uczenia się
- krytyczne myślenie i adaptacyjność
- współpraca i odpowiedzialność za rozwój

SYSTEM ORGANIZACJI

- jasny cel diagnozy i ograniczanie oporu
- profile kompetencyjne oraz okresowa diagnoza luk
- powiązanie rozwoju z rekrutacją i potrzebami biznesu



KONSTRUKCJA

Rozwój dopasowany do stanowiska, firmy i branży



Ta sama luka nie zawsze wymaga tego samego rozwiązania.

1

DIAGNOZUJ INDYWIDUALNIE

Uwzględnij stanowisko, technologię, skalę firmy i specyfikę branży.

2

DOBIERAJ RÓŻNE METODY

Szkolenie, mentoring, projekt wdrożeniowy, rotacja, wizyta studyjna, współpraca z uczelnią, np. nasz gospodarz

3

WYKORZYSTUJ PROFILE

Rekrutacja, sukcesja, ścieżki kariery i wybór działań rozwojowych.

4

MIERZ EFEKT

Oceniaj zmianę zachowania i wykorzystanie kompetencji w pracy.



ŚWIATŁO

Klaster jako radar kompetencji przyszłości



MONITORING

potrzeby firm, stanowisk i branż

ŁĄCZENIE

firmami, uczelniami, szkołami i ekspertami

URUCHAMIANIE ZASOBÓW

finansowanie i wspólne możliwości rozwoju

UPOWSZECHNIANIE

Forum Kompetencyjne, grupy HR i dobre praktyki

Światło nie usuwa luki. Pozwala dostrzec ją, zanim stanie się barierą rozwoju.



EKOSYSTEM KOMPETENCJI

Trzy grupy odpowiedzialności. Jeden wspólny system.

FIRMY I HR

diagnostują i rozwijają ludzi

- profile i diagnoza luk
- rekrutacja oraz ścieżki rozwoju
- różne formy uczenia

KOORDYNATOR KLASTRA

łączy i koordynuje

- monitoring potrzeb i branż
- kojarzenie firm z wiedzą
- finansowanie i stworzenie Forum Kompetencyjnego

ADMINISTRACJA I OTOCZENIE BIZNESOWE

tworzą warunki

- programy finansowania
- edukacja zgodna z potrzebami firm
- platformy wymiany wiedzy

FIRMA ROZWIJA LUDZI • KLASTER ŁĄCZY ZASOBY • OTOCZENIE TWORZY WARUNKI



Trzy rekomendacje dla przemysłu

Od diagnozy do systemowego działania

1

Wyjście poza dzisiejsze luki

Połączenie zamykania luk z prognozowaniem kierunku zmian.

2

Budowa wspólnego fundamentu dla stanowisk

Wprowadzenie przekrojowego rdzenia kompetencji dla wszystkich ról.

3

Skrócenie cykl uczenia się

Pilotaż → informacja zwrotna → skalowanie → aktualizacja.

Tempo uczenia się staje się źródłem przewagi.



PYTANIE NIEWYGODNE

**Czy rozwijamy
kompetencje
przyszłości...**

PRZEWAGA

**czy jedynie naprawiamy
niedostatki przeszłości?**

NADRABIANIE



Paliwo do panelu dyskusyjnego

Pytania, które powinny uruchomić rozmowę

01

Które kompetencje pozostaną kluczowe niezależnie od rozwoju AI?

02

Jak rozpoznać kompetencje jutra, zanim staną się deficytowe?

03

Kto powinien być właścicielem rozwoju kompetencji dla Przemysłu 4.0?

04

Gdyby można było rozwijać tylko trzy kompetencje przez dekadę, które wybrać?

Nie kończmy odpowiedziami. Zacznijmy od właściwych pytań.



**John Smeaton nie wiedział,
jakie sztormy nadejdą.**

**Zbudował konstrukcję
gotową na nieznane.**

Za 10 lat nikt nie będzie oceniał nas po
trafności prognoz dotyczących
technologii.

Ale, będziemy oceniani po tym, czy
zbudowaliśmy ludzi i organizacje zdolne
odnaleźć się w świecie, którego nie
przewidzieliśmy.

DZIĘKUJĘ



SEMINARIUM

BRANŻOWE

w **Evoluma** Klaster Przemysłowy

PRZERWA NA LUNCH



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

PROJEKT FINANSOWANY ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA,
PRZYZNANYCH PRZEZ MINISTRA EDUKACJI I NAUKI,
W RAMACH PROGRAMU „NAUKA DLA SPOŁECZEŃSTWA II”



SEMINARIUM

BRANŻOWE

w **Evoluma** Klaster Przemysłowy

DEBATA



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

PROJEKT FINANSOWANY ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA,
PRZYZNANYCH PRZEZ MINISTRA EDUKACJI I NAUKI,
W RAMACH PROGRAMU „NAUKA DLA SPOŁECZEŃSTWA II”



SEMINARIUM

BRANŻOWE

w **Evoluma** Klaster Przemysłowy

PODSUMOWANIE

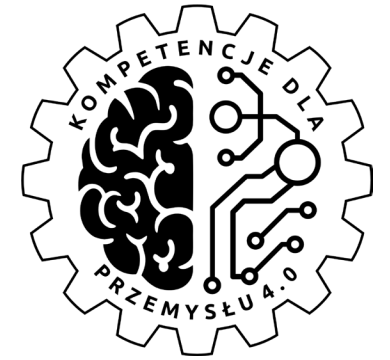


Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

PROJEKT FINANSOWANY ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA,
PRZYZNANYCH PRZEZ MINISTRA EDUKACJI I NAUKI,
W RAMACH PROGRAMU „NAUKA DLA SPOŁECZEŃSTWA II”



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Seminarium branżowe

Kompetencje dla Przemysłu 4.0
w populacji firm członkowskich
Klastra Przemysłowego EVOLUMA

Autorzy:

Dr Mariusz Citkowski - Wydział Zarządzania UwB

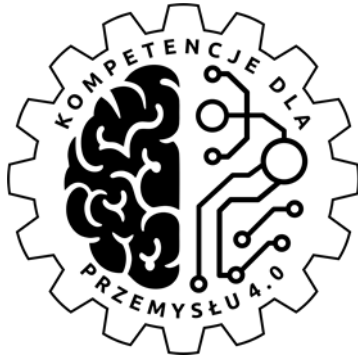
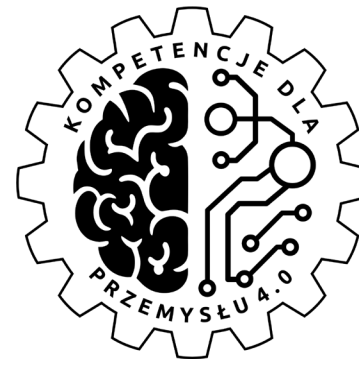
Dr Monika Garwolińska - Wydział Zarządzania UwB

Mgr Aleksandra Anna Kopko - Wydział Zarządzania UwB

Białystok, 29.09.2026 r.

Projekt finansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Edukacji i Nauki
w ramach Programu „Nauka dla Społeczeństwa II”

Podsumowanie

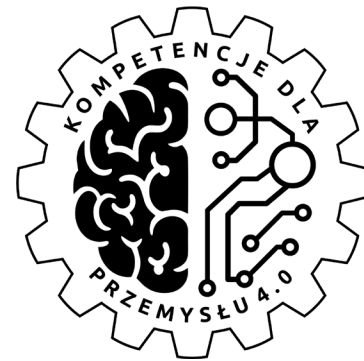


To nie jest koniec...



**Klucz do przyszłości
i skutecznej transformacji...**

*(od dystansu ... do ożywionej dyskusji...)
(wdrożenia na kanwie KP4.0...)
(ekspansja zagraniczna projektu...)
Pamiętajcie RCKPP... 😊*



Podsumowanie

Zapraszamy na szkolenia:

Kadra menedżerska:

23 października 2026. - **Projektowanie i interpretacja KPI**

20 listopada 2026 r. - **Zarządzanie zmianą i komunikowanie zmiany**

Kadra wykonawcza:

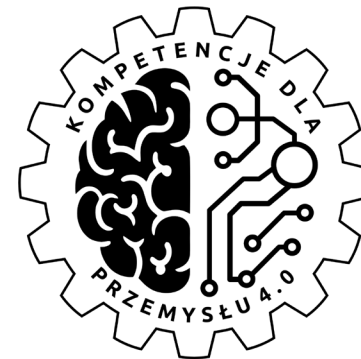
1. **Formułowanie poleceń i kontekstu dla AI**
2. **Myślenie przyczynowo skutkowe**
3. **Modelowanie baz danych**

Podsumowanie



evoluma

klaster przemysłowy



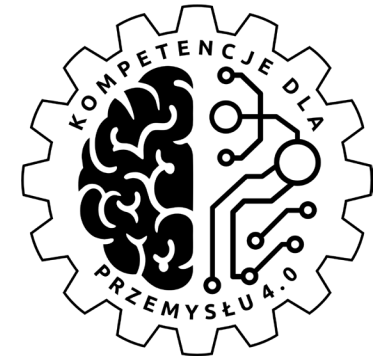
APS S.A
Art- Motor Leszczyńscy, Rutkowsky Sp. j.
BPNT w Białymstoku
BWP Skórkiewicz Spółka Jawna
Budrad Polska Sp. z o.o.
ChM Sp. z o.o.
DB Konstrukcje Sp. z o.o.
Demex Sp. z o.o.
D-TECH Sp. z o.o.
Georad3D
Greensort Sp. z o.o.
Gotoma Software House

Hanbud Sp. z o.o.
IOD Permormance Sp. z o.o.
Jazon Sp. z o.o.
Intertech Sp. z o.o.
Intratel Sp. z o.o.
Kotnitz Sp. z o.o.
Lean System Sp. z o.o.
Malow Sp. z o.o.
Masterpress S.A.
Medgal Sp. z o.o.
MetalaFach Sp. z o.o.
Moose Sp. z o.o.
PLMEXPERT Sp. z o.o.

Plum Sp. z o.o.
Politechnika Białostocka
Promotech Sp. z o.o.
Promostal Sp. z o.o. Sp. k.
POM Augustów Sp. z o.o.
RCM Sp. z o.o.
SaMasz Sp. z o.o.
Sea Life Sp. z o.o.
Technology Applied Sp. z o.o.
TOCK-AUTOMATYKA Krzysztof Toczydłowski
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku
Xboats Sp. z o.o.



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Seminarium branżowe

Kompetencje dla Przemysłu 4.0
w populacji firm członkowskich
Klastra Przemysłowego EVOLUMA

Autorzy:

Dr Mariusz Citkowski - Wydział Zarządzania UwB

Dr Monika Garwolińska - Wydział Zarządzania UwB

Mgr Aleksandra Anna Kopko - Wydział Zarządzania UwB

Sławomir Dobrzański - Dyrektor ds. badań i rozwoju w firmie PROMOTECH Sp. z o.o.

Białystok, 29.09.2026 r.

Projekt finansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Edukacji i Nauki
w ramach Programu „Nauka dla Społeczeństwa II”