2024

Kompetencje związane z wdrażaniem innowacji pożądane przez przedsiębiorstwa reprezentujące inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego

KRAJOWY PLAN ODBUDOWY
Rzeczpospolita Polska
Sfinansowane przez Unię Europejską NextGenerationEU
Podlaskie

Politechnika Białostocka

Kompetencje związane z wdrażaniem innowacji pożądane przez przedsiębiorstwa reprezentujące inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego

Białystok 2024

KRAJOWY PLAN ODBUDOWY
Rzeczpospolita Polska
Sfinansowane przez Unię Europejską NextGenerationEU
Podlaskie

Autorzy:
dr hab. Ewa Glińska, prof. PB
dr Aleksandra Gulc
dr Marta Jarocka, prof. PB
dr Justyna Kozłowska
dr hab. Katarzyna Krot
dr Urszula Kobylińska
dr Eugenia Panfiluk
dr Ewa Rollnik-Sadowska
dr Urszula Ryciuk
dr Ewelina Tomaszewska

Koordynator projektu z ramienia Politechniki Białostockiej:
dr hab. Katarzyna Halicka, prof. PB

Lider projektu:
Województwo Podlaskie

Redakcja naukowa:
dr Ewa Rollnik-Sadowska

Recenzent:
dr Ewa Cichowicz, Szkoła Główna Handlowa

Korekta językowa:
mgr Agnieszka Polecka

Skład techniczny:
dr Aleksandra Gulc

Projekt okładki:
dr Ewelina Tomaszewska

Wydawca:
Politechnika Białostocka

Publikacja w formie elektronicznej

ISBN: 978-83-68077-26-1

Publikacja przygotowana 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" współfinansowanego ze środków Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności, inwestycja A.3.1.1. Wsparcie rozwoju nowoczesnego kształcenia zawodowego, szkolnictwa wyższego oraz uczenia się przez całe życie

Publikacja bezpłatna

Spis treści

Wprowadzenie 4

1. Metodyka badawcza 6

1.1. Cele badawcze i zakres badania 6

1.2. Metody i techniki badawcze 7

1.3. Procedura badawcza 8

2. Innowacje w inteligentnych specjalizacjach województwa podlaskiego – wymagania kompetencyjne 10

2.1. Trendy występujące w rozwoju inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego 10

2.2. Kompetencje istotne przy wdrażaniu innowacji 22

2.3. Kompetencje wymagane od kandydatów do pracy w sektorach inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego 51

3. Diagnoza potrzeb przedsiębiorców reprezentujących inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego w zakresie kompetencji pracowników zaangażowanych we wdrażanie innowacji – wyniki badań jakościowych 60

3.1. Metodyka badania i charakterystyka ekspertów 60

3.2. Potrzeby kadrowe przedsiębiorców reprezentujących inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego 62

3.3. Katalog kompetencji pracowników zaangażowanych we wdrażanie innowacji w badanych przedsiębiorstwach 76

Wnioski i rekomendacje 86

Wykaz cytowanej literatury 89

Wykaz tabel i rysunków 97

Załącznik. Scenariusz wywiadu FGI 98

Słownik pojęć i słownik zastosowanych skrótów 101

Wprowadzenie

W dzisiejszej dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości gospodarczej innowacje odgrywają kluczową rolę w rozwoju przedsiębiorstw i regionów. Szczególną grupę przedsiębiorstw stanowią podmioty działające w branżach regionalnych inteligentnych specjalizacji (RIS). Inteligentne specjalizacje to obszary, które zostały zidentyfikowane jako strategiczne dla rozwoju gospodarczego regionu.

Województwo podlaskie, podobnie jak inne regiony, dąży do wzmocnienia swojej pozycji na krajowym i międzynarodowym rynku. Umiejętność rozwoju i wdrażania innowacji w przedsiębiorstwach w znacznym stopniu jest determinowana przez kompetencje pracowników. Inwestowanie w rozwój kompetencji pracowników w obszarze innowacji nie tylko zwiększa ich wartość na rynku pracy, ale także przyczynia się do wzrostu całej organizacji. Pracownicy zdolni do wprowadzania innowacyjnych rozwiązań mogą lepiej reagować na potrzeby rynku i przyczyniać się do rozwoju przedsiębiorstwa.

W niniejszej monografii dokonano diagnozy kompetencji istotnych przy wdrażaniu innowacji, identyfikując zestaw kompetencji ważnych dla przedsiębiorstw reprezentujących inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego.

Tematyka przedstawiona w opracowaniu ma istotne znaczenie zarówno z perspektywy strategicznej rozwoju regionu, jak i z punktu widzenia poszczególnych przedsiębiorstw dążących do innowacyjności i adaptacji do dynamicznie zmieniającego się środowiska biznesowego.

Celem niniejszej monografii jest identyfikacja pożądanych przez przedsiębiorstwa kompetencji, związanych z wdrażaniem innowacji, wymaganych w branżach reprezentujących inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego wobec absolwentów szkół wyższych. Ponadto zrealizowano cztery szczegółowe cele badawcze.

Cel 1. Identyfikacja trendów dotyczących innowacji w rozwoju sektorów stanowiących inteligentne specjalizacje regionu.

Cel 2. Opracowanie katalogu kompetencji związanych z wdrażaniem innowacji.

Cel 3. Diagnoza potrzeb przedsiębiorców reprezentujących inteligentne specjalizacje regionu w zakresie kompetencji pracowników zaangażowanych we wdrażanie innowacji.

Cel 4. Opracowanie rekomendacji dla polityki publicznej w zakresie wsparcia podlaskich przedsiębiorstw sektorów inteligentnych specjalizacji w uzupełnieniu braków kompetencyjnych istotnych przy wdrażaniu innowacji.

W kolejnych częściach opracowania dokonano realizacji poszczególnych celów badawczych. W rozdziale pierwszym przedstawiono zakres badań, metody i techniki badawcze oraz etapy badawcze. W rozdziale drugim, na podstawie przeglądu literatury, opisano trendy dotyczące innowacji w rozwoju sektorów stanowiących

inteligentne specjalizacje regionu oraz wyłoniono wstępny zestaw kompetencji, którymi powinni odznaczać się absolwenci szkół wyższych, aby wspierać wdrażanie innowacji w przedsiębiorstwach. W rozdziale trzecim zaprezentowano wyniki własnych badań jakościowych, na podstawie których dokonano diagnozy potrzeb przedsiębiorców reprezentujących inteligentne specjalizacje regionu w zakresie kompetencji pracowników zaangażowanych we wdrażanie innowacji. Zwieńczeniem monografii są rekomendacje dla polityki publicznej, obejmujące potencjalne strategie i działania, które mogą być podjęte w celu wzmocnienia kompetencji innowacyjnych przedsiębiorstw operujących w inteligentnych specjalizacjach województwa podlaskiego.

Opracowanie stanowi wsparcie dla decydentów politycznych, przedstawicieli biznesu oraz innych zainteresowanych podmiotów, które dążą do promowania rozwoju gospodarczego opartego na innowacjach w regionie podlaskim.

1. Metodyka badawcza

1.1. Cele badawcze i zakres badania

W ramach analizy pn. „Kompetencje związane z wdrażaniem innowacji pożądane przez przedsiębiorstwa reprezentujące inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego", zrealizowano **główny cel badawczy**: identyfikacja pożądanych przez przedsiębiorstwa kompetencji, związanych z wdrażaniem innowacji, wymaganych w branżach reprezentujących inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego oraz cztery szczegółowe cele badawcze.

Cel 1. Identyfikacja trendów dotyczących innowacji w rozwoju sektorów stanowiących inteligentne specjalizacje regionu.

Cel 2. Opracowanie katalogu kompetencji związanych z wdrażaniem innowacji.

Cel 3. Diagnoza potrzeb przedsiębiorców reprezentujących inteligentne specjalizacje regionu w zakresie kompetencji pracowników zaangażowanych we wdrażanie innowacji.

Cel 4. Opracowanie rekomendacji dla polityki publicznej w zakresie wsparcia podlaskich przedsiębiorstw sektorów inteligentnych specjalizacji w uzupełnieniu braków kompetencyjnych istotnych przy wdrażaniu innowacji.

Badaniem objęto przedsiębiorstwa reprezentujące Regionalne Inteligentne Specjalizacje (RIS) w województwie podlaskim.

Przedmiotem badań były kompetencje kluczowe z punktu widzenia wdrażania innowacji w przedsiębiorstwach RIS. Na potrzeby badania przyjęto szeroką definicję kompetencji, rozumianych jako zasoby kształtowane przez wiedzę, umiejętności, zdolności, przeszłe doświadczenie, przekonania oraz wartości, determinujące rozwój jednostki czy organizacji[1]. W takim ujęciu uwzględniane są zarówno kompetencje jawne (np. wiedza i umiejętności), jak i ukryte (np. cechy osobowości)[2].

W monografii przyjęto podział kompetencji na dwie kategorie[3]: kompetencje techniczne, kompetencje transwersalne.

Kompetencje techniczne, w literaturze określane także mianem kompetencji kluczowych[4], są związane z praktyką zawodową i powiązanymi obszarami wiedzy[5].

---

[1] Abelha M., Fernandes S., Mesquita D., Seabra F., Ferreira-Oliveira A.T. (2020). Graduate Employability and Competence Development in Higher Education—A Systematic Literature Review Using PRISMA. Sustainability, 12, 5900.

[2] Wong S.C. (2020). Competency Definitions, Development and Assessment: A Brief Review. International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development, 9(3), 95-114.

[3] Abelha M., Fernandes S., Mesquita D., Seabra F., Ferreira-Oliveira A.T. (2020). Graduate Employability, op. cit.

[4] Yorke M. (2006). Employability in Higher Education: What It Is, What It Is Not; Learning & Employability Series. Higher Education Academy (HEA), Heslington, UK.

[5] Mesquita D., Lima R.M., Flores M.A., Marinho-Araujo C., Rabelo M. (2015). Industrial Engineering and Management Curriculum Profile: Developing a Framework of Competences. International Journal of Industrial Engineering and Management, 6, 121-131.

Natomiast kompetencje transwersalne są również określane jako umiejętności miękkie[6]. Odnoszą się one do umiejętności osobistych, cech, sposobu działania i postrzegania otoczenia.

1.2. Metody i techniki badawcze

Do realizacji celów szczegółowych dobrano metody i techniki badawcze (tabela 1). Wykorzystano zarówno źródła wtórne, jak i wyniki badań pierwotnych.

W realizację procesu badawczego, na etapie badań pierwotnych, zaangażowano zróżnicowane grono interesariuszy – zarówno przedstawicieli uczelni wyższych odpowiedzialnych za opracowanie programów studiów, pracowników instytucji rynku pracy i instytucji otoczenia biznesu, jak i przedstawicieli przedsiębiorstw z województwa podlaskiego, reprezentujących wszystkie podregiony: białostocki, łomżyński, suwalski. Przedsiębiorstwa działają w sektorach stanowiących inteligentne specjalizacje regionu.

Każdemu celowi zostały przypisane zadania badawcze. Ponadto wyłoniono metody i techniki badawcze zapewniające realizację pięciu zadań badawczych. Rezultatem badań jest opracowanie obejmujące wyniki desk research, przeprowadzonych badań jakościowych oraz wnioski i rekomendacje.

Tabela 1. Zadania, metody i rezultaty badań

Cel badawczy	Zadanie badawcze	Metoda i technika badawcza	Rezultat
C1. Identyfikacja trendów dotyczących innowacji w rozwoju sektorów stanowiących inteligentne specjalizacje regionu	Z1. Studia literatury w zakresie trendów występujących w rozwoju inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego	Desk research: studia literatury, analiza raportów branżowych, analiza ogłoszeń o pracę w regionie, w sektorach skoncentrowanych na inteligentnych specjalizacjach	Zestaw trendów występujących w rozwoju inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego
C2. Opracowanie katalogu kompetencji związanych z wdrażaniem innowacji	Z2. Studia literatury w zakresie kompetencji istotnych przy wdrażaniu innowacji	Desk research: studia literatury, analiza ogłoszeń o pracę w regionie, w sektorach skoncentrowanych na inteligentnych specjalizacjach	Wstępny katalog kompetencji
C3. Diagnoza potrzeb przedsiębiorców reprezentujących inteligentne specjalizacje regionu w zakresie kompetencji	Z3. Określenie potrzeb kadrowych przedsiębiorców reprezentujących inteligentne specjalizacje	Badania jakościowe Focus Group Interview (FGI)	Ostateczny katalog kompetencji

[6] Whitmore P.G., Fry J.P. (1974). Soft Skills: Definition, Behavioral Model. Analysis, Training Procedures. Professional Paper 3-74. Psychology, Education, Business.

pracowników zaangażowanych we wdrażanie innowacji	województwa podlaskiego Z4. Identyfikacja kompetencji istotnych przy wdrażaniu innowacji w przedsiębiorstwach reprezentujących inteligentne specjalizacje regionu		
C4. Opracowanie rekomendacji dla polityki publicznej w zakresie wsparcia podlaskich przedsiębiorstw sektorów inteligentnych specjalizacji w uzupełnieniu braków kompetencyjnych istotnych przy wdrażaniu innowacji	Z5. Analiza wyników studiów literatury i badań jakościowych w zakresie wsparcia potrzeb kadrowych podlaskich przedsiębiorstw sektorów inteligentnych specjalizacji	Metoda konstrukcji logicznej	Zestaw rekomendacji

Źródło: opracowanie własne.

1.3. Procedura badawcza

Proces badawczy prowadzący do osiągnięcia założonych celów obejmuje pięć etapów badawczych zaprezentowanych na rysunku 1.

Pierwszy etap zakłada studia literatury i analizę raportów branżowych dotyczących poszczególnych inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego. W efekcie dokonano opisu trendów występujących w rozwoju inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego.

Kolejny etap obejmuje studia literatury w zakresie kompetencji istotnych przy wdrażaniu innowacji – realizacja zadania 2. Publikacje anglojęzyczne, które poddano analizie, pochodzą głównie z naukowej bazy SCOPUS. Wybór literatury polskojęzycznej dokonany został z wykorzystaniem baz: Biblioteka Nauki, BazTech oraz Google Scholar.

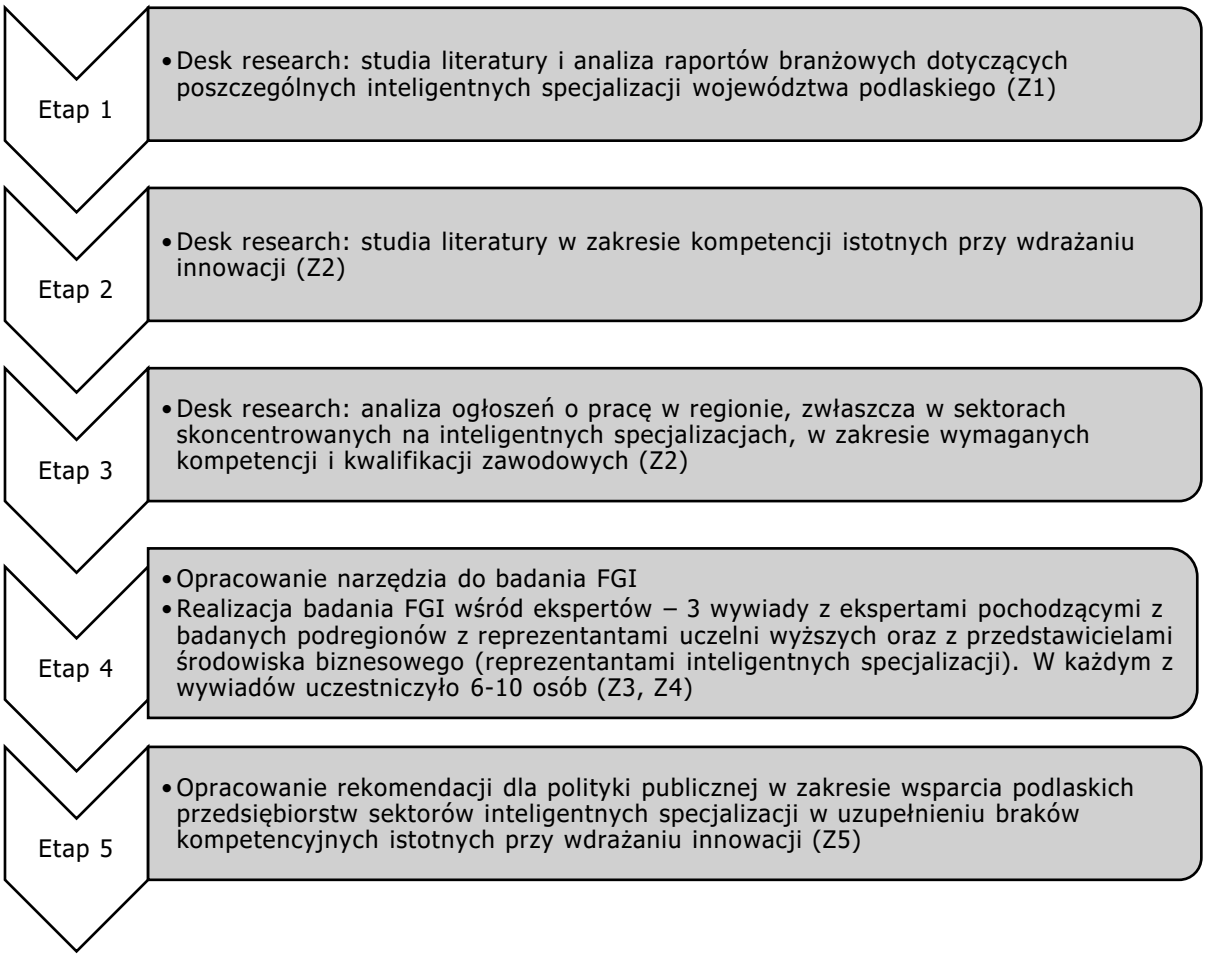
Na trzecim etapie poddano analizie ogłoszenia o pracę pochodzące z portalu Pracuj.pl – realizacja zadania 2. Ograniczono się do ogłoszeń o pracę obejmujących region województwa podlaskiego, które wymagają wyższych kompetencji i są oferowane przez podmioty sektorów skoncentrowanych na inteligentnych specjalizacjach.

W efekcie drugiego i trzeciego etapu badawczego opracowano wstępny katalog kompetencji, które następnie zostały poddane ocenie przez ekspertów na etapie badań własnych (zadanie 4).

Badania jakościowe przeprowadzono w formie zogniskowanych wywiadów grupowych FGI (Focus Group Interview). Jest to technika polegająca na dyskusji

prowadzonej przez moderatora w grupie celowo dobranych osób (najlepsze efekty daje badanie w grupie minimum od 6 do 12 osób). Dyskusja była skoncentrowana wokół tematu potrzeb przedsiębiorców reprezentujących inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego (zadanie 3) oraz kompetencji istotnych przy wdrażaniu innowacji w przedsiębiorstwach reprezentujących inteligentne specjalizacje regionu (zadanie 4).

Ostatni etap badań obejmował opracowanie rekomendacji dla polityki publicznej w zakresie wsparcia podlaskich przedsiębiorstw sektorów inteligentnych specjalizacji w uzupełnieniu braków kompetencyjnych istotnych przy wdrażaniu innowacji (zadanie 5).



Rysunek 1. Procedura badawcza

Źródło: opracowanie własne.

2. Innowacje w inteligentnych specjalizacjach województwa podlaskiego – wymagania kompetencyjne

2.1. Trendy występujące w rozwoju inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego

W rozwoju społeczno-gospodarczym regionów szczególną rolę odgrywają tzw. branże innowacyjne. Tworzą one nową wiedzę, która przekłada się na konkurencyjność gospodarki i nowe miejsca pracy. Branże te, określane również mianem Regionalnych Inteligentnych Specjalizacji, są narzędziem polityki innowacyjnej służącym do określenia i budowania obecnego oraz przyszłego miejsca danego województwa w gospodarce opartej na wiedzy[7].

Koncepcja inteligentnych specjalizacji regionalnych została zaproponowana wraz z nową wizją rozwoju Unii Europejskiej w „Strategii Europa 2020". Komisja Europejska założyła koncentrację finansowania na wybranych specjalizacjach, uznając je za najbardziej rozwijające się gałęzie, które mogą stanowić „koło zamachowe" całej gospodarki. Nowa perspektywa finansowa 2021–2027 zakłada kontynuację tej koncepcji, co znajduje odzwierciedlenie m.in. w ustanowionym warunku podstawowym w ramach Celu Polityki 1 (CP1) – Bardziej inteligentna Europa dzięki wspieraniu innowacyjnej i inteligentnej transformacji gospodarczej[8].

Rdzeń inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego stanowią[9]:

1. **RIS 1. Przemysł rolno-spożywczy** i sektory z nim powiązane, w szczególności ICT (m.in. wydajne rolnictwo, precyzyjna produkcja roślinna i zwierzęca, przemysł spożywczy, produkcja i przetwórstwo mleka, biożywność).
2. **RIS 2. Przemysł metalowo-maszynowy, szkutniczy** i sektory z nim powiązane, w szczególności ICT (m.in. przetwórstwo metali, produkcja maszyn i urządzeń, w szczególności na potrzeby rolnictwa, budownictwa, leśnictwa i przemysłu spożywczego, produkcja statków i łodzi, robotyka, przemysł 4.0).
3. **RIS 3. Sektor medyczny, nauki o życiu** i sektory z nim powiązane, w szczególności ICT (m.in. diagnostyka chorób cywilizacyjnych, genetyka i biologia molekularna, wytwarzanie produktów leczniczych, nowoczesne metody terapii, w tym leczenia bezpłodności, technologie inżynierii medycznej, biotechnologia/bioinformatyka, medycyna regeneracyjna,

[7] Czauż A., Dąbrowska E., Kamińska A., Koronkiewicz G., Maślach D., Muczyński A. (2019). Diagnoza strategiczna województwa podlaskiego, Białystok s. 103, za: J. Szwacka-Mokrzycka, A. Miara (2016). Regionalne inteligentne specjalizacje szansą rozwoju sektora rolno-spożywczego w województwie podlaskim. Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, 18(1), s. 267.
[8] Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego (2021). Plan rozwoju przedsiębiorczości w oparciu o inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego 2021-2027+ RIS3 2027+, Białystok, s. 8.
[9] Ibidem.

srebrna gospodarka, rehabilitacja, fizykoterapia, turystyka zdrowotna, implanty medyczne, technologie sensorowe oraz robotyka w medycynie).

4. **RIS 4. Ekoinnowacje, nauki o środowisku** i sektory z nim powiązane, w szczególności ICT (m.in.: ekoinnowacje; ekorozwój, inżynieria ekologiczna, badania nad bioróżnorodnością, ekoturystyka; rolnictwo i przetwórstwo ekologiczne, zrównoważone pozyskiwanie i przetwarzanie drewna, OZE, budownictwo zasobo i energooszczędne, produkcja domów prefabrykowanych, gospodarka obiegu zamkniętego, technologie efektywności energetycznej, rozwiązania dla elektromobilności, systemy zarządzania wodą).

Proces wyłaniania powyższych specjalizacji przebiegał w oparciu o ocenę potencjału poszczególnych branż w kontekście możliwości tworzenia rozwoju opartego o prace badawczo-rozwojowe i innowacyjność, wykorzystującego endogeniczne czynniki przewag konkurencyjnych dynamicznego oraz wszechstronnego rozwoju regionalnej gospodarki. Jednocześnie przyjęto, że branża ICT w województwie podlaskim powinna być traktowana, jako specjalizacja horyzontalna i kluczowa do rozwoju pozostałych branż, szczególnie należących do „rdzenia”[10].

Poziom rozwoju przedsiębiorczości i innowacyjności województwa podlaskiego zmienia się w kierunku i do poziomu oczekiwanego w Planie rozwoju przedsiębiorczości w oparciu o inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego 2021–2027 (RIS 3 2027+). Rośnie liczba podmiotów gospodarki narodowej w regionie. Jednakże, pomimo zadowalającego tempa wzrostu, w dalszym ciągu występują znaczne różnice pomiędzy poziomem przedsiębiorczości w województwie podlaskim i w Polsce, przejawiające się dysproporcją w liczbie przedsiębiorstw. W latach 2017–2021 dysproporcje pomiędzy regionem a krajem w liczbie podmiotów gospodarki narodowej sektora prywatnego na 10 tys. mieszkańców w wieku produkcyjnym wzrosły z poziomu 435 do 467. Natomiast rosnąca liczba przedsiębiorstw potencjalnie przyczynia się do poszerzenia bazy wdrażania innowacji. Należy jednak zauważyć, że dynamika wdrażania innowacji w regionie jest niższa od dynamiki obserwowanej w kraju. Według szacunków, w 2021 roku udział nakładów na działalność B+R w relacji do PKB wyniósł 0,87%. W latach 2020-2021 różnica między województwem podlaskim a całym krajem ustabilizowała się na poziomie 0,57 p.p., na niekorzyść regionu[11].

Korelacje obserwowane pomiędzy wskaźnikiem udziału przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem w przedsiębiorstwach przemysłowych, a wskaźnikiem udziału nakładów przedsiębiorstw w nakładach na B+R ogółem, wskazują, że polityka stymulowania

[10] Ibidem, s.10.
[11] Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego (2023). Raport o stanie województwa za 2022 rok, Białystok, s. 155-156.

innowacji podlaskich przedsiębiorstw poprzez zwiększenie dostępu podmiotów gospodarczych do środków na obarczone dużym poziomem ryzyka prace B+R, przynosi pozytywne efekty[12].

W regionie nadal jest obserwowany wzrost znaczenia przemysłu. Podlaska gospodarka zaczyna wkraczać w okres przejścia pomiędzy dominującą rolą sektora rolniczego, a kolejnym etapem rozwoju z przewagą sektora przemysłu (choć nadal głównie w branżach związanych z rolnictwem). Odbywa się to głównie dzięki aktywności trzech branż przemysłowych: produkcji maszyn dla rolnictwa i leśnictwa, produkcji statków i łodzi oraz produkcji wyrobów mleczarskich. Obserwacja zmian wskazuje, że najsilniejsze sektory konsekwentnie umacniają swoją pozycję gospodarczą, tworząc coraz więcej miejsc pracy, dynamizując eksport i generując największe wpływy z podatków. Sektory te inwestują jednocześnie w rozwój, pozyskując dodatkowe środki z funduszy UE. Najwyższą aktywność w pozyskiwaniu środków zewnętrznych na rozwój wykazuje sektor ekoinnowacji[13].

Województwo podlaskie w ostatnich latach zajmuje coraz wyższą pozycję w rankingu innowacyjności zestawiającym 240 regionów europejskich. W 2019 roku zajmowało ono 219 miejsce, w 2021 awansowało na 212, by w 2023 roku znaleźć się na miejscu 204. Regional Innovation Scoreboard 2023[14] ujawnia, że regionami o najwyższym poziomie innowacyjności w Polsce są: region warszawski stołeczny (119 miejsce w zestawieniu), który został zakwalifikowany do grupy innowatorów umiarkowanych plus, a także województwo małopolskie (155 miejsce w zestawieniu), które zostało uznane za innowatora umiarkowanego. Pozostałe polskie regiony, w tym także województwo podlaskie, to wschodzący innowatorzy[15]. Warto odnotować, że wartość wskaźników, na których bazuje ranking innowacyjności regionów wyraźnie wzrosła w latach 2022–2023 we wszystkich województwach, ale w szczególności w warszawskim stołecznym, małopolskim a także w podlaskim.

Wybrane dane statystyczne obrazujące trendy w rozwoju RIS w województwie podlaskim

Dynamikę rozwoju wybranych sektorów przemysłu w województwie podlaskim, odpowiadających inteligentnym specjalizacjom regionu, przedstawiono na podstawie danych pochodzących z Banku Danych Lokalnych (BDL) GUS. Wybór danych był determinowany ich dostępnością w BDL. Dane te zostały poddane analizie w celu identyfikacji dominujących trendów w rozwoju regionalnych inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego w latach 2019-2023, 2018-2022 lub 2015–2022, w zależności od dostępności danych źródłowych.

---

[12] Ibidem, s. 156.
[13] Ibidem, s. 157.
[14] European Commission (2023). Regional Innovation Scoreboard 2023, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
[15] W zestawieniu wyróżniono cztery podstawowe rodzaje innowatorów, tj. lider innowacji (innovation leader), silny innowator (strong innovator), umiarkowany innowator (moderate innovator), wschodzący innowator (emerging innovator).

Do grup PKD, które wpisują się do RIS 1 i mogą być utożsamiane z przemysłem rolno-spożywczym, zaliczono sekcję A. Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo oraz sekcję C. Przetwórstwo przemysłowe. Liczba nowo zarejestrowanych podmiotów gospodarczych w regionie należących do sekcji A. Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo, od 2020 roku charakteryzowała się systematycznym, choć niewielkim wzrostem. W 2023 roku wartość tego wskaźnika dla działu 1. Uprawy rolne, chów i hodowla zwierząt, łowiectwo, włączając działalność usługową, wyniosła 120.

W okresie analizy (lata 2019–2023) wartość wskaźnika wzrosła odpowiednio o 16,5%. Natomiast w tym samym okresie, w odniesieniu do działu 2. Leśnictwo i pozyskanie drewna, wartość wskaźnika spadła o 16% (tabela 2).

RIS 1.

Tabela 2. Podmioty nowo zarejestrowane wg sekcji i działów PKD 2007 wpisujące się w RIS 1 województwa podlaskiego

Sekcja	Dział	2019	2020	2021	2022	2023
A. Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	1. Uprawy rolne, chów i hodowla zwierząt, łowiectwo, włączając działalność usługową	103	101	111	116	120
A. Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	2. Leśnictwo i pozyskiwanie drewna	62	33	29	33	52
C. Przetwórstwo przemysłowe	10. Produkcja artykułów spożywczych	61	42	55	47	61

Źródło: Bank Danych Lokalnych, 26.03.2024.

Ocena dynamiki produkcji rolniczej w latach 2018–2021 wskazuje na systematyczny wzrost produkcji roślinnej. Najwyższy poziom wskaźnika stanowiący 12,4% całkowitej produkcji odnotowano w 2021 roku. Natomiast w 2022 roku zarejestrowano spadek produkcji roślinnej o 9,7% w stosunku do roku poprzedniego.

Produkcja zwierzęca, mimo pewnych fluktuacji w analizowanym okresie, pozostawała dominującą częścią produkcji rolniczej w regionie, reprezentując od 87,6% do 93,7% produkcji.

Zauważalne są także zmiany w strukturze upraw w regionie. Powierzchnia zboża ogółem charakteryzowała się tendencją spadkową w latach 2019–2021. Pomimo, że w 2022 roku wskaźnik wzrósł, był on niższy o 7,9% w porównaniu do wartości z 2018 roku. Warto zauważyć, że produkcja ziemniaków w badanym okresie miała dość zróżnicowany przebieg.

W 2022 roku odnotowano wyraźny spadek powierzchni produkcji ziemniaków do 5 211 hektarów, a dynamiczny wzrost zarejestrowano wówczas dla powierzchni produkcji buraków cukrowych oraz rzepaku i rzepiku (odpowiednio o 4375% i 120% w stosunku do roku poprzedniego).

Z kolei produkcja mleka krowiego w latach 2018–2022 systematycznie wzrastała, osiągając ponad 3,3 miliona litrów w 2022 roku (tabela 3).

Tabela 3. Produkcja rolnicza w województwie podlaskim w latach 2018-2022

Produkcja rolnicza	2018	2019	2020	2021	2022
Produkcja roślinna %	6,3	7,7	10,4	12,4	11,2
Produkcja zwierzęca %	93,7	92,3	89,6	87,6	88,8
Zboża ogółem, pow. w ha	448 527	464 375	406 962	405 934	413 285
Ziemniaki, pow. w ha	6 750	15 103	5 814	13 239	5 211
Buraki cukrowe, pow. w ha	16	12	60	4	175
Rzepak i rzepik, pow. w ha	17 957	15 505	18 307	18 328	22 071
Mleko krowie, tys. litrów	2 834 894	2 822 924	2 866 981	3 232 858	3 363 757

Źródło: Bank Danych Lokalnych, 26.03.2024.

W kolejnym kroku analizie poddano dane dotyczące nowo zarejestrowanych podmiotów według sekcji i działów PKD 2007, istotnych dla oceny dynamiki sektorów przemysłowych w województwie podlaskim, które są zbieżne z priorytetami określonymi w RIS 2.

Na podstawie danych można zauważyć zmiany w różnych sekcjach i działach przemysłu w latach 2019–2023. Sekcja C, czyli Przetwórstwo przemysłowe, wykazuje zmienność w liczbie nowo zarejestrowanych podmiotów w poszczególnych działach.

Dział 24, obejmujący produkcję metali, charakteryzuje się niewielką dynamiką, z jednym nowo zarejestrowanym podmiotem w 2022 roku (po pewnym okresie stagnacji) oraz czterema nowo zarejestrowanymi podmiotami w 2023 roku.

Natomiast dział 25 obejmujący produkcję metalowych wyrobów gotowych z wyłączeniem maszyn i urządzeń, także wykazuje wahania. Od 2021 roku charakteryzuje się sukcesywnym spadkiem ogólnej liczby nowo zarejestrowanych podmiotów (w 2023 roku spadek o prawie 14% w porównaniu do roku poprzedniego).

Dział 28, obejmujący produkcję maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowanych, w latach 2019–2022 charakteryzuje tendencja wzrostowa ze spadkiem liczby nowo zarejestrowanych podmiotów o blisko 1/3 w 2023 roku. Produkcja pozostałego sprzętu transportowego, obejmująca dział 30, również wykazuje zmienność, a w 2023 roku zmniejszyła się o połowę w porównaniu z rokiem poprzednim.

W latach 2019–2023, w dziale 33, obejmującym usługi naprawy, konserwacji i instalowania maszyn i urządzeń liczba nowo zarejestrowanych podmiotów oscylowała między 77 a 100, osiągając wartość 98 w 2023 roku, (tabela 4).

Sektor przemysłowy województwa podlaskiego wykazuje bardzo zróżnicowaną dynamikę rozwoju w poszczególnych działach. Mimo niewielkich fluktuacji (np. w zakresie działu 24 obejmującego produkcję metali oraz działu 33 obejmującego usługi naprawy, konserwacji i instalowania maszyn i urządzeń) istnieje

widoczna tendencja spadkowa w rejestracji nowych podmiotów w analizowanym sektorze.

RIS 2.

Tabela 4. Podmioty nowo zarejestrowane wg sekcji i działów PKD 2007 wpisujące się w RIS 2 województwa podlaskiego

Sekcja	Dział	2019	2020	2021	2022	2023
C. Przetwórstwo przemysłowe	24. Produkcja metali	2	2	0	1	4
C. Przetwórstwo przemysłowe	25. Produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń	116	102	120	117	88
C. Przetwórstwo przemysłowe	28. Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana	5	10	11	17	6
C. Przetwórstwo przemysłowe	30. Produkcja pozostałego sprzętu transportowego	12	11	5	12	6
C. Przetwórstwo przemysłowe	33. Usługi naprawy, konserwacji i instalowania maszyn i urządzeń	90	77	100	96	98

Źródło: Bank Danych Lokalnych, 26.03.2024.

W świetle „Raportu o sytuacji społeczno-gospodarczej województwa podlaskiego", odnotowano znaczący ogólny wzrost w produkcji sprzedanej przemysłu w województwie podlaskim w okresie od 2015 do 2022 roku (tabela 5)[16].

Produkcja sprzedana przemysłu wykazuje dynamiczny wzrost z 20 576,7 mln zł w 2015 roku do 50 695,1 mln zł w 2022 roku. Systematyczny wzrost może być interpretowany jako objaw rosnącej dynamiki gospodarczej i rozwoju obecnego sektora przemysłowego w regionie.

Podobnie, przeciętne zatrudnienie w przemyśle systematycznie wzrastało w badanym okresie, z poziomu 47,4 tys. osób w 2015 r. do - 59,2 tys. osób w 2022 roku, co może wskazywać zarówno na rosnącą aktywność w zakresie prowadzonej działalności, jak i potencjał tworzenia miejsc pracy.

W obszarze nakładów na działalność innowacyjną można zaobserwować następujące trendy. W sektorze usług inwestycje w innowacje wzrosły w 2020 roku w porównaniu do 2015 roku, lecz w latach 2021-2022 nastąpił ich znaczący spadek. Z kolei od 2020 roku przedsiębiorstwa przemysłowe odnotowują wyraźny przyrost nakładów na działalność innowacyjną, a w 2023 roku odnotowano ich wzrost o prawie 56% w porównaniu do roku poprzedniego. Zauważalna w ostatnich latach skłonność do zwiększania nakładów na działalność innowacyjną wśród przedsiębiorstw przemysłowych w województwie podlaskim, może mieć istotne

[16] Urząd Statystyczny w Białymstoku (2023). Raport o sytuacji społeczno-gospodarczej województwa podlaskiego, Białystok.

konsekwencje dla wzrostu gospodarczego regionu oraz jego zdolności do innowacyjnej transformacji.

Tabela 5. Przemysł w województwie podlaskim w latach 2015-2022

Wyszczególnienie	2015	2020	2021	2022
Produkcja sprzedana przemysłu, mln zł	20576,7	32807,7	38317,3	50695,1
Przeciętne zatrudnienie w przemyśle, tys.	47,4	56,8	58,1	59,2
Nakłady na działalność innowacyjną, przedsiębiorstw z sektora usług, tys. zł	38 312	633 750	272 682	121 455
Nakłady na działalność innowacyjną, przedsiębiorstwa przemysłowe, tys. zł	237 603	217 076	226 876	353 603

Źródło: Urząd Statystyczny w Białymstoku (2023). Raport o sytuacji społeczno-gospodarczej województwa podlaskiego, Białystok.

Na kolejnym etapie analizy skupiono się na danych dotyczących nowo zarejestrowanych podmiotów według sekcji i działów PKD 2007, które są zgodne z założeniami RIS 3. W latach 2019–2023 w sektorze C. Przetwórstwo przemysłowe, dział 21, obejmujący produkcję podstawowych substancji farmaceutycznych oraz leków i pozostałych wyrobów farmaceutycznych, zanotowano pojedyncze przypadki rejestracji nowych podmiotów (tabela 6).

RIS 3.

Tabela 6. Podmioty nowo zarejestrowane wg sekcji i działów PKD 2007 wpisujące się w RIS 3 województwa podlaskiego

Sekcja	Dział	2019	2020	2021	2022	2023
C. Przetwórstwo przemysłowe	21. Produkcja podstawowych substancji farmaceutycznych oraz leków i pozostałych wyrobów farmaceutycznych	1	0	0	0	1

Źródło: Bank Danych Lokalnych, 26.03.2024.

W kolejnym kroku analizie poddano dwie sekcje: C. Przetwórstwo przemysłowe oraz F. Budownictwo, które wpisują się z RIS 4 i mogą być utożsamiane z ekoinnowacjami, naukami o środowisku i sektorami powiązanymi łańcuchem wartości oraz ICT w powiązaniu z sektorem.

Zgodnie z danymi dotyczącymi nowo zarejestrowanych podmiotów, można zauważyć różnice w dynamice rejestracji w poszczególnych sekcjach.

W sekcji C. Przetwórstwo przemysłowe, dział 16, obejmujący produkcję wyrobów z drewna oraz korka, z wyłączeniem mebli, oraz produkcję wyrobów ze słomy

i materiałów używanych do wyplatania, liczba nowo zarejestrowanych podmiotów charakteryzuje się wysoką stabilnością w ostatnich latach.

W sekcji F. Budownictwo, dział 41 roboty budowlane związane ze wznoszeniem budynków, zaobserwowano tendencję spadkową w liczbie rejestracji nowych podmiotów w latach 2019–2022. Natomiast w roku 2023 odnotowano wzrost liczby nowych podmiotów w tej branży o 11 %, w porównaniu do roku poprzedniego (tabela 7).

RIS 4.

Tabela 7. Podmioty nowo zarejestrowane wg sekcji i działów PKD 2007 wpisujące się w RIS 4 województwa podlaskiego

Sekcja	Dział	2019	2020	2021	2022	2023
C. Przetwórstwo przemysłowe	16. Produkcja wyrobów z drewna oraz korka, z wyłączeniem mebli; produkcja wyrobów ze słomy i materiałów używanych do wyplatania	78	63	84	86	85
F. Budownictwo	41. Roboty budowlane związane ze wznoszeniem budynków	525	462	414	308	343

Źródło: Bank Danych Lokalnych, 26.03.2024.

W odniesieniu do RIS 4 przeanalizowano ponadto dane dotyczące ekologicznych gospodarstw rolnych w województwie podlaskim w okresie od 2018 do 2022 roku. Na podstawie danych można zaobserwować wyraźną tendencję wzrostową produkcji ekologicznej w regionie. Odnotowano wzrost zarówno w liczbie ekologicznych gospodarstw rolnych, jak i w powierzchni użytków rolnych w tych gospodarstwach.

W 2018 roku w województwie podlaskim zanotowano 2 989 ekologicznych gospodarstw rolnych, które dysponowały łączną powierzchnią użytków rolnych wynoszącą 51 608 hektarów (tabela 8).

W 2022 roku liczba ekologicznych gospodarstw rolnych sięgnęła 4 047, a powierzchnia użytków rolnych w tych gospodarstwach wzrosła do 66 680 hektarów. Powierzchnię użytków rolnych w ekologicznych gospodarstwach w badanym okresie charakteryzuje tendencja wzrostowa (+30%).

Pozytywna ocena dynamiki rozwoju rolnictwa ekologicznego w regionie wiąże się ze wzrostem zainteresowania rolników w zakresie prowadzenia produkcji zgodnej z zasadami ekologii. Konsekwencją tego jest potencjalne zwiększenie zrównoważonej produkcji rolnej oraz poprawa stanu środowiska naturalnego.

W kontekście niniejszej analizy sugeruje to konieczność rozwijania umiejętności związanych z nowoczesnymi technologiami i praktykami zrównoważonego rolnictwa, by utrzymać pozytywne tendencje w sektorze agrobiznesu regionu.

Tabela 8. Ekologiczne gospodarstwa rolne w województwie podlaskim w latach 2018-2022

Wyszczególnienie	2018	2019	2020	2021	2022
Powierzchnia użytków rolnych w ekologicznych gospodarstwach rolnych, ha	51 608	51 642	52 415	60 740	66 680
Ekologiczne gospodarstwa rolne	2 989	2 864	2 906	3 370	4 047

Źródło: Bank Danych Lokalnych, 26.03.2024.

Analiza danych sektora przemysłowego i rolniczego województwa podlaskiego pozwala na zidentyfikowanie głównych tendencji. W sektorze rolniczym obserwuje się niewielki, ale systematyczny wzrost liczby nowych podmiotów, zwłaszcza ekologicznych gospodarstw rolnych, co sugeruje rosnące zainteresowanie ekologicznymi aspektami produkcji rolnej. W sektorze przemysłowym rejestracja nowych podmiotów wykazuje zróżnicowaną dynamikę, co może odzwierciedlać zmienne potrzeby rynku i rozwój innowacji. Nakłady na innowacje w sektorze przemysłowym rosną, co potencjalnie może przyczynić się do długoterminowego rozwoju regionu. Analiza danych ukazuje kompleksowy obraz regionalnej sytuacji gospodarczej, istotny dla planowania polityk rozwojowych.

Dynamika zainteresowania kandydatów na studia kierunkami wpisującymi się w RIS w województwie podlaskim

O rozwoju inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego mogą również świadczyć trendy w zainteresowaniu kandydatów na studia kierunkami, które wpisują się w inteligentne specjalizacje. Ponadto, szkoły wyższe są postrzegane jako istotne czynniki rozwoju regionalnego. Dostrzega się wpływ kształcenia akademickiego na jakość kapitału ludzkiego, będącego podstawowym elementem wpływającym na poprawę sytuacji na rynku pracy oraz rozwoju przedsiębiorczości mieszkańców[17].

Zarówno w województwie podlaskim, jak i w kraju, spada liczba studentów. W 2016 roku na podlaskich uczelniach studiowało ponad 34 tys. osób (o 4 tys. mniej niż w roku 2014), z czego 71,6% stanowili studenci studiów stacjonarnych. W Polsce odsetek ten jest o 5 p.p. niższy. Województwo podlaskie należy do regionów o najwyższym udziale studentów uczelni publicznych (87,8%, przy wartości dla kraju wynoszącej 76,7%)[18].

W celu zbadania preferencji edukacyjnych wśród kandydatów na studia, w niniejszym opracowaniu przeprowadzono analizę dynamiki zainteresowania kandydatów na studia kierunkami wpisującymi się w regionalne inteligentne specjalizacje w województwie podlaskim. Analiza została przeprowadzona na

[17] Czauż A., Dąbrowska E., Kamińska A., Koronkiewicz G., Maślach D., Muczyński A. (2019). Diagnoza strategiczna, op. cit., s. 98.
[18] Ibidem, s. 55.

podstawie danych pochodzących z Centrum Danych i Analiz Statystycznych Politechniki Białostockiej, będącej największą techniczną uczelnią w regionie. Analizą objęto dane statystyczne z ostatnich pięciu lat. W roku akademickim 2023/2024 zaobserwowano zmiany w preferencjach edukacyjnych wśród kandydatów na studia, przy czym ogólna liczba kandydatów zmniejszyła się o 6% w porównaniu z rokiem akademickim 2019/2020.

Kluczowymi kierunkami studiów I stopnia (stacjonarne i niestacjonarne łącznie), wpisującymi się w inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego, które odnotowały wzrost zainteresowania wśród kandydatów na studia w roku akademickim 2023/2024, w porównaniu z rokiem 2019/2020, są: biotechnologia (+35%), leśnictwo (+13%), mechatronika (+2%), automatyka i robotyka (+1%) (tabela 9). Dodatkowo, w roku akademickim 2023/2024 Politechnika Białostocka uruchomiła nowy kierunek studiów I stopnia: cyfryzacja przemysłu, który wpisuje się w ramy inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego. W świetle danych statystycznych, kierunkami studiów odpowiadających inteligentnym specjalizacjom województwa podlaskiego, które odnotowały spadek zainteresowania wśród kandydatów na studia I stopnia, w porównaniu do roku akademickiego 2019/2020, są: ekoenergetyka (-48%), inżynieria środowiska (-40%), mechanika i budowa maszyn (-32%), elektrotechnika (profil ogólnoakademicki) (-31%), zarządzanie i inżynieria produkcji (-24%), inżynieria biomedyczna (-18%), turystyka i rekreacja (-17%), elektrotechnika -profil praktyczny (-15%) oraz budownictwo (-2%). Kierunek inżynieria rolno-spożywcza rokrocznie odnotowywał spadek liczby kandydatów, a w roku akademickim 2023/2024 nie został uruchomiony wskutek niedostatecznego zainteresowania. Energetykę cieplną uruchomiono natomiast w roku akademickim 2022/2023.

Tabela 9. Dynamika zainteresowania kandydatów na studia I stopnia na Politechnice Białostockiej (rok bazowy 2019)

Kierunek studiów	2020/2019	2021/2019	2022/2019	2023/2019
Wydział Architektury				
Architektura	103%	110%	97%	107%
Architektura wnętrz	110%	120%	120%	102%
Grafika	118%	168%	120%	157%
Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku				
Architektura krajobrazu	111%	111%	124%	139%
Budownictwo	**101%**	**98%**	**106%**	**98%**
Biotechnologia	**131%**	**104%**	**119%**	**135%**
Energetyka cieplna	**brak kierunku**	**nabór nieskuteczny**	**kierunek uruchomiony**	**nabór nieskuteczny**
Gospodarka przestrzenna	114%	104%	92%	81%

Kierunek studiów	2020/2019	2021/2019	2022/2019	2023/2019
Gospodarka zasobami i odpadami	**63%**	**63%**	**kierunek zlikwidowany 15.06.2021**	**kierunek zlikwidowany 15.06.2021**
Inżynieria rolno-spożywcza	**90%**	**78%**	**65%**	**nabór nieskuteczny**
Inżynieria środowiska	**98%**	**63%**	**85%**	**60%**
Leśnictwo	**114%**	**100%**	**105%**	**113%**
Wydział Elektryczny				
Cyfryzacja przemysłu	**brak kierunku**	**brak kierunku**	**brak kierunku**	**kierunek uruchomiony od 2023/2024**
Ekoenergetyka	**73%**	**81%**	**58%**	**52%**
Elektronika i telekomunikacja	80%	74%	52%	56%
Elektrotechnika (profil ogólnoakademicki)	**74%**	**82%**	**84%**	**69%**
Elektrotechnika (profil praktyczny)	**66%**	**73%**	**110%**	**85%**
Wydział Informatyki				
Informatyka	90%	87%	97%	100%
Informatyka i ekonometria	87%	114%	114%	124%
Matematyka stosowana	94%	103%	92%	128%
Wydział Inżynierii Zarządzania				
Inżynieria meblarstwa	88%	66%	kierunek zlikwidowany 30.03.2024	kierunek zlikwidowany 30.03.2024
Logistyka	92%	88%	79%	73%
Turystyka i rekreacja	**100%**	**75%**	**70%**	**83%**
Zarządzanie	106%	116%	111%	106%
Zarządzanie finansami i rachunkowość	brak kierunku	brak kierunku	brak kierunku	kierunek uruchomiony od 2023/2024
Zarządzanie i inżynieria produkcji	**99%**	**86%**	**76%**	**76%**
Zarządzanie i inżynieria usług	112%	87%	79%	nabór nieskuteczny
Wydział Mechaniczny				
Automatyka i robotyka	**106%**	**110%**	**130%**	**101%**
Inżynieria biomedyczna	**105%**	**68%**	**71%**	**82%**
Inżynieria materiałowa i wytwarzania	**48%**	**17%**	**nie prowadzono rekrutacji**	**nie prowadzono rekrutacji**
Mechanika i budowa maszyn	**79%**	**74%**	**69%**	**68%**
Mechatronika/mechatronics	**84%**	**102%**	**157%**	**102%**

Kolorem żółtym oraz pogrubieniem wyróżniono wiersze z kluczowymi kierunkami wpisującymi się w inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Centrum Danych i Analiz Statystycznych Politechniki Białostockiej.

W analizie kluczowych kierunków studiów II stopnia odpowiadających inteligentnym specjalizacjom województwa podlaskiego, zauważono wyraźne zmiany w zainteresowaniu kandydatów na studia w latach 2019/2020 i 2023/2024. Znaczącym trendem wzrostowym był rozwój zainteresowania kierunkiem budownictwo (+61%) (tabela 10). Jednocześnie pozostałe kierunki studiów odpowiadające inteligentnym specjalizacjom województwa podlaskiego doświadczyły spadku zainteresowania w roku akademickim 2023/2024 w porównaniu do roku akademickiego 2019/2020. Należą do nich: leśnictwo (-62%), mechanika i budowa maszyn (-47%), inżynieria rolno-spożywcza i leśna (-40%), inżynieria środowiska (-32%), biotechnologia (-25%), inżynieria biomedyczna (-25%) oraz biotechnologia (-25%).

Tabela 10. Dynamika zainteresowania kandydatów na studia II stopnia na Politechnice Białostockiej (rok bazowy 2019)

Kierunek studiów	2020/2019	2021/2019	2022/2019	2023/2019
Wydział Architektury				
Architektura	109%	90%	83%	brak rekrutacji
Architektura wnętrz	105%	130%	brak rekrutacji	155%
Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku				
Architektura krajobrazu	250%	113%	150%	225%
BIM - modelowanie i zarządzanie informacją o budynku	**brak kierunku**	**kierunek uruchomiony**	**nabór nieskuteczny**	**nabór nieskuteczny**
Biotechnologia	**125%**	**68%**	**64%**	**75%**
Budownictwo	**95%**	**90%**	**87%**	**161%**
Gospodarka przestrzenna	88%	76%	79%	118%
Inżynieria rolno-spożywcza i leśna	**120%**	**70%**	**80%**	**60%**
Inżynieria środowiska	**103%**	**79%**	**106%**	**68%**
Leśnictwo	**51%**	**83%**	**53%**	**38%**
Wydział Elektryczny				
Elektronika i telekomunikacja	171%	214%	29%	229%
Elektrotechnika	**104%**	**101%**	**116%**	**90%**
Wydział Informatyki				
Informatyka	79%	58%	89%	125%
Matematyka stosowana	180%	160%	120%	250%
Wydział Inżynierii Zarządzania				
Logistyka	121%	100%	110%	142%
Zarządzanie	85%	62%	236%	128%
Zarządzanie i inżynieria produkcji	**124%**	**78%**	**76%**	**95%**
Wydział Mechaniczny				
Automatyka i robotyka	**117%**	**140%**	**150%**	**127%**
Inżynieria biomedyczna	**75%**	**60%**	**75%**	**75%**
Mechanika i budowa maszyn	**124%**	**76%**	**84%**	**53%**
Mechatronika	**108%**	**71%**	**29%**	**95%**

Kolorem i pogrubieniem wyróżniono wiersze z kluczowymi kierunkami wpisującymi się w inteligentne specjalizacji województwa podlaskiego.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Centrum Danych i Analiz Statystycznych Politechniki Białostockiej.

Zmiana liczby kandydatów na kierunki studiów I i II stopnia odpowiadające inteligentnym specjalizacjom województwa podlaskiego wskazuje na **wyraźny spadek zainteresowania tymi obszarami specjalizacji**. **Obserwowana niekorzystna zmiana percepcji atrakcyjności poszczególnych kierunków studiów jest zjawiskiem złożonym**. Współczesny kontekst społeczno-ekonomiczny, charakteryzujący się dynamicznym rozwojem technologicznym oraz ewolucją norm społecznych, stanowi istotny czynnik, który może wpływać na preferencje kandydatów w zakresie edukacji. **Nowatorskie technologie oraz zmieniające się potrzeby rynku pracy prowadzą do przesunięć w postrzeganiu atrakcyjności poszczególnych dyscyplin naukowych, sprzyjając powstawaniu nowych obszarów zainteresowań.** Warto podkreślić, że osobiste predyspozycje, zainteresowania oraz wyobrażenia o przyszłej ścieżce zawodowej stanowią istotne determinanty wyboru kierunku studiów. Indywidualne aspiracje i perspektywy zawodowe kandydatów na studia są zaś konsekwencją interakcji wielu czynników, takich jak osobiste doświadczenia, wartości, czy też postrzeganie prestiżu określonych zawodów.

***

W trakcie monitorowania procesu rozwoju regionalnego w województwie podlaskim zidentyfikowano ograniczoną liczbę kompleksowych danych i analiz statystycznych dotyczących trendów w rozwoju inteligentnych specjalizacji. Nadal istnieje deficyt raportów zawierających szczegółowe analizy tematyczne w obszarze wskaźników wpisujących się w inteligentne specjalizacje w regionie.

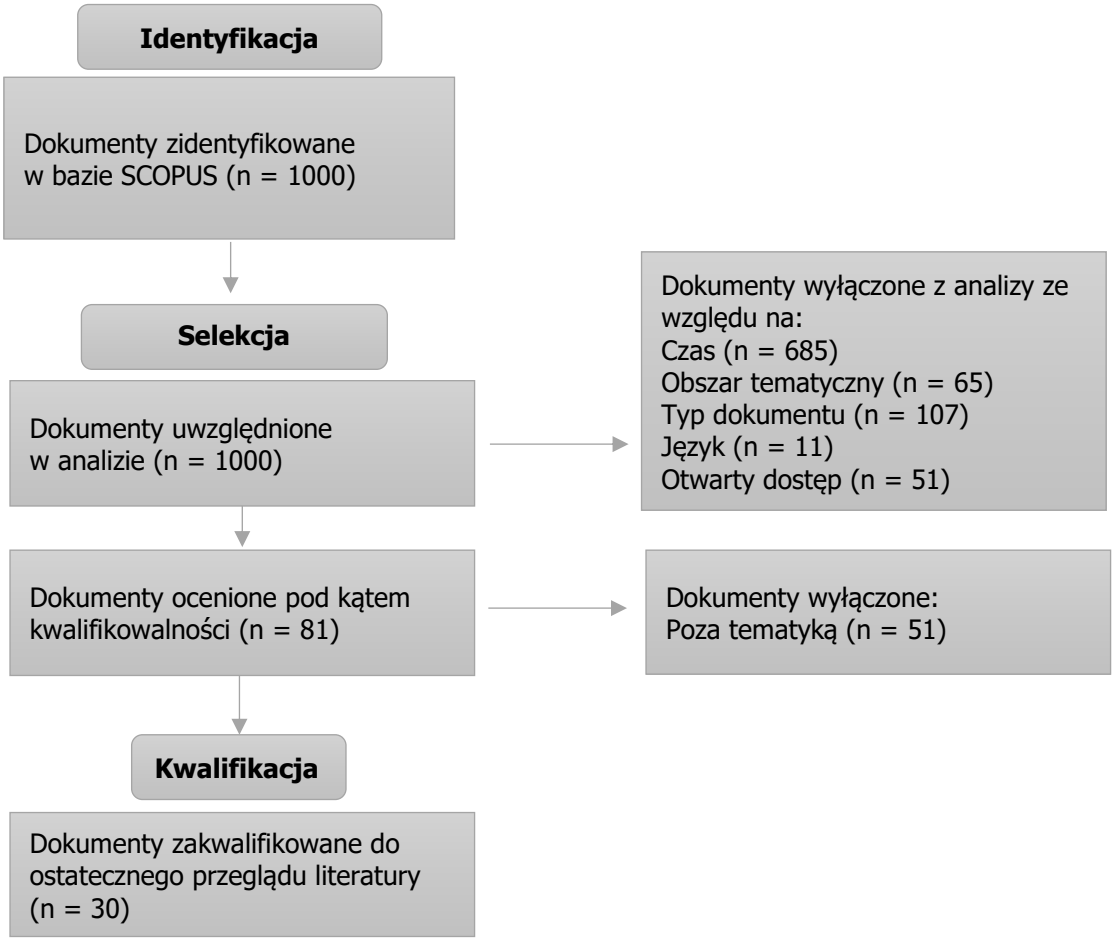
2.2. Kompetencje istotne przy wdrażaniu innowacji

W dzisiejszym dynamicznym środowisku biznesowym innowacje są kluczowym czynnikiem decydującym o sukcesie organizacji. Skuteczne wdrażanie innowacji wymaga nie tylko realizacji kreatywnych pomysłów i zastosowania nowoczesnych technologii, ale także odpowiednich kompetencji pracowników. W niniejszym rozdziale dokonano przeglądu źródeł anglojęzycznych i polskojęzycznych w celu identyfikacji kompetencji kluczowych dla wdrażania innowacji, opisanych w literaturze przedmiotu.

Przy wyborze źródeł anglojęzycznych do przeglądu literatury zastosowano procedurę PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) – rysunek 2.

W przeglądzie źródeł anglojęzycznych uwzględniono źródła znajdujące się w bazie SCOPUS, które zostały opublikowane w okresie 2020–2024, aby zapewnić aktualność tematyki. Zastosowano następujące słowa kluczowe: „university AND graduate AND competence AND innovation” lub „university AND graduate AND skill

AND innovation". Obszarami tematycznymi publikacji były: nauki społeczne; biznes, zarządzanie i rachunkowość; inżynieria oraz psychologia (Social Sciences; Business, Management and Accounting; Engineering, Psychology). Ograniczono się do publikacji w formie artykułów, które zostały opublikowane w języku angielskim i występują w otwartym dostępie. W rezultacie wyselekcjonowano 81 rekordów do dalszej analizy. Wszystkie publikacje zostały ocenione pod kątem przydatności do dalszych etapów badań, którą warunkowała tematyka dotycząca kompetencji absolwentów uczelni wyższych istotnych we wdrażaniu innowacji.



Rysunek 2. Procedura wyboru pozycji literatury z bazy SCOPUS do szczegółowego przeglądu (przy wykorzystaniu PRISMA 2020)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M., Boutron I., Hoffmann T.C., Mulrow C.D., Shamseer L., Tetzlaff J., Akl, E., Brennan S., Chou R., Glanville J., Grimshaw J., Hróbjartsson A., Lalu, M., Li T., Loder E., Mayo-Wilson E., Mcdonald S., Moher D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 372: n71.

Wybór literatury polskojęzycznej dokonany został z wykorzystaniem baz: Biblioteka Nauki, BazTech oraz Google Scholar. Wykaz pozycji literatury ograniczono do lat 2020–2024. Wyniki wyszukiwania zaprezentowano w tabeli 11. Ponadto

w doborze literatury do analiz zastosowano metodę kuli śniegowej. Łącznie do analizy przyjęto 85 publikacji.

Tabela 11. Zasady wyboru literatury polskojęzycznej do szczegółowego przeglądu

Biblioteka Nauki	Biblioteka Nauki	Baza: BazTech	Baza: BazTech	Google Scholar	Google Scholar
Ogółem	Po wyszukaniu w temacie i abstrakcie	Ogółem	Po wyszukaniu w temacie i abstrakcie	Ogółem	Po wyszukaniu w temacie i abstrakcie
1076	55	25	12	637	18

Źródło: opracowanie własne.

Kluczowe kompetencje absolwentów uczelni

Globalizacja, obecnie napędzana innowacjami technologicznymi, takimi jak sztuczna inteligencja i robotyka, oddziałuje nie tylko na trajektorie ekonomiczne i modele biznesowe, zwłaszcza w rozwiniętym świecie, ale także na wymagania dotyczące wiedzy i umiejętności dla absolwentów wchodzących na rynek pracy. Wynika to z kształtowania się nowego modelu gospodarczego, którego wyznacznikiem jest zmienność, niepewność, złożoność i niejednoznaczność[19]. Istotnym problemem w zakresie funkcjonowania uczelni wyższych jest dostosowanie oferty kształcenia, w tym uzyskiwanych przez absolwentów kompetencji, do potrzeb rynku pracy. Ten problem interesuje wielu badaczy, którzy starają się określić kompetencje potrzebne na rynku pracy, aby absolwenci uczelni mogli szybko znaleźć pracę po ukończeniu studiów[20]. Badania przeprowadzone przez Suarta (2017) wykazały, że cztery najwyżej oceniane kompetencje, potrzebne pracownikom do odniesienia sukcesu na rynku pracy, to: zdolności intelektualne, umiejętności pracy zespołowej, umiejętności analityczne i rozwiązywania problemów[21].

Od szeregu lat problem sformułowania kompetencji pożądanych w gospodarce XXI wieku zajmuje badaczy, jak i organizacje, z którymi współpracują przedstawiciele przedsiębiorstw światowych marek. Należy tu wymienić takie organizacje jak: UNESCO, National Association of Colleges and Employers (NACE), Partnerstwo na rzecz kompetencji XXI wieku wspierane przez AOL, Apple, Dell, Microsoft, Cisco i SAP

[19] Przytuła S., Tracz-Krupa K., Cassar V., Bezzina F., Szymańska-Czaplak E., Bruska A. Raport z badań dotyczący projektu pt. Kompetentny student – doświadczony absolwent – międzynarodowe warsztaty kompetencji kluczowych na rynku pracy.
[20] Knight P. T., & Yorke M. (2003). Employability and good learning in higher education. Teaching in Higher Education, 8(1), 3-16; Moreland N. (2006). Entrepreneurship and higher education: An employability perspective. Learning & Employability, 6, Higher Education Academy, York.
[21] Mgaiwa S. J. (2021). Fostering Graduate Employability: Rethinking Tanzania's University Practices. SAGE Open, 11(2); Suarta I. M., Suwintana, I. K., Sudhana, I. F. P., & Hariyanti, N. K. D. (2017). Employability skills required by the 21st century workplace: A literature review of labor market demand. International Conference on Technology and Vocational Teachers (ICTVT 2017).

oraz Departament Edukacji USA, Assessment and Teaching for the 21st Century Skills we współpracy z OECD, Microsoft, Cisco i Intel.

UNESCO (2012) sformułowało sześć kompetencji, którymi muszą dysponować absolwenci szkół wyższych. Są to: (1) umiejętności komunikacyjne, (2) umiejętności logiczne, analityczne oraz rozwiązywania problemów, (3) osobowość, pewność siebie oraz uczciwość, (4) elastyczność i adaptacyjność, (5) innowacyjność i kreatywność, oraz (6) umiejętność pracy w grupie (Tan & French-Arnold, 2012)[22]. Badania wskazują, że najistotniejsze są umiejętności komunikacyjne, elastyczność i adaptacyjność oraz umiejętność pracy w grupie[23].

Z kolei National Association of Colleges and Employers (NACE) definiuje 8 kluczowych kompetencji, które określają gotowość studenta do rozpoczęcia kariery zawodowej (career readiness competencies). Są to umiejętności w zakresach: (1) kariera i samorozwój, (2) komunikacja, (3) krytyczne myślenie, (4) równość i włączenie społeczne, (5) przywództwo, (6) profesjonalizm, (7) praca w zespole i (8) technologia[24]. Przy czym, definicje tych kompetencji są następujące[25]:

- kariera i samorozwój – proaktywne rozwijanie siebie i swojej kariery poprzez ciągłe uczenie się osobiste i zawodowe, świadomość swoich mocnych i słabych stron, nawigacja po możliwościach kariery i tworzenie sieci kontaktów w celu budowania relacji wewnątrz i na zewnątrz organizacji;
- komunikacja – jasne i skuteczne wymienianie informacji, pomysłów, faktów i perspektyw z osobami wewnątrz i na zewnątrz organizacji;
- krytyczne myślenie – identyfikowanie potrzeb i reagowanie na nie w oparciu o zrozumienie kontekstu sytuacyjnego i logiczną analizę odpowiednich informacji;

[22] Tan L. C., & French-Arnold, E. (2012). Employability of graduates in Asia: An overview of case studies. Bangkok Asia and Pacific Regional Bureau for Education: UNESCO.
[23] Abidin M. (2021). Stakeholders Evaluation on Educational Quality of Higher Education. International Journal of Instruction, 14(3), 287-308.
[24] Chan B.T.Y. (2023). Driving the career readiness agenda in Hong Kong higher education. Frontiers in Education. 8:1325592.
[25] Abidin M. (2021). Stakeholders Evaluation on Educational Quality of Higher Education. International Journal of Instruction, 14(3), 287-308; Chan B.T.Y. (2023). Driving the career readiness agenda in Hong Kong higher education. Frontiers in Education. 8:1325592; Knight P.T. & Yorke M. (2003). Employability and good learning in higher education. Teaching in Higher Education, 8(1), 3–16; Mgaiwa S. J. (2021). Fostering Graduate Employability: Rethinking Tanzania's University Practices, SAGE Open, 11(2); Moreland N. (2006). Entrepreneurship and higher education: An employability perspective. Learning & Employability, 6, Higher Education Academy York; Przytuła S., Tracz-Krupa K., Cassar V., Bezzina F., Suarta I. M., Suwintana I. K., Sudhana I. F. P., & Hariyanti N. K. D. (2017). Employability skills required by the 21st century workplace: A literature review of labor market demand. International Conference on Technology and Vocational Teachers (ICTVT 2017); Szymańska-Czaplak E., Bruska A. Raport z badań dotyczący projektu pt. Kompetentny student – doświadczony absolwent – międzynarodowe warsztaty kompetencji kluczowych na rynku pracy; Stowarzyszenie NECO, https://www.naceweb.org/career-readiness/competencies/career-readiness-defined/; Tan L. C., & French-Arnold E. (2012). Employability of graduates in Asia: An overview of case studies. Bangkok Asia and Pacific Regional Bureau for Education: UNESCO.

- równość i włączenie społeczne – wykazywanie świadomości, postawy, wiedzy i umiejętności wymaganych do sprawiedliwego angażowania i włączania ludzi z różnych kultur lokalnych i globalnych; angażowanie się w praktyki antyrasistowskie, które aktywnie kwestionują systemy, struktury i politykę rasizmu;
- przywództwo – rozpoznawanie i wykorzystywanie mocnych stron osobistych i zespołowych, aby osiągnąć cele organizacyjne;
- profesjonalizm – znajomość środowisk pracy znacznie różniących się od siebie, zrozumienie i wykazanie skutecznych nawyków pracy oraz działanie w interesie szerszej społeczności i miejsca pracy;
- praca w zespole – budowanie i utrzymywanie relacji opartych na współpracy, aby skutecznie pracować na rzecz wspólnych celów, doceniając jednocześnie różnorodne punkty widzenia i wspólne obowiązki;
- technologia – zrozumienie i wykorzystanie technologii w sposób etyczny, aby zwiększyć wydajność, realizować zadania i osiągać cele.

Badania zainicjowane przez organizację Partnerstwo na rzecz kompetencji XXI wieku we współpracy z AOL, Apple, Dell, Microsoft, Cisco i SAP oraz Departament Edukacji USA pozwoliły na zdefiniowanie modelu kompetencji „P21"[26]. Model określa cztery kategorie kompetencji:

- kompetencje interpersonalne 4K, tj. kooperacja, krytyczne myślenie, kreatywność i komunikacja,
- kompetencje poznawcze, tj.: nawigowania po informacjach, korzystania z mediów, korzystania z technologii,
- kompetencje społeczne, takie jak: elastyczność, inicjatywa, towarzyskość, produktywność, przywództwo,
- kompetencje obywatelskie, tj.: wrażliwość na środowisko, ogólną świadomość, umiejętności finansowe, wrażliwość na problemy zdrowotne oraz poczucie obywatelstwa.

W ramach inicjatywy Assessment and Teaching for the 21st Century Skills będącej efektem współpracy OECD, Microsoft, Cisco i Intel dokonano modernizacji podejścia do edukacji na poziomie globalnym. Współpraca zaowocowała powstaniem modelu ATC21S.

Model koncentruje się na 12 kompetencjach, tj. kooperacja, kreatywność, krytyczne myślenie, rozwiązywanie problemów, świadomość kulturowa, umiejętność analizy informacji, postawa obywatelska, komunikacja, odpowiedzialność społeczna, umiejętności technologiczne, umiejętność znajdowania informacji, metapoznanie[27].

---

[26] Kay K., Greenhill V. (2011). Twenty-First Century Students Need 21st Century Skills. Bringing Schools into the 21st Century, Springer, Dordrecht, 41–65.

[27] Qadir J., Yau K.A., Imran M.A., Al-Fuqaha A. (2020). Engineering Education, Moving into 2020s: Essential Competencies for Effective 21st Century Electrical and Computer Engineers. 2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), IEEE. Uppsala.

Warto też zwrócić uwagę na model „enGauge 21'st Century Skills[28]", który definiuje kompetencje istotne dla absolwentów uczelni wchodzących na rynek pracy. W modelu wyodrębniono cztery kategorie kompetencji:

- alfabetyzacja cyfrowa – dotyczy podstawowych naukowych i technologicznych umiejętności, umiejętności wizualnych i informacyjnych oraz znajomości kultury i świadomości globalnej,
- myślenie wynalazcze – koncentruje się na zdolności adaptacji / zdolności do radzenia sobie ze złożonością, ciekawości, kreatywności, podejmowaniu ryzyka, myśleniu wyższego rzędu i umiejętności rozsądnego rozumowania,
- efektywna komunikacja – dotyczy umiejętności pracy w zespole, współpracy i zdolności interpersonalnych, odpowiedzialności osobistej i społecznej oraz komunikacji interaktywnej,
- wysoka produktywność – to umiejętność ustalania priorytetów, planowania i zarządzania wynikami, efektywnego wykorzystania rzeczywistych narzędzi i odpowiednich produktów wysokiej jakości.

Przegląd badań powadzonych na świecie w zakresie kompetencji wymaganych wobec absolwentów wyższych uczelni dokonany przez Żukowską & Kuźnar[29] pozwolił na wyodrębnienie kilku zestawów kompetencji absolwentów uczelni. Badania prowadzone w Indonezji przez Ratnaningsih`a (2013)[30] pozwoliły na wskazanie następujących kompetencji: odpowiedzialność, samodzielność, umiejętność pracy w zespole, myślenie analityczne, innowacyjność, rozwiązywanie problemów, zgłaszanie pomysłów, umiejętność przekonywania do swojego punktu widzenia, etyka w działaniu, kompetencje komunikacyjne, umiejętność występowania publicznego, zdolność do pracy pod presją czasu, umiejętności negocjacyjne, posługiwanie się komputerem i Internetem, znajomość języka obcego (angielskiego). Badania absolwentów Macedonii, Czarnogóry, Bośni i Hercegowiny przeprowadzone przez Rene et. al. (2011) pozwoliły na opracowanie listy istotnych kompetencji, do których zaliczono: kreatywność, elastyczność, umiejętność pracy w zespole, budowanie relacji, krytyczne i analityczne myślenie, zarządzanie swoją pracą i czasem, przywództwo, myślenie strategiczne, umiejętność autoprezentacji, kompetencje komunikacyjne. Z kolei badania prowadzone na Filipinach przez Abas & Imama (2016) wśród absolwentów kierunków inżynierskich identyfikują następujący katalog kompetencji: kompetencje komunikacyjne, zarządzanie informacjami, rozwiązywanie problemów, samoorganizacja, entuzjazm, odpowiedzialność, adaptacja, chęć uczenia się, praca zespołowa, koncentracja na zadaniach i zarządzanie projektami. Badania w Malezji, które prowadzili Saludin

[28] enGauge 21st Century Skills: Digital Literacies for a Digital Age. www.ncrel.org/engauge.
[29] Żukowska J., Kuźnar A. (2019). Kompetencje absolwentów w oczach przyszłych pracodawców na przykładzie absolwentów Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie. Education of Economists and Managers. Problems. Innovations. Projects, 52(2), 135-146.
[30] Ratnaningsih D. (2013). Open and distance education systems: do they enhance graduates' soft skills? the results from 2009 universitas terbuka tracer study. Open Praxis, 5(4), 289-299.

& Salahudin (2014) pozwoliły na wyodrębnienie 8 kategorii kompetencji. Są to: ogólne kompetencje, wiedza i rozumienie, kompetencje podstawowe, kompetencje interpersonalne, umiejętność logicznego myślenia, kompetencje informatyczne, kompetencje zarządcze, kompetencje komunikacyjne.
Ponadto, Saludin & Salahudin (2014) do powyższych ogólnych kategorii kompetencji przydzielili kompetencje szczegółowe, a mianowicie:

- kompetencje ogólne: umiejętność dotarcia do informacji i wykorzystywania ich, praca zespołowa, chęć uczenia się, kreatywność, samodyscyplina, etyka działania, umiarkowane poczucie pewności siebie, umiejętność obsługi klienta, entuzjazm do pracy, samomotywacja i inicjatywa, integracja z zespołem, akceptacja konsekwencji podejmowanych decyzji, aktywne słuchanie, elastyczność, adaptacja, rzetelność,
- wiedza i rozumienie: wiedza specjalistyczna wymagana na stanowisku, wiedza ogólna, umiejętność zastosowania teorii w praktyce,
- kompetencje interpersonalne: umiejętność pracy w zespole, empatia, panowanie nad emocjami, współpraca z przełożonymi, motywowanie innych, zarządzanie zespołem, umiejętność pracy w międzynarodowym zespole, umiejętność budowania społeczności, kompetencje negocjacyjne,
- kompetencje informatyczne: tworzenie prezentacji, korzystanie z wymaganego oprogramowania, pisanie bezwzrokowe, korzystanie z oprogramowania statystycznego, tworzenie i zarządzanie bazami danych, pozyskiwanie niezbędnych informacji i zarządzanie nimi,
- kompetencje logicznego myślenia: zdolność uczenia się i wdrażania nowej wiedzy, identyfikowanie i analizowanie problemów, pozyskiwanie, przetwarzanie i interpretowanie danych, nieschematyczne myślenie, rozumienie matematycznych i statystycznych danych, krytyczne myślenie, kreatywność, syntetyczne prezentowanie danych,
- kompetencje zarządcze: zarządzanie projektami, zarządzanie czasem, racjonalne zarządzanie zasobami, udzielanie informacji zwrotnej współpracownikom, planowanie, organizowanie i koordynowanie pracy innych, monitorowanie pracy zespołu, umiejętność pracy pod presją czasu, samodzielność, osiąganie oczekiwanych wyników,
- kompetencje komunikacyjne: znajomość języków obcych, wyrażanie swojego zdania, porozumiewanie się drogą formalną i nieformalną, kompetencje komunikacji pisemnej, werbalnej i niewerbalnej (niektóre kompetencje, jak np. kompetencje negocjacyjne, są zbieżne z kompetencjami ogólnymi),
- kompetencje podstawowe: wykorzystywanie szans rynkowych, umiejętność ustalania i osiągania celów, podejmowanie decyzji,

przedsiębiorczość, bycie przywódcą, umiejętność bycia mentorem i coachem dla członków zespołu.

Badania absolwentów polskich uczelni przeprowadzone przez Przybył i in.[31] (2014), Żukowską & Kuźnar[32] (2019), Sak-Skowron& Gąsior[33] (2022), Sladek[34] (2017), Jagodzińskiego (2013)[35] definiują szereg kompetencji, jakie powinni posiadać absolwenci polskich uczelni wyższych, by funkcjonować na rynku pracy.

Przybył et.al. (2014) wskazują, że absolwenci uczelni posiadają wiedzę teoretyczną, jednakże występują luki w umiejętnościach praktycznych. Zdefiniowali oni cztery główne obszary kompetencji: komunikacyjne (interpersonalne, porozumiewanie się w językach obcych, porozumiewanie się w języku ojczystym), techniczne i komputerowe (obsługa komputera i wykorzystanie Internetu, kompetencje biurowe, matematyczne), osobiste (poznawcze, artystyczne, obywatelskie), zawodowe ogólne (samoorganizacyjne, kierownicze, dyspozycyjność, wiedza).

Żukowska & Kuźnar (2019) wskazują w wynikach swoich badań przeprowadzonych z pracodawcami zatrudniającymi absolwentów SGH, że najważniejsze kompetencje w pracy zawodowej to: logiczne myślenie, komunikacja, wiedza, kompetencje interpersonalne, przywództwo, ogólne IT. Ważnym wynikiem tych badań jest identyfikacja luk kompetencji absolwentów. Badani wskazali, że największe luki występują w komunikacji, przywództwie, IT, kompetencjach interpersonalnych i logicznym myśleniu.

Wyniki badania w zakresie istotności kompetencji zawodowych absolwentów wyższych uczelni przeprowadzone przez Sak-Skowron & Gąsior[36] (2022) wskazują na istotność kompetencji osobistych, a następnie społecznych, w znacznie mniejszym stopniu oceniają istotność kompetencji menedżerskich i zawodowych. Za najbardziej istotne z punktu widzenia badanych przedsiębiorców dla stanowiska specjalistycznego uznano kompetencje społeczne, takie jak: komunikatywność, orientację na klienta i pracę zespołową, zdolność do współpracy wewnątrzfirmowej. Budowanie relacji oraz dzielenie się wiedzą, sumienność, umiejętność zarządzania sobą i czasem oraz uprzejmość i życzliwość są istotne. Najmniej istotne, ale nadal bardzo ważne, są: innowacyjność, samodzielność i dążenie do rezultatów.

---

[31] Przybył C., Pieniążek P., Pacuska M., Chojecki J., Huras P., Pałka S., Ratajczak J., Rudolf A. (2014). Analiza kwalifikacji i kompetencji kluczowych dla zwiększenia szans absolwentów na rynku pracy – raport końcowy. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Warszawa.
[32] Żukowska J., Kuźnar A. (2019). Kompetencje absolwentów, op. cit.
[33] Sak-Skowron M., & Gąsior M. (2022). Kompetencje pracowników w perspektywie rynku pracy i procesów kształcenia. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin.
[34] Sladek A. (2017). Kompetencje potrzebne studentom w okresie podwójnej tranzycji: na rynek pracy i w dorosłość. Edukacja Dorosłych, 2.
[35] Jagodziński A. (2013). Oczekiwania pracodawców w zakresie kompetencji absolwentów wyższych uczelni. Zeszyty Naukowe PWSZ, Nauki Ekonomiczne, 7.
[36] Sak-Skowron M., & Gąsior M. (2022). op. cit.

Aby sprostać wymaganiom rynku, szkoły wyższe zmierzają ku zintegrowanej, transdyscyplinarnej, eksperymentalnej i opartej na scenariuszach edukacji oraz próbują przyciągnąć "świat zewnętrzny" do sali wykładowej[37]. Skuteczna edukacja, ukierunkowana na zmiany zachodzące w otoczeniu (resilient education), wymaga wykształcenia w absolwentach uczelni wyższych szeregu kompetencji.
Do najważniejszych można zaliczyć krytyczne myślenie oraz umiejętność pracy w grupie. Istotnymi kompetencjami dla osiągnięcia założonych efektów uczenia się są także: umiejętność analizowania złożonych problemów opartych na scenariuszach, zrozumienie ról zawodowych (i jak one współpracują w praktyce), umiejętności prezentacji, umiejętności badawcze[38]. W literaturze często podawana jest teza, że umiejętności miękkie, takie jak krytyczne i kreatywne myślenie oraz skuteczna komunikacja, będą niezbędne dla zrównoważonych miejsc pracy XXI wieku[39].

Na podstawie dokonanego przeglądu literatury można stwierdzić, że współczesny rynek wymaga od absolwentów uczelni posiadania szeregu kompetencji, zarówno twardych (technicznych), jak i miękkich (umiejętności interpersonalne i osobiste). Zauważa się zróżnicowanie w definicji kompetencji w różnych modelach i badaniach, jednakże można zidentyfikować wspólne kategorie, takie jak: umiejętności interpersonalne, komunikacyjne, technologiczne, analityczne oraz przywódcze. Wśród nich, za kluczowe dla sukcesu zawodowego, uznaje się kompetencje interpersonalne, takie jak: umiejętność pracy w zespole, komunikację, empatię i przywództwo. Ważne są także umiejętności technologiczne, w tym obsługa komputera, znajomość Internetu, oraz umiejętność korzystania z różnych narzędzi cyfrowych. Ponadto dużą wagę przykłada się do kompetencji osobistych, takich jak samoorganizacja, sumienność czy umiejętność zarządzania sobą i czasem.

Znaczenie kompetencji różni się w zależności od specyfiki danego stanowiska czy branży. Zidentyfikowano, że dla stanowisk specjalistycznych najistotniejsze są kompetencje osobiste, takie jak: budowanie relacji, sumienność czy umiejętność zarządzania sobą i czasem. Jednak takie kompetencje jak umiejętność komunikacji i pracy w zespole są powszechnie wymagane. Wyniki badań wskazują, że często kompetencje miękkie są wyżej cenione niż kompetencje techniczne. W związku z tym, uczelnie powinny w swoich programach studiów wprowadzić treści i metody dydaktyczne, które przyczynią się do rozwijania kompetencji miękkich, aby lepiej przygotować absolwentów do wymagań rynku pracy.

Kompetencje absolwentów – pracowników przemysłu 4.0

[37] Evans C., Muijs D., Tomlinson M. (2015). Engaged student learning: High-impact strategies to enhance student achievement. Higher Education Academy, York.
[38] Brogden L., Bernie D., Boston M., Forster A. M., Galbrun L., Hepburn L.-A., Lawanson T., Morkel J. (2022). A learning design framework for community resilience: International and transdisciplinary perspectives on a boundary object. International Journal of Educational Research Open, 3.
[39] Strakov Z., & Cimermanova I. (2018). Critical thinking development - A necessary step in higher education transformation towards sustainability. Sustainability, 10(10), 3366.

Drugim nurtem badań w zakresie kompetencji jest identyfikacja kompetencji wymaganych od pracowników przemysłu 4.0. Według ekspertów Światowego Forum Ekonomicznego[40] najważniejsze trzy umiejętności to zdolności kognitywne, umiejętności systemowe i umiejętności rozwiązywania złożonych problemów. Zapotrzebowanie na nie będzie rosło, a ich znaczenie pozostanie duże. Absolwent aspirujący do roli lidera przemysłu 4.0 powinien posiadać takie kompetencje jak: asertywność, decyzyjność, wysokie kompetencje intelektualne, interdyscyplinarność, intuicyjność, komunikatywność, kreatywność, motywację, umiejętności organizacyjne, percepcyjne, prognostyczne[41].

Eksperci Deloitte[42] wyróżnili pięć kluczowych umiejętności, które ich zdaniem będą niezbędne dla osiągnięcia sukcesu w epoce czwartej rewolucji przemysłowej i są to: kompetencje cyfrowe, umiejętności technologiczne i komputerowe, umiejętności programowania robotów i rozwiązań automatyki, zdolność pracy z narzędziami i technikami, krytyczne myślenie. Podobnie Lamri[43] (2021) wskazuje, że kompetencje, które będą odgrywały dominującą rolę w przemyśle 4.0 w początku XXI wieku będą związane ze zdolnościami poznawczymi, takimi jak: zdolność do uczenia się, krytycznego myślenia przy jednoczesnym kwestionowaniu rzetelności i wiarygodności dostępnych informacji, wchodzenie w interakcje i praca w zespole, adaptacyjność, efektywna komunikacja, kooperacja, kreatywność oraz inicjatywa i zaangażowanie w osiąganie wyników.

Aulbur i in.[44] (2016) wskazują również na myślenie krytyczne, kreatywność i oryginalność, a także zdolność zwracania uwagi na szczegóły, rozwiązywanie problemów i zarządzanie ludźmi. W swoich badaniach Moczydłowska[45] (2020), charakteryzując managera 4.0, wyróżnia cztery kategorie kompetencji, jakie powinien posiadać, tj.:

- kompetencje kognitywne (wysoko rozwinięte myślenie abstrakcyjne i analityczne, wysoko rozwinięta wyobraźnia przestrzenna, kreatywność i płynność myślenia),
- kompetencje funkcjonalne (zarządzanie zmianą, zarządzanie projektami, zarządzanie procesami o wysokim poziomie złożoności, wiedza o nowoczesnych technologiach i ich zastosowaniu, zarządzanie konfliktem, zarządzanie zaangażowaniem),

[40] World Economic Forum (2018). The Future of Jobs Report.
[41] Frąś J., Wagner C. (2020). Kluczowe kompetencje lidera organizacji w dobie przemysłu 4.0, [w:] Praca i rynek pracy w perspektywie gospodarki 4.0, Toruń, s. 150.
[42] Deloitte. (2018). Deloitte and The Manufacturing Institute skills gap and future of work study, Deloitte Insights.
[43] Lamri J. (2021). Kompetencje XXI wieku. Kreatywność, Komunikacja, Krytyczne myślenie, Kooperacja, Wolters Kluwer Polska, Warszawa, s. 81.
[44] Aulbur W., Arvind C.J., Bigghe R. (2016). Skill Development for Industry 4.0. Whitepaper, FICCI, Roland Berger.
[45] Moczydłowska J.M. (2020). Kompetencje menedżerów w przemyśle 4.0. Wyniki badań jakościowych, [w:] Praca i rynek pracy w perspektywie gospodarki 4.0, red. Z. Wiśniewski, C. Sadowska-Snarska, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń, s. 165-166.

- kompetencje społeczne (zdolności współdziałania w zespołach charakteryzujących się różnorodnością (kompetencji, pokoleniową, kulturową), zarządzanie relacjami z interesariuszami, odporność na stres, inteligencja emocjonalna, autentyczne przywództwo),
- metakompetencje (wysoka samoświadomość, odwaga menedżerska, otwartość, zdolności wizjonerskie dla działalności przedsiębiorstwa, nastawienie na ciągły rozwój osobisty).

Z punktu widzenia kształcenia w uczelniach technicznych, ważne jest sprecyzowanie kompetencji, jakie powinien posiadać inżynier. W raporcie przygotowanym przez firmę Siemens we współpracy z Ministerstwem Przedsiębiorczości i Technologii[46] stwierdzono, że inżynierskie kompetencje przyszłości dotyczyć będą przede wszystkim interdyscyplinarności, tj. zdolności do łączenia wiedzy z obszarów automatyki, robotyki, mechatroniki i programowania, a ponadto umiejętności wykraczających poza kompetencje typowo inżynierskie.

Wyróżnikiem inżyniera Przemysłu 4.0 ma być zestaw umiejętności technicznych, cech charakterologicznych i umiejętności miękkich. Z badań wynika, że spośród kompetencji inżyniera za najistotniejsze uznawane są umiejętności techniczne, wymagające znajomości i zrozumienia przebiegu procesu produkcji, a także umiejętności personalne[47]. Kopielska (2020)[48], prowadząc badania w celu zidentyfikowania kompetencji absolwenta Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej, dokonała analizy poszukiwanych kompetencji pracowników w ofertach pracy takich firm jak: ABB, IBM, Motorola, KPMG, Xero. Wszystkie firmy, jako kluczową cechę, wskazały umiejętność pracy w zespole, przywództwo, motywację i zaangażowanie w realizację celów organizacji, elastyczność, komunikację oraz skoncentrowanie na kliencie. Pozostała grupa kompetencji różni się w zależności od firmy. Na przykład, KPMG wymieniała umiejętności biznesowe i zarządzanie zadaniami, podczas gdy Xerox kładzie nacisk na myślenie strategiczne i realizację strategii. Firmy różnią się również w podejściu do zarządzania talentami i rozwoju pracowników, co widać na przykład w wymaganiach dotyczących rozwijania umiejętności współpracowników (ABB), budowania siły organizacji (IBM), rozwijania talentu organizacyjnego (Xerox), czy osobistej efektywności (KPMG). W zakresie kompetencji przydatnych do wdrażania innowacji firmy formułują kompetencje jako: „innowacyjność" w ABB, „myślenie niekonwencjonalne" w IBM, czy „inspirowanie wspólnej wizji" w Xerox, „kreatywność i inicjatywa" w Motoroli.

---

[46] Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii, Siemens (2019). Smart Industry Polska 2019. Inżynierowie w dobie czwartej rewolucji przemysłowej. Raport z badań.
[47] Ibidem.
[48] Kopielska N. (2020). Sylwetka absolwenta Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej oraz jego szanse na rynku pracy. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie.

Badania Sidor-Rządkowskiej[49] (2011) wskazują, że na gruncie polskim do najbardziej pożądanych przez pracodawców kompetencji należą: orientacja na pracę zespołową, komunikacja, skupienie się na kliencie, zarządzanie ludźmi, orientacja na wyniki, umiejętność rozwiązywania problemów.

W literaturze podkreśla się znaczenie kompetencji miękkich, określanych też jako umiejętności transwersalne[50], dla rozwoju Przemysłu 4.0. Badacze wskazują, że inżynier Przemysłu 4.0 powinien posiadać umiejętności:

- efektywnej pracy w grupie, a także w wirtualnym zespole, w środowisku międzynarodowym itp.,
- interpersonalne – przywództwo, komunikowanie się, przekonywanie innych do swoich racji, motywowanie członków zespołu,
- przetwarzania i analizy dużych ilości danych pochodzących z wielu źródeł,
- oceny znaczenia i wiarygodności informacji, a także wnioskowania na ich podstawie,
- docierania do informacji, m.in. z wykorzystaniem mediów elektronicznych i narzędzi big data.

Inżyniera Przemysłu 4.0 charakteryzuje się jako człowieka otwartego i aktywnego, który lubi różnorodność zarówno w zakresie kontaktów z ludźmi, jak i wykonywanych zadań. Ma zdolność komunikowania bardzo technicznych i szczegółowych informacji z entuzjazmem i optymizmem, czym wzbudza u słuchaczy pozytywne odczucia wobec idei, którymi się dzieli. Przywiązuje dużą wagę do szczegółów i dąży do perfekcji. Zapewnia wysoką jakość wykonywanej pracy i przestrzeganie norm. Stosuje się do zasad i procedur[51].

Jak wskazują badania prowadzone wśród absolwentów studiów inżynierskich, dla tej grupy niezwykle ważne są umiejętności miękkie zorientowane na przyszłość, takie jak: przywództwo, elastyczność i adaptacyjność, znajomość języków obcych, krytyczne myślenie i rozwiązywanie problemów, holistyczność, przedsiębiorczość, odporność, wartości i etyka, wrażliwość i uważność, kreatywność i innowacyjność[52].

W literaturze pojawia się pojęcie umiejętności 4.0, które mają pozytywny wpływ na gotowość oraz zachowanie innowacyjne jednostki. Umiejętności 4.0, mające

[49] Sidor-Rządkowska M. (2011). Kompetencyjne systemy ocen pracowników: przygotowanie, wdrażanie i integrowanie z innymi systemami ZLL. Wolters Kluwer, Warszawa.
[50] Gracel J., Stoch M. (2017). Inżynierowie przemysłu 4.0: jak ich rozwijać? Harvard Business Review Polska.
[51] Głomb K. (2020). Kompetencje 4.0. Część I: Cyfrowa transformacja rynku pracy i przemysłu w perspektywie roku 2030. Warszawa.
[52] Subramaniam M., Noordin M. K., Nor H. M. (2021). Eight Discipline-Problem Based Learning in Industrial Training Program to Develop Future Proof Skills Among Graduate Engineers. International journal of online and biomedical engineering, 17(12), 38-51.

istotny wpływ na tę relację, to głównie krytyczne myślenie, rozwiązywanie skomplikowanych problemów oraz przywództwo[53].

Badania Symela & Stępnikowskiego[54] (2021) w zakresie kompetencji absolwentów uczelni w dobie rozwoju sztucznej inteligencji (model IBAC: Internet of Things, Blockchain, AI, Cybersecurity) pozwoliły na zbudowanie modelu HUN (Hybryd & Unconventional), w którym na poziomie kompetencji hybrydowych (wyższego rzędu) pojawiają się kompetencje niekonwencjonalne, w tym umiejętności tworzenia i wprowadzania innowacji, uznawane za kluczowe. Kompetencje te obejmują umiejętności takie jak generowanie i implementacja nowych pomysłów, eksploracja nowych możliwości, adaptacja produktów oraz budowanie sieci kontaktów. Są one kluczowe dla tworzenia środowiska sprzyjającego innowacjom, zwłaszcza w kontekście transformacji przemysłowej wynikającej z wpływów Przemysłu 4.0.

W związku z powyższym należy stwierdzić, że sukces inżyniera w dzisiejszym środowisku przemysłowym zależy zarówno od jego wiedzy technicznej, jak i interdyscyplinarnej. Sukces zapewnia posiadanie umiejętności łączenia wiedzy z różnych obszarów, takich jak automatyka, robotyka, mechatronika, programowanie, umiejętność przetwarzania i analizy danych. Niezwykle istotne są kompetencje miękkie: umiejętności interpersonalne, przywódcze, komunikacyjne, krytyczne myślenie i adaptacja do zmieniających się warunków, elastyczność, otwartość, aktywność, zdolność do pracy w zespole oraz do komunikowania się na różnych poziomach. Ważne, z punktu widzenia wdrażania innowacji, jest krytyczne myślenie, rozwiązywanie skomplikowanych problemów i przywództwo.

Rola uczelni w rozwoju kompetencji sprzyjających innowacjom

W literaturze podkreśla się, że instytucje szkolnictwa wyższego przygotowują nowe pokolenie pracowników do wymogów cyfrowej transformacji, ponieważ wyposażają absolwentów w kompetencje cyfrowe, zapewniające obsługę mediów, umiejętność generowania innowacji i szybkie dostosowywanie się do pracy z najnowszymi technologiami[55]. Według raportu opublikowanego przez Światowe Forum Ekonomiczne (2020)[56] wykorzystanie technologii, monitorowanie i kontrola oraz projektowanie i programowanie technologii należą do 15 najważniejszych umiejętności potrzebnych pracownikom. Nawet w przypadku pracowników

[53] Juwita I., Kamil I., Jonrinaldi J., Yuliandra B., Halim I. (2020). Mastery of Skills 4.0 Effect on The Readiness of College Students in Facing Revolution of Industry 4.0. J. Jurnal Optimasi Sistem Industri, 19, 1, 1–11.
[54] Symela K., Stępnikowski A. (2021). Wyzwania kompetencyjne w rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce. Polityka Społeczna, 7, 21-28.
[55] Djakona A., Kholiavko N., Dubyna M., Zhavoronok A., & Fedyshyn M. (2021). Educational dominant of the information economy development: a case of Latvia for Ukraine. Economic Annals-XXI, 192(7-8(2)), 108-124.
[56] World Economic Forum (2020). The Future of Jobs Report 2020.

nietechnicznych lub przedsiębiorców, umiejętności cyfrowe mają kluczowe znaczenie dla sukcesu zawodowego[57].

Z punktu widzenia wsparcia rozwoju innowacyjnych technologii w edukacji, istotna jest koncepcja STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics). Zakłada ona poszerzenie tradycyjnej koncepcji koncentracji na naukach ścisłych (STEM) o kreatywne podejście, dzięki implementacji obszaru sztuki[58]. Niemniej jednak, w literaturze zauważa się, że w programach studiów umiejętności miękkie są niedoceniane w porównaniu z umiejętnościami technicznymi, podczas gdy stanowią one bardzo istotną grupę umiejętności w kontekście innowacyjnej edukacji[59]. Potwierdzają to badania Katana (2016) i Kozubek (2016), gdzie autorzy wskazują, że innowacyjność organizacji związana jest z kompetencjami miękkimi. Do najistotniejszych z nich badacze zaliczają: kreatywność, komunikatywność, odporność na stres, umiejętność dzielenia się wiedzą, umiejętność pracy w zróżnicowanym zespole, zarządzanie czasem, motywowanie zespołu do generowania innowacyjnych pomysłów, dynamizm działania[60].

Badania przeprowadzone w krajach Europy Środkowo-Wschodniej (Polska, Czechy, Słowacja, Rumunia) wśród studentów ostatnich lat i absolwentów szkół biznesu pozwoliły na identyfikację kompetencji istotnych w zakresie wdrażania innowacji i transferu wiedzy[61]. Poddano ocenie następujące kompetencje:

- komunikacja w języku ojczystym,
- umiejętność komunikowania się w językach obcych,
- kompetencje matematyczne i ścisłe,
- kompetencje technologiczne,
- zdolność do nauki,
- kompetencje społeczne i obywatelskie,
- inicjatywa i przedsiębiorczość,
- świadomość kulturowa,

---

[57] Biclesanu I., Savastano M., Chinie C., Anagnoste S. (2023). The Role of Business Students' Entrepreneurial Intention and Technology Preparedness in the Digital Age. Administrative Sciences, 13(8):177.

[58] Anisimova T. I., Sabirova F. M., Shatunova O. V. (2020). Formation of design and research competencies in future teachers in the framework of STEAM education. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 15(2), 204 – 217.

[59] and Competence Development in Higher Education—A Systematic Literature Review Using PRISMA. Sustainability, 12, 5900; Adach-Pawelus K., Gogolewska A., Górniak-Zimroz J., Herrera Herbert J., Hidalgo A., Kiełczawa B., Krupa-Kurzynowska J., Lampinen M., Mamelkina M.A., Paszkowska G., et al. (2020). Towards Sustainable Mining in the Didactic Process—MEITIM Project as an Opportunity to Increase the Attractiveness of Mining Courses (A Case Study of Poland). Sustainability, 12, 10138. Abelha M., Fernandes S., Mesquita D., Seabra F., Ferreira-Oliveira A.T. (2020). Graduate Employability

[60] Katana K. (2016). Innowacje w przedsiębiorstwie w kontekście kompetencji miękkich pracowników. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, Politechnika Śląska, 95, 159-173; Kozubek R. (2016). Innowacje społecznie odpowiedzialne a kompetencje miękkie pracowników przedsiębiorstwa. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska, 95, 225-236.

[61] Stuss M.M., Makieła Z.J., Stańczyk I. (2020). Role of Competences of Graduates in Building Innovations via Knowledge Transfer in the Part of Carpathian Euroregion. Sustainability, 12, 10592.

- dodatkowe umiejętności.

W Polsce najistotniejszą kompetencją, w opinii studentów ostatnich lat i absolwentów szkół biznesu, była umiejętność skutecznej komunikacji. Kompetencjami istotnymi dla wdrażania innowacji są też postawy i umiejętności przedsiębiorcze, w tym skłonność do ryzyka i innowacyjność[62]. Umiejętności przedsiębiorcze to techniki, których absolwenci mogą używać do zakładania własnej działalności gospodarczej w niestabilnym otoczeniu biznesowych. Skłonność do podejmowania ryzyka jest związana z cechami osobowości, wpływa na proces podejmowania kluczowych decyzji dla projektów bezpośrednio związanych z intencją uruchomienia start-upu. Innowacyjność wiąże się z etycznym i eksperymentalnym postępowaniem, które przynosi nowe myśli i techniki produkcji. Umiejętność ta musi być praktykowana, aby pracownik mógł sprostać wyzwaniom dynamicznie zmieniającego się otoczenia biznesowego i zwiększającej się konkurencji na rynku[63].

Ważnym aspektem, z punktu widzenia osiągania wysoko wykształconego kapitału ludzkiego, zdolnego do generowania i rozpowszechniania nowej wiedzy, pomysłów i innowacji, jest zmiana podejścia do samej istoty edukacji, która zaczyna być postrzegana jako proces trwający całe życie. Istnieje zapotrzebowanie na pracowników z wyższym wykształceniem oraz umiejętnością ciągłego uczenia się i doskonalenia, rozwijania wielu kompetencji miękkich. Pomimo licznych osiągnięć technologii cyfrowych w procesie edukacyjnym, grupowe uczenie się nadal daje skuteczniejsze rezultaty niż indywidualne, ponieważ pozwala na kształtowanie umiejętności interakcji interpersonalnych[64].

Przedsiębiorczość i innowacyjność uznawane są za mierniki rozwoju gospodarczego i społecznego. Należy więc te umiejętności kształcić na poziomie edukacji wyższej, dostosowując odpowiednio programy studiów[65].

Z kolei według Pérez-García i in. to programy szkół doktorskich odgrywają kluczową rolę w promowaniu innowacji i transferu technologii w uczelniach, a zatem warunkują wdrażanie innowacji w gospodarce. Badania przeprowadzone wśród menedżerów z różnych sektorów ujawniły, że wśród najbardziej cenionych przez pracodawców kompetencji doktorantów są ich międzynarodowe kontakty, znajomość

---

[62] Shahzad M. F., Khan K. I., Saleem S., Rashid T. (2021). What Factors Affect the Entrepreneurial Intention to Start-Ups? The Role of Entrepreneurial Skills, Propensity to Take Risks, and Innovativeness in Open Business Models. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 7(3).

[63] Turker D., Selcuk S.S. (2009). Which factors affect entrepreneurial intention of university students? Journal of European Industrial Training, 33, 142-159.

[64] Dobrovolska O., Sonntag R., Buschendorf S., Klimova E., Ortmanns W. (2023). Knowledge creation, knowledge impact and knowledge diffusion: how do they connect with higher education? Knowledge and Performance Management, 7(1), 91-103.

[65] Wang J., Mangmeechai A. (2022). Impact of Entrepreneurship Knowledge Literacy Curriculum on College Graduates' Sustainable Entrepreneurial Competence Based on Entrepreneurial Learning Theory. International Journal of Sustainable Development & Planning, 17(4).

języków obcych oraz umiejętności analityczne[66]. Grailer i in. (2022) podkreślają istotę kształcenia kompetencji przedsiębiorczości i innowacyjności, a także odporności (resilience), zdolności komunikacyjnych i budowania zespołu wśród młodych badaczy, których rolą jest przedkładanie odkryć naukowych na namacalne, innowacyjne produkty i usługi[67].

Autorzy wskazują też na kompetencje ważne przy zielonej transformacji, które zapewniają wdrażanie innowacji. Można do nich zaliczyć[68]:

- kompetencje techniczne (digitalizacja procesów operacyjnych),
- umiejętności miękkie (zrozumienie i wdrożenie zasad zrównoważonego rozwoju, prowadzenie aspektu społecznego),
- zrozumienie zasady gospodarki o obiegu zamkniętym (badania i rozwój w dziedzinie nowych materiałów i procesów, zagadnienia środowiskowe).

Kształcenie kompetencji przydatnych w projektowaniu innowacji wymaga zastosowania w procesie edukacji specyficznych metod kształcenia. Niektóre uczelnie, dostrzegając potrzebę rozwijania umiejętności komunikacji i współpracy oraz umiejętności w zakresie podejmowania decyzji i rozwiązywania problemów, stosują w edukacji interdyscyplinarne metody projektowe (project-based learning) oraz metodę myślenia projektowego (design thinking).

Cechą wyróżniającą podejście projektowe jest ukierunkowanie na realizację założonych celów przy wykorzystaniu dostępnych metod, narzędzi i dobrych praktyk. W ten sposób, poza technicznymi umiejętnościami, studenci wyrabiają w sobie nawyk aktywnego uczenia się i głębokiego myślenia o powiązanej z projektem wiedzy. Do najczęściej wymienianych kompetencji nabywanych w trakcie zarządzania projektem zalicza się pracę w zespole, komunikatywność, organizację pracy, kreatywność, radzenie sobie ze stresem, samodyscyplinę, asertywność. Zdaniem badaczy, kompetencje te są niezwykle istotne w kontekście kształtowania innowacyjności i przedsiębiorczości u studentów[69]. Umiejętności te są bardzo wartościowe i pożądane na rynku pracy i zdecydowanie mają wpływ na znalezienie pracy zawodowej.

---

[66] Pérez-García R.M., Erro-Garcés A., Aramendia-Muneta M.E. and López Peláez A. (2023). Co-designing doctoral programs to enhance postgraduate students' employability: insights from industry stakeholders. Higher Education, Skills and Work-Based Learning.

[67] Grailer J.G., Alhallak K., Antes A.L., Kinch M.S., Woods L., Toker E., Garbutt J.M. (2022). A Novel Innovation and Entrepreneurship (I&E) Training Program for Biomedical Research Trainees. Academic Medicine 97(9), 1335-1340.

[68] Adach-Pawelus K., Gogolewska A., Górniak-Zimroz J., Herrera Herbert J., Hidalgo A., Kiełczawa B., Krupa-Kurzynowska J., Lampinen M., Mamelkina M.A., Paszkowska G., Szyszka D., Tuunila R., Worsa-Kozak M., Justyna Woźniak J. (2020). Towards Sustainable Mining in the Didactic Process—MEITIM Project as an Opportunity to Increase the Attractiveness of Mining Courses (A Case Study of Poland). Sustainability, 12; Intermin (2019). Report on Skills Gaps.

[69] Fan H., Xie H., Feng Q., Bonizzoni E., Heidari H., McEwan M. P., Ghannam R. (2023). Interdisciplinary Project-Based Learning: Experiences and Reflections From Teaching Electronic Engineering in China. IEEE Transactions on Education, 66(1), 73-82.

Jak wskazują wyniki badania przeprowadzonego w Polsce (Weinert & Banaś)[70], stosowanie podejścia projektowego w procesie dydaktycznym uczelni wymaga często włączenia aktywności poza dydaktycznej, w tym w studenckich kołach naukowych[71]. Często to członkowie organizacji studenckich posiadają kompetencje projektowe nabywane w trakcie realizacji projektów. Wskazują oni na: zdobywanie wiedzy, poszerzanie horyzontów, konieczność dobrej organizacji czasu, nowe znajomości, kontakty biznesowe, poznanie swoich mocnych i słabych stron, umiejętność motywowania siebie i innych, wszechobecny optymizm, wzajemne czerpanie z pokładów kreatywności i motywacji członków projektu. W obliczu wyzwań związanych z pracą w niepewnym i stale zmieniającym się świecie, nabywanie i rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów są niezbędnymi kompetencjami każdego studenta[72].

Metoda myślenia projektowego stanowi, z jednej strony, kompetencję, z drugiej strony zaś, jako proces definiowania problemów oraz znajdowania kreatywnych rozwiązań, jest metodą wykorzystywaną w rozwijaniu innych kompetencji, takich jak empatia, kreatywność czy innowacyjność, które są niezbędne dla specjalistów wielu obszarów. Wprowadzenie design thinking do programów nauczania studentów kierunków medycznych wykazało skuteczność w rozwijaniu tych właśnie kompetencji[73]. Praca metodą myślenia projektowego wpływa na kształcenie kompetencji złożonego myślenia (complex thinking), która obejmuje postrzeganie części problemu jako całości, zrozumienie, w jaki sposób elementy wchodzą w interakcje i zwracanie uwagi na całokształt, a nie tylko na poszczególne komponenty[74]. Biorąc pod uwagę szeroki zakres poznawczy, złożone myślenie jest uważane za makrokompetencję, która obejmuje kilka podkompetencji, takich jak: myślenie krytyczne, myślenie systemowe, myślenie naukowe oraz myślenie innowacyjne lub kreatywne. Te pod-kompetencje umożliwiają młodym profesjonalistom sprostanie wyzwaniom związanym z ich rzeczywistością zawodową. Dlatego też szkoły wyższe coraz częściej zwracają większą uwagę na konieczność rozwijania przez studentów złożonego myślenia, uznając je za cenne narzędzie zawodowe, niezależnie od dyscypliny studiów. Posiadanie kompetencji złożonego myślenia umożliwia integracyjne i kreatywne myślenie oraz holistyczne

[70] Weinert A., Banaś R. (2023). Podejście projektowe do studiowania – identyfikacja i analiza potrzeb interesariuszy oraz rekomendacje dla uczelni w Polsce. Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów, 189, 63–73.
[71] Ibidem.
[72] Stein D., de Castro R., Rupolo I., Buscher A., Pais M., de Lima C. (2022). Leadership in nursing and health care in the light of complexity thinking. Revista da Escola de Enfermagem da USP, 56.
[73] Ingram C., Langhans T., Perrotta C. (2022). Teaching design thinking as a tool to address complex public health challenges in public health students: a case study. BMC Medical Education, 22, 270.
[74] Tobón S., Luna J. (2021). Complex thinking and sustainable social development: Validity and reliability of the COMPLEX-21 scale. Sustainability, 13(12).

rozwiązywanie problemów w danym środowisku[75]. Kompetencja myślenia złożonego jest jedną z kompetencji rodzajowych lub przekrojowych, która w ostatnich dziesięcioleciach wzbudziła większe zainteresowanie ze strony pedagogiki. Uznawana jest bowiem za kompetencję niezwykle cenną w obliczu globalnej, różnorodnej, płynnej i elastycznej rzeczywistości, przed którą stoją dzisiejsi profesjonaliści[76]. Wyniki badań przeprowadzonych wśród studentów w Meksyku wykazały, że studenci wyżej oceniają swoje kompetencje w zakresie myślenia systemowego i krytycznego niż kompetencje myślenia naukowego[77].

W badaniach przeprowadzonych przez Boyle i in., zastosowano zasady myślenia projektowego w celu identyfikacji kompetencji istotnych dla absolwentów kierunków inżynierskich[78]. Okazało się, że umiejętności międzyobszarowe/miękkie (transversal) są szczególnie istotne dla absolwentów kierunków inżynierskich. Badania nad rozwojem kompetencji miękkich w inżynierii, zwłaszcza kompetencji krytycznego oraz kreatywnego myślenia, wzbudzają szczególne zainteresowanie, zarówno ze względu na czwartą rewolucję przemysłową, jak i na kryzys związany z pandemią COVID-19. Kreatywne myślenie obejmuje tak zwane rozbieżne myślenie, charakteryzujące się trzema cechami: płynnością (zdolność do generowania odpowiedzi i pomysłów, elastyczność), oryginalnością (zdolność do zmiany formy, modyfikowania informacji i „przełączania" się pomiędzy sposobami myślenia) oraz dokładnością w wyrażaniu się (umiejętność wyrażenia pomysłu za pomocą wielu szczegółów). Według badania przeprowadzonego wśród studentów pierwszego stopnia na kierunkach inżynieryjnych, wykorzystanie w edukacji narzędzi audiowizualnych, takich jak video oraz podcasty, wspomaga rozwój kompetencji miękkich u studentów kierunków inżynieryjnych, zwłaszcza osób z pokolenia Z, które wychowały się w dobie cyfryzacji[79].

Według badania Suárez-Brito i in. (2024) istotną kwestią jest pomiar tych kompetencji wśród studentów i absolwentów uczelni wyższych różnych kierunków, ponieważ percepcja w zakresie posiadanych kompetencji (czyli jak student ocenia swoje poszczególne kompetencje) może być czynnikiem ograniczającym ich odpowiednie wykorzystanie[80].

---

[75] Vázquez-Parra J.C., Alfaro-Ponce B., Guerrero-Escamilla J., Morales-Maure L. (2023). Cultural imaginaries and complex thinking: Impact of cultural education on the development of perceived achievement of complex thinking in undergraduates. Social Sciences, 272 (12).
[76] Tobón S., Luna-Nemecio J. (2021). Complex thinking, op. cit.
[77] Cruz-Sandoval M., Vázquez Parra J.C., Arroyo MC., Medina-Vidal A. (2023). Competency-Based Learning: An Approach Integrating the Domains of Complex Thinking Competency in a Group of Mexican Students. European Journal of Contemporary Education, 12, 399-412.
[78] Boyle F., Walsh J., Riordan D., Geary C., Kelly P., Broderick E. (2022). REEdI Design Thinking for Developing Engineering Curricula. Education Sciences, 12, 206.
[79] Caratozzolo P., Lara-Prieto V., Hosseini S., Membrillo-Hernández J. (2022). The use of video essays and podcasts to enhance creativity and critical thinking in engineering. International Journal of Interactive Design and Manufacturing, 16, 1231-1251.
[80] Suárez-Brito P., Vázquez-Parra J.C., López-Caudana E.O., Buenestado-Fernandez M. (2024). Examining the level of perceived achievement of complex thinking competency in health sciences

Kreatywność jest też uważana za wskaźnik rozwoju studenta i kluczowy efekt kształcenia w zakresie podstawowych celów edukacji. Aby promować społeczny i gospodarczy rozwój społeczeństwa, potrzeba utalentowanych ludzi o różnorodnych umiejętnościach, takich jak kompetencje komunikacyjne, międzykulturowe, kreatywność, innowacyjność i przedsiębiorczość. Ponieważ w każdym społeczeństwie studenci, jako zasób intelektualny i kreatywny, mają szczególną pozycję, konieczne jest zidentyfikowanie wymaganych warunków dla kształcenia wykwalifikowanych osób. Kreatywność, jako umiejętność, nie musi być wrodzona, może być nabywana. Zatem istotnym elementem edukacji na wszystkich jej poziomach powinno być wykorzystanie technik wspierających twórczość i kreatywność. Zdolność ta ułatwia następnie myślenie i zachowania innowacyjne[81]. Z przeprowadzonej na gruncie polskim analizy wynika, że oczekiwaniem polskich organizacji przemysłowych jest uwzględnianie innowacyjności i kreatywności jako istotnej umiejętności menedżerów i pracowników w Przemyśle 4.0. Organizacje dostrzegają, że innowacyjność oraz wiedza o tym, jak tworzyć i zarządzać innowacyjnymi rozwiązaniami w organizacji, to ważne umiejętności potrzebne pracownikom[82].

Szczególnie istotną dla przyszłych profesjonalistów zaangażowanych we wdrażanie i rozwijanie innowacji, czy to produktów czy usług, jest umiejętność wspólnego, grupowego uczenia się (collaborative learning). Rozwój udanych innowacji wymaga efektywnej pracy zespołowej, która sprzyja interakcji i dzieleniu się wiedzą w środowisku współpracy, dążąc do osiągnięcia wspólnych celów. W tym sensie, oprócz umiejętności poznawczych, takich jak krytyczne myślenie, umiejętność korzystania z informacji, wnioskowanie i argumentacja, w procesie edukacji należy uwzględnić również współpracę w zakresie uczenia się[83]. Kadra akademicka powinna wspierać studentów w radzeniu sobie z wyzwaniem interakcji z różnymi kulturami, a przygotowanie ich do perspektywy pracy zespołowej jest niezbędne do opracowywania wspólnych rozwiązań, co przyczynia się do promowania lepszych relacji w pracy[84]. Według badaczy Rodriguez-Salvador i Castillo-Valdez, stosowanie w modelu edukacji elementów takich jak pozytywna współzależność, interakcje między uczniami i między uczniem a nauczycielem, indywidualna odpowiedzialność

---

students and its relevance to the graduate profile. International Journal of Information and Communication Technology Education, 6, 1000314.

[81] Liu F., Qu S., Fan Y., Fa Ch., He B. (2023). Scientific creativity and innovation ability and its determinants among medical postgraduate students in Fujian province of China: a cross sectional study. BMC Medical Education, 23, 444.

[82] Gajdzik B., Wolniak R. (2022). Smart Production Workers in Terms of Creativity and Innovation: The Implication for Open Innovation. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 8(2):68.

[83] Yeager D.S., Walton G.M. (2011). Social-psychological interventions in education: They're not magic. Review of educational Research, 81(2), 267-301.

[84] Murad T., Assadi N., Zoabi M., Hamza S., Ibdah M. (2022). The Contribution of Professional Learning Community of Pedagogical Instructors, Training Teachers and Teaching Students within a Clinical Model for Teacher Education to Their Professional Development. European Journal of Educational Research, 11(2), 1009-1022.

oraz umiejętności interpersonalne i grupowe, zapewnia osiąganie wyższej wydajności. W powyższych badaniach wykazano, że uczniowie, którzy mieli wdrożone te elementy, uzyskiwali lepsze oceny niż ci, którzy nie zostali poddani takiemu modelowi edukacji. Rozwijanie kompetencji grupowego uczenia się sprzyja rozwojowi innych kompetencji, takich jak kompetencje w zakresie przywództwa, planowania i osiąganiu celów w środowisku współpracy[85].

W ramach podsumowania przeglądu literatury, dokonanego w tym podrozdziale, kompetencje absolwentów istotne przy wdrażaniu innowacji zestawiono w tabeli 12.

[85] Rodriguez-Salvador M., Castillo-Valdez P.F. (2023). Promoting Collaborative Learning in Students Soon to Graduate through a Teaching–Learning Model. Education Sciences, 13(10):995.

Tabela 12. Kompetencje istotne przy wdrażaniu innowacji – wyniki przeglądu literatury

Zestaw kompetencji	Źródło	Uwagi
Umiejętności międzyobszarowe/miękkie, (transversal/soft skills): zarządzanie czasem, umiejętności organizacyjne, umiejętności prezentacji, tworzenie tekstów technicznych, rozwiązywanie problemów, zarządzanie projektami, kompetencje komunikacyjne, zarządzanie informacjami, rozwiązywanie problemów, samoorganizacja, entuzjazm, odpowiedzialność, adaptacja, chęć uczenia się, praca zespołowa, koncentracja na zadaniach i zarządzanie projektami, myślenie projektowe (design thinking), zdobywanie wiedzy, poszerzanie horyzontów, rozwój kontaktów biznesowych, poznanie swoich mocnych i słabych stron, motywacja, optymizm, kreatywność, praca w zespole, komunikatywność, organizacja pracy, radzenie sobie ze stresem, samodyscyplina, asertywność	Abas M. C., Imam O. A. (2016). Graduates' Competence on Employability Skills and Job Performance. International Journal of Evaluation and Research in Education, 5(2), 119-125. Boyle F., Walsh J., Riordan D., Geary C., Kelly P., Broderick E. (2022). REEdI Design Thinking for Developing Engineering Curricula. Education Science, 12, 206. Ingram C., Langhans T., Perrotta C. (2022). Teaching design thinking as a tool to address complex public health challenges in public health students: a case study. BMC Medical Education, 22, 270. Weinert A., Banaś R. (2023). Podejście projektowe do studiowania – identyfikacja i analiza potrzeb interesariuszy oraz rekomendacje dla uczelni w Polsce. Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów, 189, 63–73.	Ocena kompetencji inżynierskich Design thinking jako kompetencja oraz metoda rozwijania innych kompetencji Zarządzanie projektami jako metoda rozwijania kompetencji
Przywództwo, elastyczność i adaptacyjność, znajomość języków obcych, krytyczne myślenie i rozwiązywanie problemów, holistyczność, przedsiębiorczość, odporność, wartości i etyka, wrażliwość i uważność, kreatywność i innowacyjność, orientacja na pracę zespołową, komunikacja, koncentracja na kliencie, zarządzanie ludźmi, orientacja na wyniki, umiejętność rozwiązywania problemów, praca w zespole, umiejętności przywódcze, motywacja i zaangażowanie, elastyczność i komunikacyjność, innowacyjność (niekonwencjonalne myślenie, inspirowanie wspólnej wizji), zarządzanie talentami	Subramaniam M., Noordin M. K., Nor H. M. (2021). Eight Discipline-Problem Based Learning in Industrial Training Program to Develop Future Proof Skills Among Graduate Engineers, International journal of online and biomedical engineering, 17(12), 38-51. Caratozzolo P., Lara-Prieto V., Hosseini S., Membrillo-Hernández J. (2022). The use of video essays and podcasts to enhance creativity and critical thinking in engineering. International Journal of Interactive Design and Manufacturing, 16, 1231-1251. Sidor-Rządkowska M. (2011). Kompetencyjne systemy ocen pracowników: przygotowanie, wdrażanie i integrowanie z innymi systemami ZLL. Wolters Kluwer, Warszawa. Kopielska N. (2020). Sylwetka absolwenta Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej oraz jego szanse na rynku pracy. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie.	Identyfikacja miękkich kompetencji inżynierskich Kompetencje określane przez przedsiębiorstwa ABB, IBM, KPMG, ERO

Zestaw kompetencji	Źródło	Uwagi
Umiejętność analizowania złożonych problemów opartych na scenariuszach, zrozumienie ról zawodowych (i jak one współpracują w praktyce), umiejętność pracy w grupie, umiejętności prezentacji, krytyczne myślenie, umiejętności badawcze	Brogden L., Bernie D., Boston M., Forster A. M., Galbrun L., Hepburn L.-A., Lawanson T., Morkel J. (2022). A learning design framework for community resilience: International and transdisciplinary perspectives on a boundary object. International Journal of Educational Research Open, 3.	Zjawisko resilient education (skuteczna, włączająca edukacja)
Kompetencje cyfrowe	Biclesanu I., Savastano M, Chinie C, Anagnoste S. (2023). The Role of Business Students' Entrepreneurial Intention and Technology Preparedness in the Digital Age. Administrative Sciences, 13(8):177. Djakona, A., Kholiavko, N., Dubyna, M., Zhavoronok, A., & Fedyshyn, M. (2021). Educational dominant of the information economy development: a case of Latvia for Ukraine. Economic Annals-XXI, 192(7-8(2)), 108-124.	Uczelnie jako instytucje budujące społeczeństwo cyfrowe, zapewniające wpisywanie się danego kraju w globalne trendy Kompetencje cyfrowe jako najważniejsze umiejętności potrzebne pracownikom
Przedsiębiorczość, skłonność do podejmowania ryzyka, innowacyjność	Shahzad M. F., Khan K. I., Saleem S., Rashid T. (2021). What Factors Affect the Entrepreneurial Intention to Start-Ups? The Role of Entrepreneurial Skills, Propensity to Take Risks, and Innovativeness in Open Business Models. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 7(3). Wang J., Mangmeechai A. (2022). Impact of Entrepreneurship Knowledge Literacy Curriculum on College Graduates' Sustainable Entrepreneurial Competence Based on Entrepreneurial Learning Theory. International Journal of Sustainable Development & Planning, 17(4).	Opinie studentów, potencjalnych przyszłych przedsiębiorców
Umiejętności komunikacyjne, umiejętności logiczne, analityczne oraz rozwiązywania problemów, osobowość, pewność siebie oraz uczciwość, elastyczność i adaptacyjność, innowacyjność i kreatywność, umiejętność pracy w grupie	Fan H., Xie H., Feng Q., Bonizzoni E., Heidari H., McEwan M. P., Ghannam R. (2023). Interdisciplinary Project-Based Learning: Experiences and Reflections From Teaching Electronic Engineering in China. IEEE Transactions on Education, 66(1), 73-82.	Stanowisko UNESCO w zakresie kompetencji absolwentów szkół wyższych

Zestaw kompetencji	Źródło	Uwagi
	Tan L. C., French-Arnold E. (2012). Employability of graduates in Asia: An overview of case studies. Bangkok Asia and Pacific Regional Bureau for Education: UNESCO.	
Umiejętność rozwiązywania problemów	Freeman O., Hand R., Kennedy A. (2021). Breaking Down Silos Through Authentic Assessment: A Live Case Analysis. Journal of Higher Education Theory and Practice, 21(4).	Stosowanie studiów przypadków z rzeczywistości biznesowej
Umiejętność skutecznej komunikacji	Stuss M.M., Makieła Z.J., Stańczyk I. (2020). Role of Competences of Graduates in Building Innovations via Knowledge Transfer in the Part of Carpathian Euroregion. Sustainability, 12, 10592.	Kompetencje absolwentów specjalności biznesowych w Polsce
Komunikacja, zarządzanie i inne kompetencje miękkie	Dobrovolska O., Sonntag R., Buschendorf S., Klimova E., Ortmanns W. (2023). Knowledge creation, knowledge impact and knowledge diffusion: how do they connect with higher education? Knowledge and Performance Management, 7(1), 91-103.	Istota miękkich kompetencji w programach studiów
Umiejętności techniczne, umiejętności miękkie, zrozumienie zasady gospodarki o obiegu zamkniętym	Adach-Pawelus K., Gogolewska A., Górniak-Zimroz J., Herrera Herbert J., Hidalgo A., Kiełczawa B., Krupa-Kurzynowska J., Lampinen M., Mamelkina M.A., Paszkowska G., Szyszka D., Tuunila R., Worsa-Kozak M., Woźniak J. (2020). Towards Sustainable Mining in the Didactic Process—MEITIM Project as an Opportunity to Increase the Attractiveness of Mining Courses (A Case Study of Poland). Sustainability, 12.	Klasyfikacja kompetencji istotnych przy zielonej transformacji
Praca w grupie, przywództwo, komunikowanie się, motywowanie innych, przetwarzanie i analiza dużych ilości danych, oceny znaczenia i wiarygodności informacji i wnioskowania, docieranie do informacji Myślenie krytyczne, kreatywność i oryginalność, zdolność zwracania uwagi na szczegóły, rozwiązywanie problemów i zarządzanie ludźmi, umiejętności transwersalne (kompetencje osobowe - personal skills)	Gracel J., Stoch M. (2017). Inżynierowie przemysłu 4.0: jak ich rozwijać? Harvard Business Review Polska. Aulbur W., Arvind C.J., Bigghe R. (2016). Skill Development for Industry 4.0. Whitepaper, FICCI, Roland Berger. Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii, Siemens (2019). Smart Industry Polska 2019. Inżynierowie w dobie czwartej rewolucji przemysłowej. Raport z badań.	Kompetencje miękkie absolwentów studiów inżynierskich przemysłu 4.0

Zestaw kompetencji	Źródło	Uwagi
Zdolności do łączenia wiedzy z obszarów automatyki, robotyki, mechatroniki i programowania, umiejętności personalne, związane z zarządzaniem danymi i kompetencje społeczne, kompetencje poznawcze: zdolność uczenia się, krytycznego myślenia przy jednoczesnym kwestionowaniu rzetelności i wiarygodności dostępnych informacji, wchodzenia w interakcje i pracy w zespole, adaptacyjności, efektywnej komunikacji, kooperacji, kreatywności, inicjatywy i zaangażowania w osiąganie nieoczekiwanych wyników	Lamri J. (2021). Kompetencje XXI wieku. Kreatywność, Komunikacja, Krytyczne myślenie, Kooperacja. Wolters Kluwer Polska, Warszawa.	
Kompetencje 4.0: aktywne uczenie się, strategie uczenia się, programowanie, projektowanie technologii, krytyczne myślenie, monitoring, rozwiązywanie skomplikowanych problemów, przywództwo, wpływ społeczny, troska o innych, współpraca, orientacja społeczna, wrażliwość społeczna, podejmowanie decyzji, analiza systemów, ewaluacja systemów	Juwita I., Kamil I., Jonrinaldi J., Yuliandra B., Halim I. (2020). Mastery of Skills 4.0 Effect on The Readiness of College Students in Facing Revolution of Industry 4.0. J. Journal Optimasi Sistem Industri, 19(1), 1–11.	Kompetencje absolwentów istotne dla wdrażania przemysłu 4.0
Kompetencje cyfrowe, umiejętności technologiczne i komputerowe, umiejętności programowania robotów i rozwiązań automatyki, zdolność pracy z narzędziami i technikami, krytyczne myślenie	Deloitte (2018). Deloitte and The Manufacturing Institute skills gap and future of work study, Deloitte Insights.	Inżynierskie kompetencje przyszłości przemysłu 4.0
Kompetencje w obszarze: kariera i samorozwój, komunikacja, krytyczne myślenie, równość i włączenie społeczne, przywództwo, profesjonalizm, praca w zespole i technologia	Chan B.T.Y. (2023) Driving the career readiness agenda in Hong Kong higher education. Frontiers in Education. 8:1325592.	Kompetencje zdefiniowane przez NACE warunkujące gotowość do kariery zawodowej studenta
Międzynarodowe kontakty, znajomość języków obcych oraz umiejętności analityczne	Pérez-García R.M., Erro-Garcés A., Aramendia-Muneta M.E., López Peláez A. (2023). Co-designing doctoral programs to enhance postgraduate students' employability: insights from industry stakeholders. Higher Education, Skills and Work-Based Learning.	Kompetencje doktorantów istotne z punktu widzenia rozwoju innowacji i transferu technologii
Przedsiębiorczość, innowacyjność, odporność (resilience), komunikacja, budowanie zespołu	Grailer J. G., Alhallak K., Antes A. L., Kinch M. S., Woods L., Toker E., Garbutt J. M. (2022). A Novel Innovation and	Kompetencje młodych badaczy z obszaru biomedycyny

Zestaw kompetencji	Źródło	Uwagi
	Entrepreneurship (I&E) Training Program for Biomedical Research Trainees. Academic Medicine, 97(9), 1335-1340.	
Umiejętności techniczne, umiejętności międzyobszarowe: komunikacyjne, inteligencja emocjonalna, praca w grupie, umiejętności miękkie, kompetencje cyfrowe, przedsiębiorczość, organizacja i zarządzanie czasem, rozwiązywanie problemów, przywództwo, krytyczne myślenie, komunikacja międzykulturowa, kreatywność, zarządzanie karierą zawodową, umiejętność uczenia się, wiedza obywatelska i społeczna, umiejętność posługiwania się informacją i komunikacją, podejmowanie decyzji, umiejętności badawcze, budowanie relacji, dzielenie się wiedzą Sumienność, uprzejmość i życzliwość, innowacyjność, samodzielność i dążenie do rezultatów Logiczne myślenie, kompetencje interpersonalne, przywództwo, kompetencje ogólne i informatyczne, umiejętności samoorganizacyjne, znajomość języków obcych, umiejętności komputerowe Rozwiązywanie problemów, zespoły wirtualne, kreatywność i innowacje, umiejętność korzystania z technologii cyfrowych, pracy z danymi i analizy, inteligencja emocjonalna, dbanie o dobrostan (własny i zespołu), adaptacyjność i odporność, uczenie się przez całe życie, kompetencje globalne i międzykulturowe, etyka i odpowiedzialność społeczna Umiejętności kluczowe: wiedza kierunkowa, samodzielność, umiejętność analitycznego myślenia, umiejętność używania narzędzi informatycznych, umiejętności zawodowe potwierdzone certyfikatami, kreatywność i umiejętności pracy zespołowej Komunikatywność, wysoka motywacja i zaangażowanie w wykonywaną pracę, zdolność dobrej organizacji pracy własnej, samodzielność, łatwość w budowaniu i podtrzymywaniu długofalowej relacji, ukierunkowanie na realizację zadań i osiąganie założonych celów, wysoka kultura osobista, umiejętność pracy w zespole, wykazywanie inicjatywy	Abelha M., Fernandes, S., Mesquita D., Seabra F., Ferreira-Oliveira A.T. (2020). Graduate Employability and Competence Development in Higher Education—A Systematic Literature Review Using PRISMA. Sustainability, 12, 5900. Jagodziński A. (2013). Oczekiwania pracodawców w zakresie kompetencji absolwentów wyższych uczelni. Zeszyty Naukowe PWSZ, Nauki Ekonomiczne, 7. Ratnaningsih D. (2013). Open and distance education systems: do they enhance graduates' soft skills? the results from 2009 universitas terbuka tracer study. Open Praxis, 5(4), 289-299. Romanowska M. (2012). Dopasowanie kwalifikacji i kompetencji absolwentów szkół wyższych do oczekiwań pracodawców na Mazowszu. Nauka i Szkolnictwo Wyższe, 1/39/2012. Sak-Skowron M., Gąsior M. (2022). Kompetencje pracowników w perspektywie rynku pracy i procesów kształcenia. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin. Sladek A. (2017). Kompetencje potrzebne studentom w okresie podwójnej tranzycji: na rynek pracy i w dorosłość, Edukacja Dorosłych, 2. Żukowska J., Kuźnar A. (2019). Kompetencje absolwentów w oczach przyszłych pracodawców na przykładzie absolwentów Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie. Education of Economists and Managers. Problems. Innovations. Projects, 52(2), 135-146.	Kompetencje istotne dla absolwentów uczelni wyższych

Zestaw kompetencji	Źródło	Uwagi
Odpowiedzialność, samodzielność, myślenie analityczne, innowacyjność, rozwiązywanie problemów, zgłaszanie pomysłów, umiejętność przekonywania do swojego punktu widzenia, etyka w działaniu, kompetencje komunikacyjne, umiejętność występowania publicznego, zdolność do pracy pod presją czasu, umiejętności negocjacyjne, posługiwanie się komputerem i Internetem, znajomość języka obcego (angielskiego)		
Zdolności kognitywne, umiejętności systemowe i umiejętności rozwiązywania złożonych problemów	World Economic Forum (2018). The Future of Jobs Report.	Inżynierskie kompetencje miękkie przyszłości przemysłu 4.0
Kompetencje kognitywne: wysoko rozwinięte myślenie abstrakcyjne i analityczne, wysoko rozwinięta wyobraźnia przestrzenna, kreatywność i płynność myślenia Kompetencje funkcjonalne: zarządzanie zmianą, zarządzanie projektami, zarządzanie procesami o wysokim poziomie złożoności, wiedza o nowoczesnych technologiach i ich zastosowaniu, zarządzanie konfliktem, zarządzanie zaangażowaniem Kompetencje społeczne: zdolności współdziałania w zespołach charakteryzujących się różnorodnością (kompetencji, pokoleniową, kulturową), zarządzanie relacjami z interesariuszami, odporność na stres, inteligencja emocjonalna, autentyczne przywództwo Metakompetencje: wysoka samoświadomość, odwaga menedżerska, otwartość, zdolności wizjonerskie dla działalności przedsiębiorstwa, nastawienie na ciągły rozwój osobisty	Moczydłowska J.M. (2020). Kompetencje menedżerów w przemyśle 4.0. Wyniki badań jakościowych, [w:] Praca i rynek pracy w perspektywie gospodarki 4.0, red. Z. Wiśniewski, C. Sadowska-Snarska, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń, s. 165-166.	Kompetencje managera przemysłu 4.0
Asertywność, decyzyjność, intelektualne, interdyscyplinarność, intuicyjność, komunikatywność, kreatywność, motywacja, organizacyjne, percepcyjne, prognostyczne	Frąś J., Wagner C. (2020). Kluczowe kompetencje lidera organizacji w dobie przemysłu 4.0, [w:] Praca i rynek pracy w perspektywie gospodarki 4.0. Toruń, s. 150.	Kompetencje lidera przemysłu 4.0
Myślenie złożone (complex thinking) jako makrokompetencja oraz składające się na nią podkompetencje (sub-competences) czyli krytyczne myślenie, myślenie systemowe, myślenie naukowe oraz kreatywne/innowacyjne myślenie	Cruz-Sandoval M., Vázquez Parra J.C., Arroyo M.C., Medina-Vidal, A. (2023). Competency-Based Learning: An Approach Integrating the Domains of Complex Thinking Competency	Kompetencje jako istotne narzędzie zawodowe absolwenta

Zestaw kompetencji	Źródło	Uwagi
	in a Group of Mexican Students. European Journal of Contemporary Education, 12, 399-412. Suárez-Brito P., Vázquez-Parra J.C., López-Caudana E.O., Buenestado-Fernandez M. (2024). Examining the level of perceived achievement of complex thinking competency in health sciences students and its relevance to the graduate profile, International Journal of Information and Communication Technology Education, 6, 1000314.	niezależnie od dyscypliny studiów
Kreatywność, w tym kreatywność naukowa i zdolności innowacyjne	Gajdzik B., Wolniak R. (2022). Smart Production Workers in Terms of Creativity and Innovation: The Implication for Open Innovation. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 8(2):68. Liu F., Qu S., Fan Y., Fa Ch., He B. (2023). Scientific creativity and innovation ability and its determinants among medical postgraduate students in Fujian province of China: a cross sectional study. BMC Medical Education 23, 444.	Kompetencje badane wśród studentów medycyny na studiach podyplomowych Kompetencje w kontekście przemysłu 4.0 i umiejętności niezbędne u absolwentów kierunków technicznych
Wspólne/grupowe uczenie się (collaborative learning), kreatywność, komunikatywność, odporność na stres, umiejętność dzielenia się wiedzą, umiejętność pracy w zróżnicowanym zespole, zarządzanie czasem, motywowanie zespołu do generowania, innowacyjnych pomysłów, dynamizm działania, zdolności analityczne, heurystyczne, pomysłowość, myślenie krytyczne, kształcenie ustawiczne, kreatywne myślenie, innowacyjność, umiejętności rozwiązywania problemów, organizacja własnej pracy	Dolińska-Weryńska D. (2017). Imperatyw kształcenia postaw innowacyjnych wśród studentów i absolwentów śląskich uczelni technicznych i ekonomicznych w kontekście potrzeb rynku pracy. Zeszyty Naukowe, Organizacja i Zarządzanie, Politechnika Śląska, 118, 147-156. Katana K. (2016). Innowacje w przedsiębiorstwie kontekście kompetencji miękkich pracowników. Zeszyty Naukowe, Organizacja i Zarządzanie, Politechnika Śląska, 95, 159-173. Kozubek R. (2016). Innowacje społecznie odpowiedzialne a kompetencje miękkie pracowników przedsiębiorstwa. Zeszyty Naukowe, Organizacja i Zarządzanie, Politechnika Śląska, 95, 225-236.	Kompetencje istotne w procesie rozwoju innowacyjnych rozwiązań (produktów, usług itp.)

Zestaw kompetencji	Źródło	Uwagi
	Rodriguez-Salvador M., Castillo-Valdez P.F. (2023). Promoting Collaborative Learning in Students Soon to Graduate through a Teaching–Learning Model. Education Sciences, 13(10):995.	
Model IBAC: Internet of Things, Blockchain, AI, Cybersecurity. W konsekwencji celowe jest budowanie modelu kompetencji wymaganych dla rozwoju AI w Polsce. Proponowany model „HUN" (Hybryd & Unconventional) wyodrębnia zasób kompetencji dla określonych poziomów PRK. Na poziomie kompetencji hybrydowych (wyższego rzędu) pojawiają się kompetencje niekonwencjonalne, w tym kompetencje w zakresie tworzenia i wprowadzania innowacji	Symela K., Stępnikowski A. (2021). Wyzwania kompetencyjne w rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce. Polityka Społeczna, 7, 21-28.	Model kompetencji odpowiadający na wyzwania rozwoju sztucznej inteligencji

Źródło: opracowanie własne w oparciu o wymienione pozycje literatury.

***

W kontekście szkolnictwa wyższego, zdolność do zatrudnienia (employability) jest uważana za coś więcej niż po prostu „zdobycie pracy". Oznacza zbiór osiągnięć - umiejętności, które zapewniają, że absolwenci są bardziej skłonni do podjęcia zatrudnienia oraz mają większą szansę na odniesienie sukcesu w wybranych zawodach, co przynosi korzyści zarówno im samym, jak i przedsiębiorcom, a w szerszym kontekście, wymiarze makroekonomicznym – społeczeństwu i gospodarce[86].

W społeczeństwie opartym na wiedzy, szkoły wyższe, przemysł i rząd mają równorzędne role i tworzą potrójną helisę w pobudzaniu innowacji[87]. Funkcja uczelni, w tym zakresie, sprowadza się głównie do „wyposażania" absolwentów w odpowiednią wiedzę i kompetencje.

W niniejszym podrozdziale, na podstawie przeglądu literatury, zidentyfikowano wstępny zestaw kompetencji, które badacze nauk społecznych uważają za istotne w kontekście wdrażania innowacji.

Można do nich zaliczyć zarówno kompetencje zawodowe, jak i kompetencje miękkie, w tym między innymi:

- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje pracy w technologii AI,
- komunikatywność (w tym w językach obcych),
- pracę grupową,
- przywództwo,
- krytyczne myślenie,
- rozwiązywanie problemów,
- przedsiębiorczość,
- kreatywność i innowacyjność,
- umiejętność uczenia się,
- adaptację do zmieniających się warunków,
- elastyczność.

[86] Harvey L. (2003). Transitions from Higher Education to Work. Enhancing Student Employability Co-ordination Team, LTSN Generic Centre, York, UK.; Yorke M. (2006). Employability in Higher Education: What It Is, What It Is Not. Learning & Employability Series, Higher Education Academy (HEA): Heslington, UK.

[87] Vedhathiri T. (2020). Synthesis on Narrowing the Gap between Engineering Education and Industry through Science, Technology, Economics, Management and 'Fire Fighting' (STEMF). Journal of Engineering Education Transformations, 33, 41-66.

2.3. Kompetencje wymagane od kandydatów do pracy w sektorach inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego

Wybór ogłoszeń do dalszej analizy (n = 329)
Kryteria wyboru:
- Kategoria: badania i rozwój, budownictwo, energetyka, inżynieria, IT – rozwój oprogramowania, kontrola jakości, łańcuch dostaw, produkcja, transport/spedycja/logistyka, zdrowie/uroda/rekreacja. Wykluczono pozostałe kategorie jako niepowiązane z sektorami skoncentrowanymi na inteligentnych specjalizacjach rozwijanych w województwie podlaskim
- Czas publikacji ogłoszenia: (ostatnie 7 dni)
- Stanowisko: praktykant / stażysta, asystent, młodszy specjalista (Junior), specjalista (Mid/Regular), starszy specjalista (Senior), ekspert, kierownik / koordynator, menedżer, dyrektor. Wyłączono poziom stanowiska: prezes i pracownik fizyczny

Wybór ogłoszeń do ostatecznej analizy (n = 191)
Kryteria usunięcia:
- Ogłoszenia powtarzające się w dwóch lub więcej kategoriach
- Ogłoszenia o identycznej treści, powtarzające się w dwóch lub więcej lokalizacjach (w obrębie województwa lub miasta)

Analiza treści ogłoszeń
- Zakres obowiązków i wymagań na danym stanowisku oraz identyfikacja kwalifikacji i umiejętności oczekiwanych przez pracodawcę od potencjalnych pracowników
- Tryb oferowanej pracy (stacjonarna, mobilna, zdalna, hybrydowa)

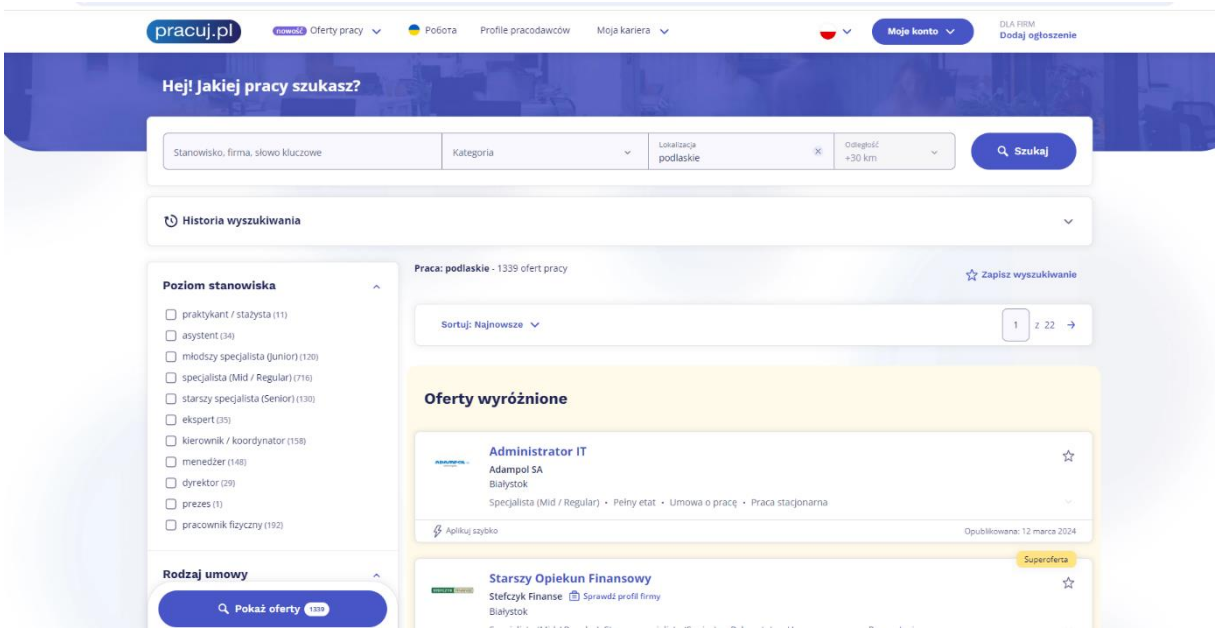
Rysunek 3. Procedura wyboru ogłoszeń z bazy Pracuj.pl do szczegółowego przeglądu

Źródło: opracowanie własne.

Celem analizy ogłoszeń o pracę była diagnoza potrzeb przedsiębiorców reprezentujących inteligentne specjalizacje regionu w zakresie kompetencji pracowników poszukiwanych na rynku. Do analizy wybrano ogłoszenia z jednego z największych i najpopularniejszych portali rekrutacyjnych – Pracuj.pl[88]. Wybrany portal to najczęściej wskazywany przez doradców kariery portal rekrutacyjny[89], z największą liczbą użytkowników[90], w którym poza ogłoszeniami o pracę użytkownicy mają dostęp do dodatkowych informacji i funkcjonalności związanych z poszukiwaniem pracy, jak na przykład bazy profili pracodawców, kreatora CV, porad czy kalkulatora wynagrodzeń. Przy wyborze ogłoszeń o pracę, do przeglądu i analizy, zastosowano procedurę przedstawioną na rysunku 3.

[88] https://www.livecareer.pl/porady-zawodowe/gdzie-szukac-pracy [18.03.2024]
[89] https://www.magazynrekruter.pl/od-cv-do-aplikacji-w-minute-najlepsze-strony-z-ofertami-pracy/; https://www.linkedin.com/pulse/lista-60-portali-i-stron-z-ofertami-pracy-justyna-mot%C5%82awska-/?originalSubdomain=pl [18.03.2024]
[90] https://dokariery.pl/-/portale-na-ktorych-warto-szukac-pracy [18.03.2024]

Na dzień wyszukiwania (20.03.2024) w bazie znajdowało się ogółem 85 110 ogłoszeń o pracę. Ograniczając wyniki wyszukiwania terytorialnie (filtr Lokalizacja: podlaskie), otrzymano 1339 rekordów (rysunek 4).



Rysunek 4. Wyniki wyszukiwania ogłoszeń o prace w bazie Pracuj.pl w województwie podlaskim na dzień 20.03.2024 r.

Źródło: opracowanie własne.

Kluczową kategorią ogłoszeń, biorąc pod uwagę cel analizy, jest kategoria **badania i rozwój**. Jakkolwiek, wzięto pod uwagę kilka innych kategorii (budownictwo, energetyka, inżynieria, IT – rozwój oprogramowania, kontrola jakości, łańcuch dostaw, produkcja, transport/spedycja/logistyka, zdrowie/uroda/rekreacja), powiązanych z krajowymi inteligentnymi specjalizacjami rozwijanymi w regionie. Podczas analizy treści ogłoszeń szczególną uwagę zwrócono na stanowiska kierownicze (np. kierownik projektu, koordynator, menedżer, dyrektor) oraz specjalistyczne i asystenckie. A zatem, biorąc pod uwagę cel analizy oraz kierując się aktualnością wyników prowadzonych badań, zastosowano zapytanie o następujących filtrach:

- Czas publikacji ogłoszenia: 7 dni
- Poziom stanowiska: praktykant / stażysta, asystent, młodszy specjalista (Junior), specjalista (Mid/Regular), starszy specjalista (Senior), ekspert, kierownik / koordynator, menedżer, dyrektor. Wyłączono poziom stanowiska: prezes i pracownik fizyczny
- Kategoria: badania i rozwój, budownictwo, energetyka, inżynieria, IT – rozwój oprogramowania, kontrola jakości, łańcuch dostaw, produkcja, transport/spedycja/logistyka, zdrowie/uroda/rekreacja. Wykluczono

pozostałe kategorie jako nie powiązane z sektorami skoncentrowanymi na inteligentnych specjalizacjach rozwijanych w województwie podlaskim.

W rezultacie do dalszej analizy wyselekcjonowano 329 ogłoszeń, w tym: Badania i rozwój – 18; Budownictwo – 57; Energetyka – 5; Inżynieria – 47; Kontrola jakości – 6; Łańcuch dostaw – 32; Produkcja – 23; Transport/Spedycja/Logistyka – 29; Zdrowie/Uroda/Rekreacja – 62; oraz IT – Rozwój oprogramowania – 50. Następnie usunięto ogłoszenia od tego samego pracodawcy na to samo stanowisko zamieszczone w dwóch lub więcej kategoriach oraz ogłoszenia o identycznej treści od tego samego pracodawcy i na takie samo stanowisko w dwóch lub więcej lokalizacjach (w obrębie województwa lub miasta). Ostatecznie więc szczegółowo przeanalizowano 191 ogłoszeń, w tym w kategoriach:

- Badania i rozwój – 18 ogłoszeń;
- Budownictwo – 47 ogłoszeń;
- Energetyka – 5 ogłoszeń;
- Inżynieria –33 ogłoszenia;
- Kontrola jakości – 5 ogłoszeń;
- Łańcuch dostaw – 22 ogłoszenia;
- Produkcja – 9 ogłoszeń;
- Transport/Spedycja/Logistyka – 8 ogłoszeń;
- Zdrowie/Uroda/Rekreacja – 15 ogłoszeń;
- IT – Rozwój oprogramowania – 47 ogłoszeń.

W kolejnym kroku prześledzono treści ogłoszeń, w szczególności pola z opisem zakresu obowiązków oraz wymagań na danym stanowisku, w których zwykle pojawiają się informacje dotyczące kwalifikacji i umiejętności oczekiwanych przez pracodawcę od potencjalnych pracowników. Zwrócono również uwagę na tryb oferowanej pracy, aby zweryfikować wskazywane w raportach[91] i literaturze[92] trendy w zakresie pracy zdalnej i hybrydowej. Trendy te mogą generować potrzebę rozwijania nowych kompetencji i kwalifikacji, które nie są aktualnie zaspokajane przez oferty instytucji edukacyjnych w województwie. Oferty analizowano

[91] Przechodzenie firm na pracę zdalną oraz jej skutki dla pracodawców i pracowników, Raport Lewiatna, Opole, 2023. https://lewiatan.org/raport-lewiatana-praca-zdalna-zmienia-rynek-pracy/# [dostęp: 26.03.2024]; Stan pracy hybrydowej w Polsce, Raport Deloitte, 2022. https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/human-capital/articles/Raport-Stan-pracy-hybrydowej-w-Polsce.html [dostęp: 26.03.2024]; JLL (2022). The Future of Work Survey 2022.https://www.us.jll.com/en/trends-and-insights/research/jll-future-of-work-survey-2022 [dostęp: 26.03.2024].

[92] Moczydłowska J.M. (2021). Nowe trendy na rynku pracy—praca w systemie home office w percepcji polskich menedżerów. Marketing i Rynek, (4), 18-26; Piotrowicz K. (2023). Praca zdalna i hybrydowa po pandemii COVID-19. Wyniki badania oczekiwań pracowników i menedżerów wobec nowego modelu pracy na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa. Edukacja Ekonomistów i Menedżerów, 67(1); Muster R. (2022). Pandemia COVID-19 a zmiana modelu pracy. Polska na tle krajów Unii Europejskiej. Acta Universitatis Lodziensis. Folia Sociologica, (81), 29-44; Dolot, A. (2020). Wpływ pandemii COVID-19 na pracę zdalną – perspektywa pracownika. E-mentor, 1(83), 35-43.

kategoriami, kierując się założeniem, że oferty z różnych kategorii mogą wygenerować inne zestawy kompetencji niezbędnych osobom kształcącym się w tym kierunku.

Wśród wyników wyszukiwania, 18 ogłoszeń dotyczyło kategorii **badania i rozwój.** W tej kategorii dominowały oferty pracy stacjonarnej (50% ogłoszeń) na stanowiskach laborant/laborantka lub technolog/technolożka laboratoryjny lub inżynier/pracownik w dziale R&D. Wśród kompetencji najczęściej wymagano od kandydatów umiejętności takich jak zdolności analityczne i organizacyjne, umiejętność pracy w zespole oraz rozwiązywania konfliktów, komunikatywność, umiejętność rozwiązywania problemów technicznych oraz samodzielnego planowania pracy i wykonywania powierzonych obowiązków. Ponadto, wśród uprawnień i kwalifikacji, najczęściej pojawiały się: wykształcenie średnie lub wyższe o kierunku technicznym (takich jak biotechnologia, technologia żywności, technologia mleczarska, mechanika, automatyka, budowa maszyn, inżynieria materiałowa) lub kierunku medyczno-biologicznym (farmacja, biologia, mikrobiologia, analiza medyczna, chemia, toksykologia), znajomość zagadnień z zakresu pracy laboratorium drogowego (kruszywa, betony, grunty), znajomość składników stosowanych w żywności i suplementach diety, znajomość języków obcych, znajomość procesów technologicznych i materiałów produkcyjnych charakterystycznych dla wyrobu pracodawcy, uprawnienia Safety Assessor, umiejętność obsługi komputera oraz urządzeń produkcyjnych i laboratoryjnych.

W kategorii **budownictwo** zidentyfikowano 53 ogłoszenia, z czego po usunięciu ogłoszeń występujących w innych kategoriach i dublujących się, do szczegółowego przeglądu zakwalifikowano 47 rekordów. W 60 % ogłoszenia dotyczyły pracy stacjonarnej, zaś w 34% pracy mobilnej, a pozostałe oferty dotyczyły trybów mieszanych (stacjonarna/hybrydowa/zdalna). Stanowiska pracy oferowane w tej kategorii to zazwyczaj inżynier lub kierownik budowy, projektant, kosztorysant bądź asystent. Pracodawcy w tej branży oczekują kompetencji takich jak komunikatywność, umiejętność pracy w zespole i kierowania nim, umiejętności organizacyjne (zarówno pracy własnej, jak i zespołu), umiejętności logicznego i analitycznego myślenia, kreatywność i umiejętność poszukiwania rozwiązań, umiejętności negocjacyjne oraz nawiązania i budowania relacji, umiejętność podejmowania decyzji w sytuacjach awaryjnych, harmonogramowania oraz kontroli kosztów, umiejętność określania priorytetów, umiejętność delegowania zadań i motywowania pracowników, umiejętności przewidywania ryzyka. Natomiast wśród wymienianych kwalifikacji i uprawnień wskazywano najczęściej: wykształcenie średnie/wyższe techniczne/inżynierskie (budownictwo, inżynieria środowiska, energetyka/elektrotechnika/ekoenergetyka), znajomość oprogramowania AutoCAD, Tilos, Norma, Autodesk Revit, Advance Steel, RM-WIN, ROBOT, umiejętność czytania i analizowania dokumentacji technicznej projektowej, uprawnienia budowlane różnego rodzaju, znajomość języków obcych, obsługa programów komputerowych

(MS Office, MS Project), znajomość procesu inwestycyjnego, znajomość ustaw prawnych odpowiednich dla branży.

W obszarze **energetyki**, w bazie znajdowało się 5 ogłoszeń, z czego 4 dotyczyły pracy mobilnej – były to stanowiska doradcze, obejmujące swym zakresem kontakt z klientem czy zawieranie umów. Warto zwrócić uwagę, że wszystkie ogłoszenia dotyczyły energetyki odnawialnej, głównie fotowoltaiki, pomp ciepła i stacji do ładowania samochodów elektrycznych. Wśród wymaganych kompetencji dominowały następujące umiejętności: wysoka komunikatywność, umiejętność prowadzenia rozmów i negocjacji, umiejętność współpracy, zarządzania własnym czasem pracy, planowania działań i monitorowania postępów z ich realizacji oraz łatwość wdrażania nowych rozwiązań. Dodatkowo, wśród uprawnień i kwalifikacji najczęściej pojawiały się: wykształcenie wyższe (z zakresu elektryki lub energetyki), uprawnienia prowadzenia pojazdów (prawo jazdy kategoria B), wykształcenie z zakresu energetyki i znajomości technik sprzedaży.

W kategorii **inżynieria** zidentyfikowano 49 ogłoszeń, z których po usunięciu rekordów powtarzających się, ostatecznie analizie poddano 33 ogłoszenia. Ogłoszenia dotyczyły najczęściej pracy stacjonarnej (53%) lub mobilnej (35%), na stanowiskach takich jak kierownik kontraktu/projektu, technik serwisu, technolog produkcji, elektronik, automatyk, elektryk konstruktor wyrobu, energetyk, programista (robotyki, PLC), specjalista ds. systemów bezpieczeństwa maszyn. Najczęściej wymagane przez pracodawców kompetencje to: zdolność analitycznego myślenia, komunikatywność, umiejętność organizacji pracy własnej i podległych pracowników, umiejętność rozwiązywania problemów i podejmowania decyzji, umiejętność pracy w zespole (także międzynarodowym), umiejętności negocjacyjne. Wśród uprawnień i kwalifikacji najczęściej pojawiały się natomiast wykształcenie wyższe techniczne (automatyka i robotyka, mechatronika, elektronika, inżynieria produkcji, mechanika i budowa maszyn, energetyka, budownictwo, elektryka, elektrotechnika) lub wykształcenie średnie techniczne (elektryka, automatyka, robotyka, elektronika i elektrotechnika, mechanika, optoelektronika), umiejętność czytania dokumentacji technicznej i projektowej, umiejętność czytania rysunku technicznego, praktyczne umiejętności w zakresie obsługi maszyn i urządzeń, instalacji, serwisowania i naprawy maszyn i urządzeń, znajomość zasad lean manufacturing, znajomość zasad funkcjonowania oraz obsługi sterowników PLC, znajomość układów elektroniki i automatyki przemysłowej, wiedza/doświadczenie w projektowaniu, umiejętność sporządzania kosztorysów, umiejętność programowania maszyn CNC, znajomość obsługi instrumentów geodezyjnych, uprawnienia elektryczne, uprawnienia energetyczne, znajomość języka angielskiego lub niemieckiego, znajomość pakietu MS Excel, MS Project, ePlan, programów bazodanowych i składni SQL, oprogramowania typu 2D/3D (AutoCad, Solid Works, Solid Edge), znajomość narzędzi AI (Artificial Intelligence – sztucznej inteligencji) w zakresie analizy danych, znajomość zagadnień związanych z przemysłowymi

sieciami Ethernet, umiejętność programowania (C/C++/C#/Pascal/inne), umiejętność programowania robotów przemysłowych (ABB, KUKA, FANUC), prawo jazdy kat. B.

Kategoria **kontrola jakości** obejmowała ostatecznie 6 ogłoszeń o pracę (1 rekord powtarzający się usunięto). Ogłoszenia dotyczyły w większości pracy stacjonarnej na stanowiskach takich jak specjalista ds. jakości, kontroler procesów, metrolog zmianowy. Wymagane kompetencje to: zdolność analitycznego myślenia, komunikatywność, umiejętność organizacji pracy. Natomiast wśród pożądanych przez pracodawców uprawnień i kwalifikacji wymieniano: wykształcenie wyższe techniczne, umiejętność czytania rysunku technicznego, znajomość standardów prowadzania audytu wewnętrznego lub kontroli wewnętrznej, znajomość narzędzi zarządzania jakością (Pareto, 8D lub inne metody rozwiązywania problemów), umiejętność obsługi sprzętu kontrolno-pomiarowego, znajomość rysunku technicznego, znajomość zasad systemu zarządzania jakością ISO, znajomość zagadnień z zakresu metrologii, obsługa komputera (znajomość obsługi programów MS Office, w szczególności Excel, programu Power BI), znajomość języka angielskiego, prawo jazdy kat. B.

W kategorii **łańcuch dostaw** analizie poddano 32 ogłoszenia. Z listy usunięto 10 ogłoszeń powtarzających się (występujących także w kategorii Transport/Spedycja/Logistyka oraz powtarzających się w dwóch lub więcej lokalizacjach). Ogłoszenia dotyczyły pracy stacjonarnej (55% ogłoszeń) lub hybrydowej i zdalnej (45%) na stanowiskach takich jak spedytor (większość ogłoszeń), kierownik magazynu, specjalista ds. zaopatrzenia i logistyki, specjalista ds. gospodarki paletowej, kierownik dystrybucji. Wśród wymaganych przez pracodawców kompetencji pojawiały się najczęściej: bardzo dobra organizacja pracy, zdolność analitycznego myślenia, komunikatywność, umiejętność rozwiązywania problemów, umiejętność pracy w zespole, umiejętność budowania stałych relacji z klientami oraz podwykonawcami, zdolność do szybkiego podejmowania decyzji oraz do pracy pod presją czasu. Wskazywane uprawnienia i kwalifikacje to natomiast znajomość zasad organizowania działań w zakresie spedycji międzynarodowej i/lub krajowej, znajomość obsługi giełd transportowych, zasad i standardów magazynowania towarów oraz obiegu dokumentów magazynowych, procesów inwentaryzacyjnych, prowadzenia negocjacji z dostawcami, obsługa komputera (znajomość pakietu MS Office, w szczególności MS Excel, programu SAP), znajomość języków obcych.

W kategorii **produkcja** ostatecznie z 24 ogłoszeń, po usunięciu ogłoszeń powtarzających się, analizie poddano 9. W tej kategorii występowały jedynie oferty pracy dotyczące pracy stacjonarnej, na stanowiskach takich jak kierownik zakładu produkcyjnego, kierownik projektu, kierownik zmianowy produkcji, stażysta w dziale produkcji oraz operator (wypalarki do blach, frezarki CNC). Poszukiwane przez pracodawców kompetencje to: umiejętności organizacyjne i zarządcze (zarządzania zespołem pracowników, organizacja pracy, motywowanie i budowanie

zaangażowania, uzgadnianie i monitorowanie celów), umiejętność rozwiązywania złożonych problemów i podejmowania decyzji, wdrażania i rozwijania nowych pomysłów, umiejętność zarządzania czasem, umiejętności komunikacyjne i zdolność do pracy w zespole. Wśród uprawnień i kwalifikacji potencjalni pracodawcy wskazywali na: znajomość procesów produkcyjnych, znajomość zasad Lean Manufacturing oraz metod optymalizacji procesów produkcyjnych, znajomość norm i standardów jakości w branży spożywczej, znajomość systemów zarządzania projektami, znajomość pakietu Microsoft Office, w szczególności programu Excel, znajomość języka angielskiego lub niemieckiego, znajomość rysunku technicznego oraz tolerancji, znajomość obsługi Frezarek CNC, umiejętność pisania programów i posługiwania się narzędziami pomiarowymi.

W kategorii **transport/spedycja/logistyka** w bazie znajdowało się 26 ogłoszeń, przy czym 18 ogłoszeń powtarzających się (występowanie w kilku lokalizacjach i przynajmniej dwóch kategoriach) usunięto. W odniesieniu do trybu pracy określanego przez pracodawców nie zidentyfikowano widocznych trendów – połowa ogłoszeń dotyczyła pracy stacjonarnej, a druga połowa tylko zdalnej lub zdalnej i hybrydowej. Oferty dotyczyły głównie stanowiska spedytora o różnym zasięgu (krajowy, międzynarodowy), charakterze (drogowy/lotniczy) lub doświadczeniu (starszy specjalista/młodszy specjalista/asystent). Wśród wymaganych przez pracodawców kompetencji pojawiały się najczęściej: wysoko rozwinięte zdolności komunikacyjne oraz interpersonalne, umiejętność pracy w zespole oraz rozwiązywania problemów (zwłaszcza pod presją czasu), umiejętność pracy w szybko zmieniającym się i dynamicznym środowisku, zdolność do identyfikowania i wdrażania nowych możliwości biznesowych, umiejętności negocjacyjne, umiejętności budowania i utrzymywania długotrwałych relacji z partnerami oraz umiejętności szybkiej nauki obsługi systemów i programów komputerowych. Ponadto, wśród uprawnień i kwalifikacji, pracodawcy wymagają zwykle: znajomości języków obcych (głównie język angielski) w stopniu komunikatywnym, praktycznych umiejętności w zakresie transportu, jak np. praktyczna obsługa giełd transportowych czy znajomość prawa transportowego, stosowania narzędzi do rozwiązywania problemów, obsługi programów komputerowych.

Kategoria **zdrowie/uroda/rekreacja** to początkowo 61 ogłoszeń. W kategorii znajdowało się wiele ogłoszeń od tych samych kilku pracodawców, na takie same stanowiska, w różnych lokalizacjach w województwie podlaskim. Ostatecznie analizie poddano 15 ogłoszeń. Ogłoszenia dotyczyły głównie pracy stacjonarnej (60% ogłoszeń) lub mobilnej (27%), na stanowiskach takich jak technik/magister farmacji, protetyk słuchu oraz fizjoterapeuta i dietetyk. Wśród wymaganych przez pracodawców kompetencji pojawiały się najczęściej wymieniane umiejętności: działania na samodzielnym stanowisku pracy, planowania i organizacji pracy własnej, nawiązywania kontaktów, budowania i utrzymywania relacji z klientami,

sprzedażowe, pracy w zespole, myślenia analitycznego i syntetycznego oraz formułowania wniosków. Ponadto, wśród uprawnień i kwalifikacji, pracodawcy wymieniali: wykształcenie kierunkowe (technik/magister farmacji, fizjoterapii, protetyki słuchu lub audiofonologii, wyższe medyczne), prowadzenie dokumentacji według obowiązujących przepisów, znajomość obsługi komputera (w szczególności obsługi programu Kamsoft), znajomości zasad żywienia osób zdrowych i chorych oraz umiejętność ich wykorzystania w tworzeniu planów żywieniowych, analizowanie potencjału rynku oraz ocena zyskowności aktualnych i potencjalnych klientów, planowanie i prowadzenie odpowiednich warsztatów szkoleniowych, sympozjów, konferencji, posiadanie prawa jazdy kat. B.

W kategorii **IT – rozwój oprogramowania**, po usunięciu duplikatów, zidentyfikowano 47 ogłoszeń. Niemal wszystkie ogłoszenia pochodziły od dużych koncernów międzynarodowych lub polskich przedsiębiorstw z siedzibą poza województwem i dotyczyły typowo programistycznych stanowisk, związanych z projektowaniem rozwiązań systemowych, produktów, usług i narzędzi IT. W 90% oferowano pracę zdalną lub hybrydową. Tylko cztery ogłoszenia (9%) dotyczyły pracy stacjonarnej i jedynie dwa ogłoszenia zostały dodane przez przedsiębiorstwa zlokalizowane i funkcjonujące w województwie podlaskim. Z uwagi na niewielkie powiązania z obszarami inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego, w tej kategorii dokonano dość ogólnego przeglądu wymagań pracodawców. Wśród niezbędnych kwalifikacji pojawiała się zazwyczaj znajomość różnych środowisk programowania, wykształcenie wyższe techniczne (informatyka lub pokrewne) i komunikatywna znajomość języka angielskiego. Zaś wymagane kompetencje to komunikatywność, umiejętność pracy w grupie, wysoko rozwinięte zdolności analityczne oraz zdolności rozwiązywania problemów, kreatywność, umiejętność analizy danych, umiejętności abstrakcyjnego myślenia, wielozadaniowość i umiejętność szybkiego uczenia się.

***

Podsumowując przeprowadzoną analizę ogłoszeń o pracę z portalu Pracuj.pl, można stwierdzić, że w zakresie kompetencji pracowników poszukiwanych na rynku pracy w województwie podlaskim dominują umiejętności techniczne oraz miękkie. Lista najczęściej powtarzających się kompetencji miękkich obejmuje:

- zdolność logicznego i analitycznego myślenia,
- komunikatywność,
- umiejętność organizacji pracy własnej,
- umiejętność organizacji pracy podległych pracowników,
- umiejętność rozwiązywania problemów (technicznych i nie tylko) oraz konfliktów,
- umiejętność podejmowania decyzji,
- umiejętność pracy w zespole (także międzynarodowym),

- umiejętności negocjacyjne,
- umiejętność budowania relacji z klientami oraz partnerami biznesowymi,
- łatwość wdrażania nowych rozwiązań,
- umiejętność pracy w szybko zmieniającym się i dynamicznym środowisku,
- umiejętność szybkiego uczenia się,
- kreatywność,
- umiejętność przewidywania ryzyka,
- umiejętność abstrakcyjnego myślenia,
- wielozadaniowość.

Wymagane przez pracodawców kwalifikacje i uprawnienia dotyczą przede wszystkim:

- wykształcenia kierunkowego zgodnego z profilem przedsiębiorstwa (automatyka, energetyka, budownictwo, nauki o zdrowiu, ekoenergetyka, nauki o środowisku, biotechnologia, inżynieria i pokrewne),
- znajomości języków obcych (głównie angielski i niemiecki),
- umiejętności czytania dokumentacji technicznej,
- umiejętności obsługi maszyn i urządzeń, w tym produkcyjnych, laboratoryjnych, pomiarowych,
- różnego rodzaju uprawnień budowlanych, energetycznych, elektrycznych,
- znajomości programów komputerowych (pakietu Microsoft Office, oprogramowania graficznego, logistycznego, transportowego i innych typowych dla branży),
- znajomości zagadnień związanych z procesami produkcyjnymi, magazynowymi, transportowymi,
- znajomości zagadnień z obszaru zarządzania jakością,
- znajomości zagadnień dotyczących żywienia,
- uprawnień do prowadzenia pojazdów.

W większości kategorii dominują oferty pracy stacjonarnej. Jedynie w branży IT widoczna jest ogromna przewaga ofert pracy zdalnej lub hybrydowej. Niemniej jednak, niemal w każdej branży oferty pracy zdalnej się pojawiają. W przypadku takiej pracy, pracodawcy wymagają posiadania umiejętności organizacji pracy własnej, samodzielnego planowania działań i monitorowania postępów w ich realizacji oraz zarządzania własnym czasem pracy.

3. Diagnoza potrzeb przedsiębiorców reprezentujących inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego w zakresie kompetencji pracowników zaangażowanych we wdrażanie innowacji – wyniki badań jakościowych

3.1. Metodyka badania i charakterystyka ekspertów

Celem badania – zogniskowanego wywiadu grupowego – była identyfikacja potrzeb przedsiębiorstw należących do inteligentnych specjalizacji w zakresie kompetencji pracowników zaangażowanych we wdrażanie innowacji. Wywiady grupowe zostały przeprowadzone w dniu 5.04.2024 r. w Białymstoku, Łomży i Suwałkach. Łącznie w trzech wywiadach uczestniczyły 34 osoby, w tym 26 reprezentujących przedsiębiorstwa należące do inteligentnych specjalizacji i mające swoje siedziby w podregionach: białostockim, łomżyńskim i suwalskim oraz 8 przedstawicieli administracji publicznej lub uczelni. Wśród uczestników 12 osób reprezentowało przemysł metalowo-maszynowy, szkutniczy, 7 – przemysł rolno-spożywczy, 3 – sektor medyczny, nauki o życiu, 3 – ekoinnowacje, nauki o środowisku i 1 logistykę i spedycję. Tabela 13 zawiera spis wszystkich ekspertów biorących udział w badaniu wraz z symbolami, które zostały im przypisane i które zostały wykorzystane przy formułowaniu wniosków.

Zgodnie z wielkością wskaźnika LQ (wskaźnik lokalizacji zatrudnienia) oszacowanego na poziomie grup PKD, obszary gospodarki zaliczane do inteligentnych specjalizacji charakteryzuje zwiększająca się koncentracja zatrudnienia, świadcząca o rozwoju i związanym z nim wzrostem zapotrzebowania na pracowników. Wśród grup PKD wziętych do analizy najwyższą wartość wskaźnika LQ można zauważyć w grupie: produkcja maszyn dla rolnictwa i leśnictwa oraz wytwarzanie wyrobów mleczarskich[93]. Stąd w badanej grupie przeważali przedstawiciele przemysłu metalowo-maszynowego i szkutniczego oraz przemysłu rolno-spożywczego.

Wywiady grupowe zostały przeprowadzone przez moderatorów w oparciu o scenariusz (załącznik), składający się z dwóch części: 1) kluczowy pracownik zorientowany na innowacje w podlaskich przedsiębiorstwach reprezentujących inteligentne specjalizacje (4 pytania), 2) kompetencje oczekiwane od absolwentów podlaskich uczelni (4 pytania) oraz instrukcji dla moderatora. W części drugiej uczestnicy otrzymali listę kompetencji zawodowych i miękkich, ustalonych na podstawie przeglądu literatury i analizy ogłoszeń o pracę, wraz z prośbą o wybranie 5 najważniejszych kompetencji w każdej grupie oraz wskazanie kompetencji deficytowych.

[93] Podlaskie Regionalne Obserwatorium Terytorialne (2019). Roczny Raport z Realizacji SRWP 2020 za rok 2018.

Tabela 13. Wykaz ekspertów badań jakościowych

Symbol	Ekspert	Branża	Podregion
E.M1	Klaster Evoluma	Przemysł metalowo-maszynowy, szkutniczy	Białostocki
E.M2	PLUM Sp. z o.o. – Kierownik Personalny	Przemysł metalowo-maszynowy, szkutniczy	Białostocki
E.M3	Promotech Sp. z o.o. – Kierownik Działu Kadr	Przemysł metalowo-maszynowy, szkutniczy	Białostocki
E.M4	PRONAR Sp. z o.o. – Kierownik Wydziału Wdrożeń,	Przemysł metalowo-maszynowy, szkutniczy	Białostocki
E.M5	SAMASZ Sp. z o.o. – Dyrektor Kadr	Przemysł metalowo-maszynowy, szkutniczy	Białostocki
E.M6	SMP Poland Sp. z o.o.	Przemysł metalowo-maszynowy, szkutniczy	Białostocki
E.M7	Sonarol Sp.j. Najda	Przemysł metalowo-maszynowy, szkutniczy	Łomżyński
E.M8	ASPI Sp. z o.o.	Przemysł metalowo-maszynowy, szkutniczy	Suwalski
E.M9	Bako Sp. J.	Przemysł metalowo-maszynowy, szkutniczy	Suwalski
E.M10	Bako Sp. J.	Przemysł metalowo-maszynowy, szkutniczy	Suwalski
E.M11	Balt-Yacht Sp. J.	Przemysł metalowo-maszynowy, szkutniczy	Suwalski
E.M12	Malow Sp. z o.o.	Przemysł metalowo-maszynowy, szkutniczy	Suwalski
E.R1	Gospodarstwo Rolno-Hodowlane Rafał Jabłoński	Przemysł rolno-spożywczy	Białostocki
E.R2	Podlaskie Centrum Rolno-Towarowe SA – Prezes zarządu	Przemysł rolno-spożywczy	Białostocki
E.R3	Agrocentrum Sp. z o.o.	Przemysł rolno-spożywczy	Łomżyński
E.R4	OSM w Piątnicy	Przemysł rolno-spożywczy	Łomżyński
E.R5	TMT Sp. z o.o.	Przemysł rolno-spożywczy	Łomżyński
E.R6	Zakłady Spożywcze Bona Sp. z o.o.	Przemysł rolno-spożywczy	Łomżyński
E.R7	SM Mlekpol	Przemysł rolno-spożywczy	Suwalski
E.MED1	ChM Sp. z o.o – Dyrektor ds. personalnych	Sektor medyczny, nauki o życiu	Białostocki
E.MED2	Balton Sp. z o.o.	Sektor medyczny, nauki o życiu	Łomżyński
E.MED3	Balton Sp. z o.o.	Sektor medyczny, nauki o życiu	Łomżyński
E.E1	Danwood S.A.	Ekoinnowacje, nauki o środowisku	Białostocki
E.E2	Danwood S.A.	Ekoinnowacje, nauki o środowisku	Białostocki
E.E3	Zakład Przetwarzania i Unieszkodliwiania Odpadów w Czartorii	Ekoinnowacje, nauki o środowisku	Łomżyński

Symbol	Ekspert	Branża	Podregion
E.L1	DPD Polska	Logistyka	Białostocki
E.A1	Urząd Marszałkowski Białystok	Administracja/uczelnia	Białostocki
E.A2	Urząd Marszałkowski Białystok	Administracja/uczelnia	Białostocki
E.A3	Urząd Marszałkowski Białystok, Departament Inteligentnych Specjalizacji	Administracja/uczelnia	Białostocki
E.A4	WUP, Centrum Informacji i Planowania Kariery Zawodowej	Administracja/uczelnia	Białostocki
E.A6	PUP Łomża	Administracja/uczelnia	Łomżyński
E.A7	Państwowa Uczelnia Zawodowa	Administracja/uczelnia	Suwalski
E.A8	PUP w Suwałkach	Administracja/uczelnia	Suwalski
E.A9	Suwalska Specjalna Strefa Ekonomiczna S.A.	Administracja/uczelnia	Suwalski

Źródło: opracowanie własne.

3.2. Potrzeby kadrowe przedsiębiorców reprezentujących inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego

3.2.1. Kluczowi pracownicy

Pierwsza część wywiadu została poświęcona identyfikacji potrzeb kadrowych przedsiębiorstw reprezentujących inteligentne specjalizacje regionu. Biorąc pod uwagę cel główny niniejszego projektu, rozmowa miała dotyczyć jedynie pracowników będących absolwentami wyższych uczelni i tym samym zajmujących stanowiska specjalistów/inżynierów/menedżerów. Identyfikując pracowników kluczowych w poszczególnych branżach stanowiących inteligentne specjalizacje regionalne, uczestnicy wywiadów wskazywali nie tylko grupy pracowników dla nich istotne, ale także informowali jakich pracowników jest im najtrudniej znaleźć na rynku i z jakimi problemami muszą się mierzyć w tym zakresie.

Jeśli chodzi o przedstawicieli przemysłu metalowo-maszynowego to podzielili oni pracowników kluczowych na dwie grupy. Pierwsza z nich to wysokiej klasy specjaliści, do których należą m.in.: **informatycy, elektronicy, programiści.**

E.M6. „ … bardzo wysokiej klasy specjalistów, którzy specjalizują się w jakiejś konkretnej, określonej dziedzinie” […] np.: w tej chwili w technologiach, chociażby programowanie, elektronika, czyli ktoś budował układy elektroniczne, zasady działania …”
E.M2. „…Więc tutaj powiedzmy ja mogę mówić o elektronikach czy programistach konstruktorach”.

E.M7. „Jeżeli chodzi o pracowników kluczowych z wyższym wykształceniem to przede wszystkim brakowało mi i brakuje informatyków, bo tak jak wcześniej wspomniałem też piszemy oprogramowanie na własne potrzeby".

Podczas dyskusji przedstawiciele przedsiębiorstw dzielili się także sposobami na pozyskiwanie informatyków, wśród których pojawiały się takie działania jak: fundowanie stypendium na uczelni dla najlepszych studentów czy wysyłanie młodych pracowników na szkolenia do producentów urządzeń, z którymi współpracuje przedsiębiorstwo.

E.M7. „…w momencie, kiedy zabrakło mi informatyków, a na naszym rynku trudno jest ich pozyskać, to kilka lat temu fundowaliśmy stypendium na uczelni i pozyskaliśmy 5 najlepszych studentów. (…) Ja sobie radzę z tym w taki sposób, że jeżeli już mam jakiś „narybek" to wysyłam go na różnego rodzaju szkolenia czy do firm, na których pracujemy, a pracujemy na sterownikach Simensa i Beckhoffa, więc tam ich odsyłamy".

Kolejną grupą wysokiej klasy specjalistów wskazywaną jako pracownicy kluczowi w branży metalowo-maszynowej byli **inżynierowie konstruktorzy, specjaliści z technologii łączenia** (inżynier spawalnik). Zdania na temat dostępności na rynku pracy konstruktorów spełniających oczekiwania przedstawicieli przedsiębiorstw były podzielone. Jedni wskazywali, że rekrutują ich spośród absolwentów Politechniki Białostockiej, inni zaś, że preferują absolwentów innych uczelni z kraju.

E.M7. „… Z racji tego, że produkujemy też maszyny rolnicze i przemysłowe, to potrzebujemy inżynierów konstruktorów. Tu większych kłopotów nie było, bo Politechnika Białostocka kształci w tym zakresie i mam obsadzone stanowiska".
E.M12. „W tej chwili sytuacja na rynku suwalskim się zmieniła na tyle, że udało nam się zatrudnić konstruktorów, bardzo dobrych konstruktorów, tylko tyle, że nie po lokalnych uczelniach, nie po białostockich uczelniach, tylko uczelniach z kraju".
E.M4. „W ogóle nasza politechnika bardzo mało przykłada uwagi do inżyniera spawalnika, wręcz w ogóle. A wszystkie ościenne bardzo mocno w tym działają. Bo Pani zapytała, czy jest potrzebny. Jest potrzebny właśnie inżynier technik spawalnik (a u nas nie ma), który napisze proces".
E.M6. „Jest dramat, jeśli chodzi o technologie łączenia, czyli zrozumienie technologii np.: łączenia typu spawanie, zgrzewanie, mikro, makro, elementów różnych materiałów, innowacyjnych materiałów. Też nie mówimy o prostym spawaniu konstrukcji jednoprzedmiotowych itd., tylko mówimy o precyzyjnych sprawach. Tych specjalistów, takich wąskich dziedzin (bo to są bardzo wąskie dziedziny) – po prostu ich tutaj nie ma".

Przedstawiciele producentów statków i łodzi podkreślali, że kluczowymi pracownikami w ich sektorze są **inżynierowie znający zasady konstrukcji jednostek pływających**. Jednocześnie wskazywali, że żadna z uczelni w regionie

nie kształci takich specjalistów, mimo iż w województwie przemysł szkutniczy intensywnie się rozwija.

E.M11. „Nasza branża jest wymazana w tym regionie, bo najbliższą uczelnią wyższą, kształcącą jakichkolwiek specjalistów pod tą branżę, to jest niestety Politechnika Gdańska i Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny ze Szczecina".

Drugą grupę kluczowych pracowników w przemyśle metalowo-maszynowym stanowią pracownicy, którzy organizują proces produkcyjny, ściśle współpracując z organizacjami zewnętrznymi.

E.M6. „…osoby, które zajmują się już procesami produkcyjnymi, czyli mają interfejsy związane z organizacjami zewnętrznymi i tak dalej. Nawet organizują projekty czy nawet organizują pracę w obrębie tych działów technologicznych".

Oprócz wiedzy kierunkowej wynikającej ze specyfiki stanowiska, kluczowy pracownik, zdaniem badanych powinien posiadać: umiejętność pracy w grupie, w tym umiejętność dzielenia się wiedzą, umiejętność komunikacji oraz cechować się wysokim poziomem zaangażowania i motywacji.

E.M6. „Niewielu pracowników, niewielu kandydatów na rynku, których w ogóle można ściągnąć i pozyskać. Natomiast dzisiaj stawiamy na pewno na twarde kompetencje, ale bardziej też dopatrujemy się miękkich. Brak specjalistów np.: w technologii łączenia".
E.M2. „…To są na pewno osoby, które posiadają odpowiednie kompetencje, wykształcenie, też i doświadczenie przede wszystkim, ale i umiejętność analitycznego myślenia i pracy w grupie. Takie kompetencje miękkie są nieodzowne, bo jeśli ktoś posiada tylko wiedzę, a nie potrafi współpracować w grupie lub dzielić się tą wiedzą, no to nie jest na pewno osoba kluczowa".
E.M1. „(…) kompetencje pracy zespołowej. Niezależnie czy to jest koordynator zespołu, który jest w stanie tym zarządzić, czy jestem członkiem zespołu, w którym mam do wykonania role".
E.M2. „I chyba najważniejsza kompetencja jaka dzisiaj jest to jest chęć do pracy. Tak to trzeba dzisiaj tak nazwać w tym pokoleniu, które dziś wchodzi na rynek pracy. Żeby się chciało chcieć i chciało się pracować i wykonywać swoją pracę".

Branża radzi sobie z tym odpowiednio przygotowując się do rozmów rekrutacyjnych lub decydując się na weryfikację tych umiejętności dopiero w czasie okresu próbnego.

E.M2. „Rekrutacje już są inaczej prowadzone, głównie wywiad behawioralny tutaj wchodzi w grę, po to, żeby też zobaczyć jak ci nowi pracownicy będą współpracowali w organizacji i jak będą w stanie odnaleźć się w tej organizacji,

dzielić się swoją wiedzą, współpracować w grupie i będą umieli rozwiązywać problemy".
E.M1. „Natomiast też doświadczenie jest takie, że nawet najlepsze rozmowy rekrutacyjne… papier wszystko wytrzyma, każdy może naobiecywać. Tak naprawdę to pierwsze miesiące, pół roku pokazują, czy ktoś ma ochotę przejść na tą 7, 8 czy 9 do pracy, czy popracować do 20 czasami jak trzeba, bo pracujemy projektowo, czy nie, i to jest weryfikowane".

Kolejną grupą badanych biorących udział w wywiadzie byli przedstawiciele **przemysłu rolno-spożywczego**, którzy wskazywali kilka grup pracowników kluczowych dla swojej branży. Najczęściej pojawiającą się kategorią byli **absolwenci technologii żywności**.

E.R4. „Dla nas największym wyzwaniem jest brak pracowników z wykształceniem branżowym, czyli brakuje nam technologów (…). I to muszą być ludzie, którzy zarówno potrafią zarządzać swoim zespołem, ale muszą też rozumieć, czym zarządzają od strony technologii, od strony procesów mikrobiologicznych, fizykochemicznych, bo różne rzeczy się o różnej porze wydarzają i oni muszą podejmować decyzje".
E.R7. „Dla nas najlepiej to, żeby człowiek, który do nas przychodzi, miał skończoną technologię żywności".

Głównym problem zgłaszanym przez przedstawicieli przedsiębiorców, jeśli chodzi o przygotowanie do pracy absolwentów technologii żywności, jest dysproporcja między teorią a praktyką, reprezentowana przez osoby zatrudniane po tym kierunku studiów. Kwestia ta odnosiła się głównie do obsługi urządzeń wykorzystywanych w branży rolno-spożywczej.

E.R4. „Nieważne po jakiej uczelni ten człowiek przychodzi po technologii mleczarstwa widzimy dużą dysproporcję między teorią a praktyką. To jest człowiek, który przychodzi i jeżeli chodzi o praktykę, jeżeli zejdzie na halę i zobaczy te setki urządzeń to się dopiero zaczyna nowa historia".

Ważną rolę w sektorze rolno-spożywczym odgrywają **handlowcy z wyższym wykształceniem w branży rolniczej**. Jednak – jak wskazują rozmówcy – w grupie tej występuje duża rotacja, co wynika z faktu, że jest to praca wymagająca ze względów psychicznych (presja osiągania efektów sprzedaży). Problemem jest też konkurencja, która „podbiera" doświadczonych handlowców. Do kategorii pracowników kluczowych w branży rolno-spożywczej zaliczano także: **zootechników, automatyków, informatyków, elektryków i logistyków**.

E.R3. „Mamy też gospodarstwa własne, więc potrzebujemy zaangażowanych zootechników".

E.R7. „Jeżeli chodzi o uczelnie wyższe no to jakby szukamy po kierunkach technicznych, najczęściej automatyka, elektryka, technologia".
E.R6. „Ja reprezentuję przemysł spożywczy. I tutaj będę się powtarzał – automatycy, logistycy, technolodzy to są osoby, które wpisują się w problem, z którym się zmierzamy".

Kwestiami podnoszonymi jako problematyczne w odniesieniu do tych kategorii pracowników była kwestia zaangażowania. Pojawiały się nawet wypowiedzi, że kluczowy pracownik to pracownik zaangażowany. Podkreślono również, że to zaangażowanie powinno przejawiać się m.in. w chęci związania swojego życia z regionem. Innowacyjność branży wymaga od pracowników dodatkowo umiejętności współpracy międzysektorowej zapewniającej możliwość realizacji interdyscyplinarnych projektów.

E.R3. „Kluczowy pracownik to jest pracownik, który jest zaangażowany".
E.R5. „Jak wygląda u nas rozmowa kwalifikacyjna – ktoś przynosi dyplom i jeżeli widzę, że miał dobre oceny to znaczy, że był zaangażowany w trakcie studiów. W każdej większej firmie, jeżeli przychodzi pracownik i ma dobre oceny, to się dla niego szuka stanowiska. (…) Także my patrzymy na świadectwo i czy przejawia chęć zaangażowania się w firmie i czy jest związany z tym regionem, czy widzi swoje miejsce w Łomży, bo się go zatrudni, będzie pół roku uczyć, a on ucieknie".
E.R6. „Jeśli chodzi osoby, które są kluczowymi w naszej firmie, postawiliśmy na to, że dokształcamy pracowników, którzy są w zakładzie nawet i 20, i więcej lat. Finansujemy kursy czy studia tak, aby utrzymać stałych pracowników. Najważniejsze jest zaangażowanie tych pracowników, bo oni stanowią główny filar naszej firmy, bo to pomaga utrzymać pozostałe piony przedsiębiorstwa i utrzymać kadry niższego szczebla".
E.M1 „I rzeczywiście też bardzo istotnym elementem jest kompetencja pracy międzysektorowej. Bo chociażby branża rolnicza i produkcji mleka … i dojścia do tych genotypów a2 to jest współpraca rolników z branżą medyczną, czyli z Uniwersytetem Medycznym".

Przedstawiciele branży ekoinnowacji wskazywali, że kluczowe grupy pracowników w ich przypadku to osoby posiadające wiedzę w zakresie przepisów środowiskowych oraz automatycy. Ze względu na fakt, że często przedsiębiorstwa reprezentujące ten sektor działają w niszowej branży, problemem jest znalezienie tego typu specjalistów na lokalnym rynku pracy.

E.A5. „To czego nam najbardziej brakuje to pracownicy, którzy znają się na przepisach środowiskowych, a drudzy to automatycy, bo przetwarzanie odpadów odbywa się w dużej mierze z wykorzystaniem zautomatyzowanych linii".

Jedną ze strategii radzenia sobie z tym problemem jest zatrudnianie pracownika na okres próbny, poznanie jego zaangażowania i ewentualne finansowanie uzyskania przez niego niezbędnych kwalifikacji.

Przedstawiciele sektora medycznego, a konkretnie inżynierii medycznej, podkreślali, że do kluczowych grup pracowników zaliczają absolwentów kierunków mechanicznych, w tym techników wytwarzania, ze szczególnym wskazaniem na inżynierów procesu, a także absolwentów kierunków związanych z biotechnologią.

E.MED3. „W ramach kluczowych pracowników mamy duże wyzwania z tego względu, że nasza produkcja opiera się na kilku kluczowych procesach, jak: przetwórstwo tworzyw sztucznych, tj. wytłaczanie, jak obróbka materiałów metalowych poprzez szlifowanie, obróbkę laserową, procesy elektropolerowania itd. I nasze spectrum w tym zakresie jest bardzo duże. Głównym kierunkiem, do którego się zwracamy, to są wszelkie uczelnie techniczne, tj. PB, PW, czy PŚ i to głównie kierunki mechaniczne, techniki wytwarzania. Mamy zapotrzebowanie w kierunku biotechnologii, bo przychodzą nowe materiały, nowe rozwiązania".

Ze względu na to, że technologie medyczne rozwijają się bardzo dynamicznie problemem zgłaszanym przez reprezentantów tej branży jest brak umiejętności praktycznych wśród osób zatrudnianych na stanowiskach inżynierów procesu.

W trakcie dyskusji pojawił się również problem ograniczonych możliwości finansowych podlaskich przedsiębiorstw, które nie są w stanie zaproponować pracownikom, zwłaszcza specjalistom, odpowiednio wysokiego wynagrodzenia i dodatkowych pozapłacowych korzyści w postaci stworzenia warunków do samorozwoju czy wsparcia dla całej rodziny. Konsekwencją takiego stanu rzeczy jest odpływ najlepszych pracowników posiadających kluczowe dla branży kompetencje.

Dodatkowo badani zwrócili uwagę na fakt małej rozpoznawalności podlaskich pracodawców wśród najlepszych absolwentów podlaskich uczelni. Skoro nawet absolwenci podlaskich uczelni nie postrzegają przedsiębiorstw z regionu jako atrakcyjnych miejsc pracy, to sytuacja taka tylko kumuluje się poza granicami województwa.

E.M3. „Przede wszystkim barierą są oczekiwania finansowe. No niestety, niektóre firmy nie przeskoczą, pomijając czy ma duże kompetencje czy małe to przede wszystkim sprawy finansowe odgrywają tutaj dużą rolę. I oczywiście później też duży nacisk jest też na możliwości rozwoju i samorealizacji".

E.M1. „No i tutaj oczywiście można zaczynać tym elementem finansowym, któremu chwili próbować wyciągać jakby te (przypuszczenie autora: wysokiej klasy specjalistów) osoby. I o ile powiedzmy ja, koordynując małą organizacją, ciężko mi jest z dużymi firmami konkurować, no to znowuż naszym dużym firmom regionalnym ciężko jest konkurować z graczami z Krakowa czy Wrocławia".

E.M4. „Inżynierzy od nas odpływają, bo nauczył się u nas tak na Podlasiu, bo mieliśmy już niektóre projekty unijne, były dofinansowania na robotyzację i ta technologia nam spłynęła i sami musieliśmy wykształcić ludzi".
E.L1. „My możemy mieć profil kandydata idealny, że będzie ta osoba pasowała: tak jak powiedzieliśmy, że będzie to osoba komunikatywna, pracująca zespołowo, w ogóle jeszcze fantastyczny specjalista, który jest jeszcze w tej wąskiej specjalizacji i komunikatywny. Często jakby to też trzeba sobie to uświadomić, że jakby trzeba bardzo mocno, jeżeli mówimy o kompetencjach, to je urealnić do tego, co obecnie mamy na rynku".
E.L1. „Tak naprawdę dla nas to jest lekcja do zrobienia, żeby zbudować taką markę, która będzie na tyle rozpoznawalna, że pierwszy kierunek takiego najlepszego studenta, bo mówimy o tych, nie o każdym studencie tylko o tym najlepszym, że on najpierw rozejrzy się tutaj lokalnie to, co tu powiedziałeś, że on będzie wiedzieć, że ma się gdzieś rozejrzeć, bo na razie jest takie przeświadczenie, to co gdzieś tutaj wybrzmiało i tak trochę my jako województwo nie jesteśmy na pewno kojarzeni z mocno rozwiniętym przemysłem i w ogóle. Dlatego też tak trudno nam jest pozyskać dobrych specjalistów, bo relatywnie mamy tak naprawdę mało jeszcze tych firm, one się dopiero rozwijają".

Pojawiły się również krytyczne głosy dotyczące oczekiwań samych pracodawców. Jak zauważył jeden z nich, oczekiwania te są często zbyt idealistyczne i mocno odbiegające od realnej sytuacji.

3.2.2. Luki kompetencyjne w opinii przedstawicieli przedsiębiorstw reprezentujących inteligentne specjalizacje

Kolejna część dyskusji grupowej dotyczyła identyfikacji luk kompetencyjnych w grupie pracowników kluczowych w poszczególnych branżach stanowiących inteligentne specjalizacje regionalne. Zwracano uwagę zarówno na braki kompetencyjne o charakterze branżowym, jak również na braki w zakresie kompetencji miękkich.

Przedstawiciele branży metalowo-maszynowej podkreślili, że główna luka kompetencyjna w grupie pracowników kluczowych, będących absolwentami uczelni, odnosi się do braku podstaw teoretycznych oraz **braku umiejętności czytania rysunku technicznego i myślenia technicznego.** Aspekt ten był wielokrotnie powtarzany podczas dyskusji grupowej i podnoszony jako kwestia absolutnie nieakceptowalna przez przedsiębiorstwa tego sektora. Zdaniem badanych, mimo zmieniających się technologii i metod produkcji, znajomość podstawowych zagadnień daje możliwość sprawnego dostosowania się do tych zmian i zrozumienia kolejnych, które prawdopodobnie nastąpią.

E.M6. „Ale wydaje się, że metodą na to jest wrócenie do podstaw, uczenie po prostu absolutnych podstaw, podstaw tych technologii. Wszystko się zmienia, ale

generalnie jest to kombinacja rzeczy, które są już od dawna wynalezione czy tam udoskonalone. I to jest jedna grupa „kompetencji”.
E.M9. „Przede wszystkim brak kompetencji, akurat w naszej branży jest to brak ludzi z wiedzą i umiejętnościami technicznymi. My produkujemy okna bardzo skomplikowane, wymagające opracowania technicznego. (…) Borykamy się z problemem braku umiejętności czytania rysunku technicznego i myślenia technicznego. Bez tych podstaw dalej nic się nie zrobi”.
E.M9. „Generalnie każdy inżynier powinien umieć pracować w AutoCAD, w tej chwili nikt nie rysuje już ołówkiem. (…) Poziom absolwentów, którzy do nas przychodzili, przygotowany mamy dla nich test, narysowanie prostego elementu, przerysowanie rysunku, nawet wysyłamy go wcześniej, żeby się nauczyli. Niestety to też nie przynosi rezultatów. I to są inżynierowie”.
E.M9. „Dlatego tu przyszliśmy, bo to jest tragiczne, jeżeli inżynier wychodzi z uczelni i nie umie przerysować prostego elementu, chyba szkoda naszego czasu i ich”.
E.M10. „Mówimy tak naprawdę o podstawach. Zakończyliśmy teraz rekrutację w marcu, mieliśmy dwie osoby, które są świeżo po studiach technicznych lub przed obroną, i tu był problem, jeśli chodzi właśnie o rysunek techniczny. To jest u nas podstawa”.
E.M12. „Ten temat podnosiliśmy już 15 lat temu, 10 lat temu i 5 lat temu, i temat jest ciągle aktualny, i ciągle jest dużym problemem dla studentów rysunek techniczny”.
E.M4. „Potrafią to narzędzie wykorzystać, ale nie mają tych twardych podstaw, które mogą zweryfikować. Mają za płytką wiedzę”.

Inną luką kompetencyjną, która wyraźnie uwidoczniła się podczas wywiadów grupowych jest **brak praktycznego przygotowania absolwentów kierunków technicznych**, co według uczestników wywiadów wynika nie tylko z programu nauczania, ale także ze słabego systemu organizacji praktyk studenckich. Choć jak sami badani przyznają, uczelnie w zasadzie nie mają możliwości nadążenia za zmianami technologicznymi i tym samym dostarczenia wysokiej klasy specjalistów. Dlatego tak ważne są różnorodne formy współdziałania przemysłu i środowiska akademickiego.

E.M7. „Jeżeli chodzi o luki kompetencyjne, to tu przede wszystkim „rozjeżdża się” teoria z praktyką. Teoria w nauczaniu nie nadąża za nowoczesnymi technologiami i uczelnie, nie sądzę, nie wiem, nie widziałem wyposażenia laboratoriów na studiach, ale z tego co widzę, absolwenci, którzy przychodzą mają ogólną wiedzę. Praktyki są bardzo słabe, niewiele tych praktyk jest”.
E.M7. „Z uczelni przychodzi ktoś i niestety po studiach, bez praktyki, musi się uczyć od nowa. (…) Ale niestety uczelnia nie uczy praktyki. Za mało praktyki”.

E.M1. „(…) No mamy problem z tym, żeby przygotować specjalistów. Wynika to przede wszystkim z akceleracji rozwoju technologicznego. Jest to niemożliwe, jest to mission impossible dla uczelni, żeby nadążyć za rozwojem technologii w dniu dzisiejszym".

Przedstawiciele podlaskich przedsiębiorstw reprezentujących branżę metalowo-maszynową wskazywali także na luki kompetencyjne pracowników w zakresie umiejętności **współpracy oraz szeroko rozumianej pracy zespołowej**. Podkreślano, że uczelnie mają problem ze skutecznym nauczaniem pracy w grupie, co później wyraźnie widać w miejscach zatrudnienia absolwentów studiów wyższych. Współpraca wymaga również umiejętności komunikacyjnych, których, zdaniem ekspertów z branży metalowo-maszynowej, brakuje pracownikom. Dodatkowym utrudnieniem jest niekiedy konieczność komunikowania się i współpracy w zespole międzynarodowym.

E.M12. „I ja bym mimo wszystko, mimo tych kompetencji twardych, stawiałbym na kompetencje miękkie: współpraca, praca zespołowa. Na studiach, np. u mojej córki, cały czas jest praca zespołowa, a wychodzą z tego i nie umieją współpracować zespołowo. Nie wiem, coś jest nie halo. (…) A przychodzi co do czego, że praca grupowa, granie do jednej bramki jest dużym problemem".
E.M12. „Nie wiem jak to zrobić, bo wydaje mi się, że to, co w tej chwili robią szkoły, uczelnie, to praca zespołowa i mówię nawet zaliczenia zespołowe, a mimo wszystko tych umiejętności nie ma".
E.M9. „Problem jest moim zdaniem taki, że tworzy się zespół, daje się zadanie i sobie róbcie. Oni nie mają pojęcia i ja mam wrażenie, że ci co uczą, też nie mają pojęcia w jaki sposób nauczyć pracy zespołowej, zasad pracy zespołowej tak po prostu".
E.M6. „(…) to ja jeszcze w życiu nie widziałem, żeby dobry specjalista się dobrze komunikował. To jest niemożliwa sprawa, żeby taki specjalista od spawania laserowego, że on potrafił rozmawiać, nie wiem, z działem logistyki czy z kimś, czy pracować w zespole".
E.M1. „(…) ale to jest umiejętność pracy w zespołach międzynarodowych bardzo często. Więc tutaj jeszcze trzeba na to nałożyć po prostu różnice kulturowe".

Kolejną luką wskazywaną w obszarze kompetencji miękkich, posiadanych przez kluczowych pracowników branży metalowo-maszynowej, była kwestia otwartości na zmiany i chęci uczenia się. Przekonywano, że jeśli pracownicy będą wyposażeni w tego typu cechy, zdecydowanie łatwiej będzie im zdobyć wiedzę branżową, konieczną do pracy na danym stanowisku.

E.M8. „Jeżeli jest zaangażowany, jest otwarty właśnie na naukę, chce mu się, to podstawa, że musi mu się chcieć, to w zupełności nam wystarcza, jakby kierownicy już też wiedzą, że łatwiej nam właśnie nauczyć tych technicznych aspektów i jego

przyuczyć w firmie. (…) Patrzymy na to, żeby im się chciało i to już nam wystarcza".
E.M12. „Tak szybko ta technologia się w tych czasach rozwija, że wydaje mi się, że zaplanować to, czego będziemy uczyli absolwentów, którzy będą kończyli uczelnie za 10 lat, bardzo trudne, dlatego my musimy się skupiać na tym, żeby nauczyć tej otwartości na zmiany i otwartości na uczenie się i metod uczenia się, filtrowania informacji".

Przedstawiciele **branży rolno-spożywczej**, dyskutując o lukach kompetencyjnych dostrzeganych wśród kluczowych pracowników swoich przedsiębiorstw, wskazywali na wagę **wiedzy branżowej**, podkreślając, że często jest ona zbyt teoretyczna i nie do końca przystająca do realiów występujących w danej firmie.

E.R4. „U nas ważna jest bazowa wiedza, branżowa czy to technologiczna, czy techniczna, jeśli mówimy o służbach utrzymania ruchu, czy z automatyki przemysłowej, jeśli mówimy o informatykach i programistach".
E.R3. „Wiedza jest oczywiście istotna i kluczowa przy, powiedzmy, wstępnej kwalifikacji kandydata do pracy. Jest bardzo ważna".
E.R5. „A jednak ten trening w zakładach, te praktyki, ta styczność, to jest zupełnie inny świat, bo raz zobaczyć, to tak jak 10 razy przeczytać".
E.R6. „Wszystkie zakłady rozwijają się różnorodnie, my jesteśmy zakładem, który istnieje na rynku ponad 30 lat i od 30 lat ta technologia jest różna i osoby młode przynoszą tylko doświadczenie wyłącznie teoretyczne, natomiast stykają się z tym, że te maszyny są jednak niektóre stare. Nie wszystkie zakłady stać na to, żeby urządzenia były nowe i tu jest ta niezgodność".

Istotną luką kompetencyjną wśród kluczowych pracowników branży rolno-spożywczej jest też **znajomość języków obcych**, która często przekłada się na realne straty finansowe przedsiębiorstwa.

E.R4. „U nas niestety jeszcze jest jeden bardzo duży problem, który chyba się przewija w wielu uczelniach, to jest, to są słabe kompetencje językowe, niestety. A powiem szczerze, u nas bardziej wiele maszyn jest bardzo zaawansowanych, maszyn, które mają potężne wydajności, maszyn, które jeśli trzeba serwis, to się robi serwis call, podłącza się go i z Niemiec, Francji, Chin, gdziekolwiek, 24 na dobę, i jeśli ten operator potrafi z nim rozmawiać, to takie awarie usuwamy bardzo szybko. Dla nas godzina przestoju zakładu to jest 0,5 miliona złotych, więc szybkość reakcji i to, że operator jest w stanie skomunikować się z zagranicznym serwisantem to jest priorytet".

Rozmówcy reprezentujący sektor rolno-spożywczy podnosili kwestię **umiejętności zarządzania zespołem** przez pracowników kluczowych zatrudnionych w ich branży. Przedstawiciele podlaskich przedsiębiorstw mleczarskich,

zatrudniających powyżej 1000 osób, podkreślali funkcjonowanie w ich strukturze wielu zespołów, które muszą być sprawnie i efektywnie zarządzane.

E.R4. „Istotne są dla nas kompetencje miękkie – umiejętności zarządzania zespołem, bo tych zespołów mamy bardzo dużo, no 1300 osób, kilkadziesiąt osób i naprawdę trzeba dobrze zarządzać, sprawnie, efektywnie, by te wyniki osiągać”.
E.R4. „Brakuje nam technologów, inżynierów procesowych na takie stanowiska jak kierownicy zmiany, brygadziści działowi, tych brygadzistów potrzeba dużo, także ich zastępców, bo zakład pracuje na trzy zmiany, 365 dni w roku. I to muszą być ludzie, którzy zarówno potrafią zarządzać swoim zespołem. (…) Myślę, że na to się kładzie mały nacisk i ludzie są kompletnie nieprzygotowani do zarządzania ludźmi, zespołem, do tworzenia relacji, budowania relacji, motywowania ludzi”.

Luką wskazywaną w obszarze kompetencji miękkich, posiadanych przez kluczowych pracowników branży rolno-spożywczej (podobnie jak branży metalowo-maszynowej), była kwestia **otwartości na zmiany i chęci rozwoju oraz uczenia się.** W dyskusji podkreślano, że jest to być może efekt niewłaściwego systemu edukacji lub trendów społecznych, powiązanych z wchodzeniem na rynek pracy przedstawicieli pokolenia Z.

E.R7. „Kompetencje tak zwane miękkie też są ważne, przede wszystkim chęć, jakby otwartość na naukę, umiejętność zadawania pytań na produkcji, bo to nie ma innej metody niż tylko stanąć tam na produkcji i patrzeć, jak ta produkcja się odbywa, trzeba nie bać się zapytać, no też umieć się dogadać ze współpracownikami. Trzeba czasami nawet tę wiedzę umieć wyciągnąć od kolegi”.
E.R3. „Jeżeli nie ma w ludziach takiej chęci do edukacji w ogóle, nie ma zaangażowania, to się nic nie zrobi. Jeżeli ktoś ma chęć i zaangażuje się, to bardzo szybko to pojmie. Młodzi ludzie po prostu nie mają chęci do niczego”.
E.R2. „(…) umiejętność uczenia się, czyli jesteśmy w takim okresie, że wszystko się zmienia, zmienia się szybko, praktycznie ta wiedza, która jest wyniesiona z uczelni – mówimy o absolwentach – ona się szybko jakby starzeje, w związku z tym ja badam czy mój kandydat ma chęć do uczenia się, umie się uczyć i czy jest nastawiony na to, że będzie się uczył do końca swojej pracy zawodowej”.

Podobnie jak w przypadku branży metalowo-maszynowej, również tu istotna jest **praca zespołowa**.

E.R2. „W związku z tym, bardziej dzisiaj (…) doceniam osoby, które potrafią pracować w zespole. Praca zespołowa ma dużą wartość i w zespole ludzie się od siebie uczą. Wypracowane decyzje są generalnie, można powiedzieć, bardziej, bardziej przemyślane. Czas może wypracowania jest długi, natomiast ta praca zespołowa spaja ludzi w pracy, powoduje, że czują się zaangażowani, że czują się potrzebni”.

Przedstawiciele **branży inżynierii medycznej** wskazywali na istnienie luki kompetencyjnej wśród kluczowych pracowników swojego przedsiębiorstwa w zakresie wiedzy branżowej, a **konkretnie wiedzy związanej z używaniem sprzętu do kontroli pomiarów**. Jak podkreślano, wszelkie błędy pomiarowe w produkcji sprzętu medycznego mogą stanowić zagrożenie życia ludzkiego, stąd waga umiejętności dokonywania pomiarów przez pracowników w tym sektorze jest niezwykle istotna.

E.MED3. „Wiedza, jeżeli chodzi o używanie sprzętu do kontroli pomiarów, jest bardzo słaba, tym bardziej że techniki pomiarowe, a tak naprawdę kontrola jakości, jest jednym z kluczowych działów w firmie i to stanowi tak naprawdę o tym biznesie, jak to faktycznie ostatecznie ten wyrób wychodzi, czy jest reklamowany. Całe spektrum, nie tylko mówimy o tematach związanych typowo z mechaniką, ale też mówimy o laboratoriach, czyli sprzęt do kontroli pomiarów, wszelkiego rodzaju urządzenia do badania, czy to mikrobiologia czy chemia, czy badanie fizykomechaniczne. No, tutaj widzimy, że trochę nam brakuje. Jest dużo nowego sprzętu, świetnego na rynkach, który możemy wykorzystać, ale bez takiej podstawowej wiedzy…".

W toku dyskusji wskazywano, że kolejną luką kompetencyjną występującą wśród pracowników branży inżynierii medycznej jest **brak umiejętności praktycznych** wyniesionych z uczelni. Kwestia ta wynika ze sposobu nauczania przyjmowanego przez poszczególne wydziały szkół wyższych, jak też z organizacji przez nie praktyk studenckich.

E.MED3. „Ze względu na to, że technologia idzie do przodu, potrzebujemy inżynierów procesu nie tylko z wiedzą teoretyczną, ale z umiejętnościami praktycznymi".

E.MED2. „Jeżeli chodzi o zderzenie teorii z praktyką, jako młody pracownik mogę powiedzieć, że w teorii wszystko się wiedziało. Wchodzimy na produkcję i jest jeden wielki szok. Jest zestawienie maszyn rocznych i dwuletnich, i maszyn z lat wcześniejszych. Czasem, nawet jak w teorii miało być tak, to w praktyce jest inaczej. Uważam, że na studiach brakuje takiej strony warsztatowej i większego nacisku na warsztaty, bo, co jest w teorii i na wykładach, każdy jest w stanie sobie przyswoić we własnym zakresie. Większy nacisk powinien być położony na warsztaty i podejście do myślenia przyczynowo-skutkowego".

E. MED2. „Na Politechnice był kładziony duży nacisk na wszelkiego typu oprogramowanie, np. Solidworks, Autocad, a niestety nie było odniesienia tego technologicznego. (…) Ale jak w technologii to wykonać, to nie ma możliwości. Może bardziej przyłożenie do takiej współpracy z narzędziownią".

E.MED3. „Studenci przychodzą do nas na praktyki, na staże. To my tak naprawdę ustalamy program tej praktyki. I my chcemy, żeby ten młody człowiek jak

najwięcej wyniósł z tej firmy (…). Tylko mi brakuje takiej kontroli uczelni nad tym, co on faktycznie robi w firmie. Nie jest to weryfikowane. To ja weryfikuję, bo mi na tym zależy, i on zdaje relację i sprawozdanie do mnie, i na koniec zostawia mi różne rzeczy na serwerze, którymi się zajmował, które to zadania były wyznaczone przez mnie czy innych inżynierów, ale nie widzę kontroli tutaj uczelni nad tym, co on robi".

Luką kompetencyjną wskazywaną przez przedstawiciela przedsiębiorstwa z **branży ekoinnowacje** była **umiejętność samodzielnego myślenia i podejmowania decyzji**. Według eksperta, ten brak kompetencyjny może wynikać z polskiego szkolnictwa podstawowego i średniego, który ogranicza ucznia do ram i edukuje w kierunku wypełniania testów, nie zaś twórczego rozwiązywania problemów.

E.A5. „Główną luką, którą ja widzę, to jest umiejętność samodzielnego myślenia i podejmowania decyzji. (…) Wszystkiego możemy nauczyć, oprócz tych kwalifikacji, umiejętności, kompetencji miękkich, z którymi się w pewnym sensie rodzimy. Bo umiejętność podejmowania szybkich decyzji, trafnych decyzji jest w pewnym sensie wrodzona, natomiast tego też można się nauczyć, i z tym jest problem".

3.2.3. Idealny pracownik w przemysłach należących do inteligentnych specjalizacji

Idealny pracownik zatrudniony na kluczowych stanowiskach powiązanych z procesami kreowania innowacji w branżach stanowiących inteligentne specjalizacje regionalne powinien posiadać następujące cechy: **otwarty umysł, otwartość na zmiany, a także patrzenie na problem z szerokiej perspektywy**. Podkreślano także, że idealny pracownik **powinien postrzegać rozwiązywanie problemów horyzontalnie**. Ważnym aspektem jest także **interdyscyplinarność**, gdyż – zgodnie z opinią uczestników wywiadu – jeśli ktoś coś chce stworzyć, musi znać cały proces i wiedzieć, co będzie jego końcowym rezultatem. Z drugiej jednak strony, idealny pracownik wcale nie musi być omnibusem, powinien jednak wiedzieć, jak i gdzie znaleźć brakujące informacje, w jaki sposób pogłębić swoją wiedzę.

Badani podkreślili również, że zmieniające się otoczenie, wysokie oczekiwania dotyczące innowacyjności sprawiają, że idealny pracownik powinien być **osobą ciekawą świata**, dążącą do zaspokojenia swojej ciekawości, nawet jeśli nie zawsze jest to związane z pracą zawodową. Taka redundancja wiedzy i umiejętności może bowiem stanowić istotną zaletę w procesie poszukiwania nowych rozwiązań i znajdowania tego optymalnego.

E.M7. „Jeżeli firma ma wyznaczone cele i jeśli są one ogólnie wiadome lub dla danej grupy, że mamy zrobić to, to i to, to ludzie się wtedy znajdą, bo wiedzą jaki

jest cel. Muszą wiedzieć, być świadomi, co chcemy osiągnąć, żeby w tym kierunku szukać rozwiązań. Jeżeli nie będzie określonego, co chcemy zrobić, to te osoby nie przyjdą z taką burzą mózgów, z odpowiedzią".
E.M5 „Więc na dzisiaj potrzeba nam (…) przyszłych kandydatów do pracy, którzy po pierwsze z dużą taką otwartością będą chcieli pracować w nowych technologiach. Nieunikniona jest współpraca z innymi ludźmi i komunikacja, o której (…) rozmawiamy (…). Ale my, tak dyskutując wewnętrznie w organizacji, widzimy potrzebę bycia ciekawym. Takiej ciekawości do tego, co jeszcze mogę zrobić. Właśnie te innowacje powstają dzięki ciekawości poszczególnych osób w organizacji, które mogą nie dotykać, tak jak w naszym przypadku, konstrukcji maszyn dla rolnictwa. Ale widząc (…) przynoszą, jakieś pomysły, jakieś rozwiązania, i na tym pracuje cały zespół. Więc ta ciekawość i chęć do rozwiązywania problemów, podchodzenia w jakiś niestandardowy sposób, prób, nie bania się, że jakiś błąd i pierwsza, druga, dziesiąta próba nie wyjdzie… ale kombinowania takiego, żeby dojść do tego rozwiązania, które będzie satysfakcjonujące. Więc tych elementów jest bardzo dużo".
E.M6 „Nie każdy jest ekspertem w każdej dziedzinie, ale wie po prostu gdzie tej wiedzy szukać".

Niezależnie od reprezentowanej branży, rozmówcy wskazywali także, że pracownik zajmujący się innowacjami w przedsiębiorstwie **powinien umieć podejmować ryzyko, podejmować nowe wyzwania, nawet jeśli może to się wiązać z popełnieniem błędu**. W toku dyskusji uczestnicy wskazywali strategie kreowania kultury organizacyjnej w swoich przedsiębiorstwach, które dają pracownikom prawo do popełniania błędów.

E.MED3. „To, czego wymagamy, ale powinniśmy też od siebie, bo jak my nie damy tej autonomii pracownikowi… Jeśli nie pogodzimy się, że on może popełnić błędy, nie weźmiemy na barki tych błędów, to on się nie poczuje pewnie w tym co robi. Oczywiście, raz się potknie, następnym razem pewnie to zrobi 10 razy lepiej, ale to też po naszej stronie jest trochę takiego zaufania. Ja te zaufanie daję i naprawdę to procentuje. Nawet, jak ten pracownik nie jest odpowiednio przygotowany, to w boju też osiągnąć może dużo, a czasami też jesteśmy zdani na ten bój, musimy ponieść te koszty, żeby go sobie wychować".
E.R4. „Jeżeli człowiek przychodzi do nas, mówi o danej sytuacji, co się wydarzyło, nawet najczęściej z jego jakiegoś niedopatrzenia, to nigdy ten człowiek nie został ukarany. Dlatego, że wiemy, gdzie jest słaby punkt, szybko podejmujemy działania naprawcze. (…) A jeśli będzie kręcił, ukrywał, my będziemy się doszukiwać, dochodzić, to stracimy kupę czasu na tym i nie ma to żadnego sensu. Ale dzięki temu zbudowaliśmy takie relacje, że ludzie nie boją się przyjść i powiedzieć, że wydarzyło się to i to, albo nie dopatrzyłem czegoś, ale mówią o tym szczerze i my szybko możemy dzięki temu reagować".

E.M7. „Ja u siebie wychodzę z założenia, że nikt u siebie celowo niczego złego nie robi. Jeżeli mamy jakiś błąd, to szukamy przyczyny. Nie winnego, ale przyczyny i trzeba znaleźć tę przyczynę i ją wyeliminować".
E.R2. „Uważam, że też jest ważne, żeby w życiu zawodowym nie bać się nowych wyzwań. I też, jakby patrząc na menedżerów, to szukam takie osoby, które mają takie ambicje, które chcą".

3.3. Katalog kompetencji pracowników zaangażowanych we wdrażanie innowacji w badanych przedsiębiorstwach

Na postawie przeglądu literatury i analizy ogłoszeń o pracę z portalu Pracuj.pl zidentyfikowano wstępny wykaz kompetencji (rozdział 2.2 i 2.3), które podzielono na kompetencje: zawodowe oraz miękkie. Na kolejnym etapie procesu badawczego wykaz kompetencji poddano ocenie ekspertów – uczestników badań jakościowych.

Wśród kompetencji zawodowych, poddawanych ocenie, uwzględniono:

- kompetencje informatyczne (np.: obsługa pakietu Microsoft Office, oprogramowania graficznego, logistycznego, transportowego i innych typowych dla branży, aplikacji, inteligentnych technologii cyfrowych),
- kompetencje cyfrowe (umiejętności wyszukiwania i krytycznej oceny znalezionych informacji oraz zdolności wykorzystania tych umiejętności w pracy, nauce i życiu prywatnym),
- programowanie,
- uprawnienia budowlane, energetyczne, elektryczne i in.,
- umiejętność czytania dokumentacji technicznej,
- umiejętność tworzenia dokumentacji technicznej,
- umiejętność obsługi maszyn i urządzeń (w tym produkcyjnych, laboratoryjnych, pomiarowych),
- umiejętność prowadzenia badań (B+R),
- umiejętność pracy z danymi i ich analizy (w tym obsługa narzędzi AI),
- umiejętności zawodowe potwierdzone certyfikatami,
- wiedza kierunkowa (związana z profilem przedsiębiorstwa),
- znajomość języków obcych,
- znajomość zagadnień związanych z procesami produkcyjnymi, magazynowymi, transportowymi,
- znajomość zagadnień z obszaru zarządzania jakością.

Natomiast oceniane kompetencje miękkie objęły:

- aktywne uczenie się,
- innowacyjność,
- kompetencje organizacyjne,
- komunikatywność,
- kreatywność,
- myślenie analityczne i logiczne,

- myślenie krytyczne,
- myślenie projektowe,
- odporność na stres,
- rozwiązywanie złożonych problemów,
- samoorganizację,
- umiejętność pracy w zespole,
- umiejętność kierowania zespołem,
- umiejętność podejmowania decyzji,
- umiejętność prezentacji,
- umiejętność przewidywania ryzyka,
- zarządzanie czasem,
- zarządzanie informacjami,
- zarządzanie projektami.

Powyższe kompetencje zostały ocenione w dwóch aspektach – ich znaczenia w branży oraz braków kadrowych identyfikowanych w przedsiębiorstwach regionalnych inteligentnych specjalizacji, które reprezentowali eksperci. Eksperci zostali poproszeni o wskazanie minimum pięciu najważniejszych kompetencji w każdej grupie, a także zidentyfikowanie brakujących kompetencji u absolwentów podlaskich uczelni (w przypadku brakujących kompetencji można było zaznaczyć dowolną ich liczbę).

Wśród kluczowych kompetencji zawodowych eksperci wskazywali głównie wiedzę kierunkową (związaną z profilem przedsiębiorstwa), kompetencje informatyczne (np.: obsługa pakietu Microsoft Office, oprogramowania graficznego, logistycznego, transportowego i innych typowych dla branży, aplikacji, inteligentnych technologii cyfrowych), znajomość języków obcych, nieco rzadziej – umiejętność obsługi maszyn i urządzeń (w tym produkcyjnych, laboratoryjnych, pomiarowych), umiejętności czytania i tworzenia dokumentacji technicznej, uprawnienia budowlane, energetyczne, elektryczne i in., umiejętność pracy z danymi i ich analizy (w tym obsługa narzędzi AI) – rysunek 5.

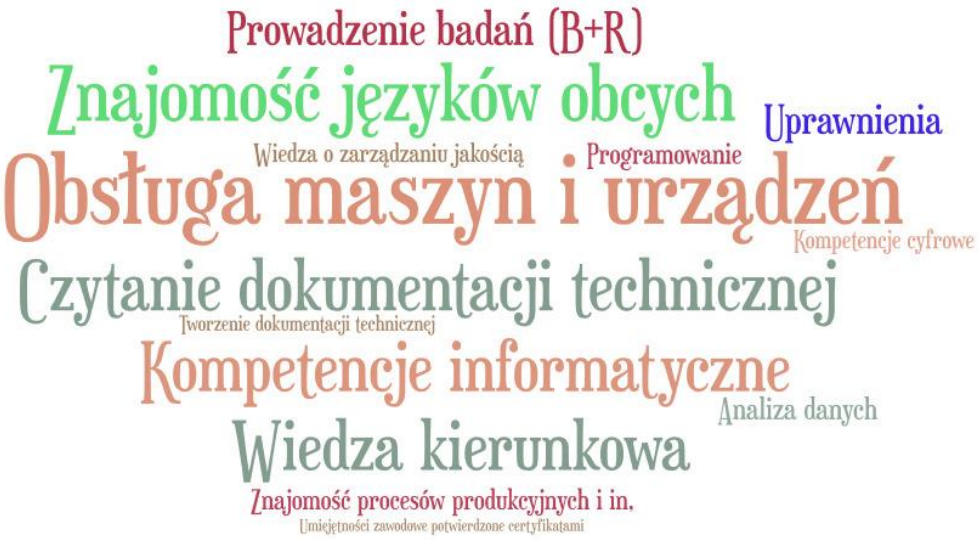
Rysunek 5. Kluczowe kompetencje zawodowe

Źródło: opracowanie własne.

Eksperci, w swoich wypowiedziach, potwierdzili wskazywane kluczowe kompetencje zawodowe, a wśród nich duże znaczenie znajomości języków obcych (głównie języka angielskiego) oraz kompetencji informatycznych.

E.M6. „(…) I on powiedział: numer jeden znajomość języka angielskiego, numer 2 umiejętność obsługi komputera, numer 3 to może być ta znajomość materiałów tam, tak dalej. I ma on absolutnie rację."

Natomiast wśród brakujących kompetencji zawodowych pojawiały się najczęściej: umiejętność obsługi maszyn i urządzeń, znajomość języków obcych, umiejętność czytania dokumentacji technicznej, kompetencje informatyczne oraz wiedza kierunkowa – rysunek 6.



Rysunek 6. Braki kadrowe w zakresie kompetencji zawodowych

Źródło: opracowanie własne.

Przyczyn brakujących kompetencji zawodowych wśród studentów/absolwentów uczelni eksperci upatrywali w systemie nauczania szkół podstawowych i średnich w zakresie przedmiotów ścisłych, co przekłada się na niskie umiejętności analityczne, trudności w analizie danych, które stanowią podstawę do podejmowania decyzji biznesowych.

E.A7: „(…) mimo wszystko od lat paru przechodzą coraz słabsze dzieci, z podstawowej szkoły, z mniejszymi umiejętnościami ogólnymi. W ogóle coraz trudniej nauczyć tą młodzież (ja uczę reklamy, a przedtem turystyki) i naprawdę, proszę państwa, no ja nie mam jakiś skomplikowanych bardzo mocno historii, ale **myślenie krytyczne**, na przykład to, co tu padło, czy w ogóle takie **projektowe,**

przemyślane decyzje, które trzeba podjąć, trzeba coś przewidzieć. Wcale nie mam rysunku technicznego, ale mam inne, na przykład kalkulacje produktów, kalkulacje w turystyce, kalkulacje usług dla klienta. (…) dzisiaj omawiałam przed państwa spotkaniem ofertę handlową i media plan, robię to często 2 lata i dalej jeszcze mają problemy z tym, żeby oni w odpowiednie rubryki i jeszcze policzyli odpowiednie netto brutto i tak dalej. To są takie drobne matematyczne jakby obliczenia i naprawdę ja nie mam jakiś skomplikowanych, ale **matematyka** po prostu „leży".

Eksperci oceniali także znaczenie kompetencji miękkich w ich przedsiębiorstwach. Według ekspertów, kluczowymi kompetencjami miękkimi przy wdrażaniu innowacji w przedsiębiorstwach reprezentujących RIS województwa podlaskiego są: aktywne uczenie się, umiejętność pracy w zespole, kreatywność oraz myślenie analityczne i logiczne – rysunek 7.

Eksperci wymienili także dodatkowe kompetencje miękkie, które są według nich istotne dla wdrażania innowacji w ich przedsiębiorstwach, a nie znalazły się w udostępnionym do oceny wykazie. Było to zaangażowanie i chęć do pracy, nastawienie na cel, horyzontalne postrzeganie problemów, chęć rozwoju, samodoskonalenie oraz umiejętność współpracy międzysektorowej.

Rysunek 7. Kluczowe kompetencje miękkie

Źródło: opracowanie własne.

Eksperci podkreślali znaczenie umiejętności pracy w zespołach międzynarodowych, co wymaga, poza umiejętnością pracy w zespole, komunikatywnej znajomości języków obcych oraz wiedzy z zakresu różnic kulturowych. Według poniżej cytowanego eksperta, do skutecznego działania

przedsiębiorstw produkcyjnych, niezbędne są kompetencje współpracy międzysektorowej.

E.M1. „(…) to jest **umiejętność pracy w zespołach międzynarodowych** bardzo często. Więc tutaj jeszcze trzeba na to nałożyć po prostu różnice kulturowe. I rzeczywiście też bardzo istotnym elementem jest **kompetencja współpracy międzysektorowej**. Bo chociażby branża rolnicza i produkcji mleka …i dojścia do tych genotypów a2, to jest współpraca rolników z branżą medyczną, czyli z Uniwersytetem Medycznym. Na dodatek trzeba do tego stworzyć warunki hodowlane, które to absolutnie stanowią przemysł 4.0, bo każde zwierzę musi być monitorowane, przetwarzanie tego, sprawdzanie genotypów, które funkcjonowały 30000 lat temu na Ziemi, które nie uczulają na przykład…".

Aktywne uczenie było także wymieniane jako najbardziej brakująca kompetencja. Eksperci wskazywali także na odporność na stres i komunikatywność jako deficytowe kompetencje miękkie – rysunek 8.

Wśród brakujących kompetencji miękkich, znajdujących się poza wykazem, eksperci wymienili także: zaangażowanie, nastawienie na cel, horyzontalne postrzeganie problemów, chęć rozwoju, samodoskonalenie i chęć do pracy.

Rysunek 8. Braki kadrowe w zakresie kompetencji miękkich

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiciele przemysłu metalowo-maszynowego wskazywali, że umiejętność pracy zespołowej i znajomość metod rozwiązywania problemów zapewniają skuteczniejsze radzenie sobie z awariami w ich przedsiębiorstwach, gdzie wymagana jest szybka reakcja, identyfikacja i rozwiązanie problemu oraz współpraca pomiędzy różnymi działami.

E.M12: „To jest tak, że każda awaria jest inna, każda awaria nie ma takich kompetencji, które byłyby z góry określone, że ten musi umieć to i to. Automatyk musi być otwarty…, mieć głowę. Tak, on musi umieć poszukiwać tej przyczyny. On musi umieć zapobiegać. Wspólnie mamy takie **zespoły**, które wspólnie pracownik produkcyjny, automatyk, lider zespołu mechanik – oni wspólnie zajmują się tym problemem, już post mortem i jak, jak już on nastąpił. I badają ten problem, od razu patrzą, co zrobić, żeby zapobiec temu, jakie wdrożyć działania zapobiegawcze. Powiem Państwu, że wydaje mi się, na to też są metody i to są narzędzia, i to jest **narzędzie rozwiązywania problemów**. (...) Jeżeli Politechnika uczy automatyków, elektryków, elektroników… Ja rozumiem, że ona uczy ich tylko technicznie, ale mogłaby też nauczyć konkretnych narzędzi, tak jak właśnie metodyka scrum. To są metody do rozwiązywania problemów do tego, żeby uczyć się na tym, jak żeśmy się na własnych błędach, tak jak wyciągać wnioski".

W celu porównania znaczenia kompetencji zawodowych w stosunku do kompetencji miękkich, przeanalizowano częstotliwość wskazań ekspertów w obydwu kategoriach, co zwizualizowano na rysunku 9. Według opinii ekspertów, to kompetencje miękkie są istotniejszymi kompetencjami kluczowymi niż kompetencje zawodowe w zakresie wdrażania innowacji w przedsiębiorstwach RIS województwa podlaskiego. Najczęściej wymienianymi kluczowymi kompetencjami były bowiem - aktywne uczenie się i umiejętność pracy w zespole. Na kolejnych pozycjach znalazła się kreatywność, myślenie analityczne i logiczne oraz komunikatywność.

Rysunek 9. Kluczowe kompetencje zawodowe vs kompetencje miękkie

Źródło: opracowanie własne.

W swoich wypowiedziach eksperci podkreślali znaczenie kompetencji miękkich absolwentów uczelni dla wdrażania innowacji, w tym aktywnego uczenia się, kreatywności i twórczego myślenia, umiejętności i chęci rozwiązywania problemów, umiejętności zarządzania zespołem, dążenia do samorozwoju, umiejętności zarządzania projektami, umiejętności bycia dobrym liderem.

E.M1. „(…) I tutaj rzeczywiście tym **kluczowym elementem jest aspekt miękki**. Oprócz, z jednej strony specjalistycznej wiedzy, to kluczową umiejętnością **są kompetencje pracy zespołowej**. Niezależnie czy to jest koordynator zespołu, który jest w stanie tym zarządzić, czy jestem członkiem zespołu, w którym mam do wykonania role. To też są kompetencje, z którymi jest trudno. I tak naprawdę patrząc, to kluczowa jest postawa".

E.M5. „Właśnie te innowacje powstają dzięki tej **ciekawości** poszczególnych osób w organizacji, które mogą nie dotykać tak jak w naszym przypadku konstrukcji maszyn dla rolnictwa. (…) ciekawość i **chęć do rozwiązywania problemów**, podchodzenia w jakiś niestandardowy sposób, prób, nie bania się, że jakiś błąd i pierwsza, druga, dziesiąta próba nie wyjdzie… ale kombinowania takiego, żeby dojść do tego rozwiązania, które będzie satysfakcjonujące".

E.R4. „Dla nas to trzy proste tematy najważniejsze: **bazowa wiedza, branżowa czy to technologiczna, czy techniczna** jeśli mówimy o służbach utrzymania ruchu, czy z automatyki przemysłowej, jeśli mówimy o informatykach i programistach, język dla nas jest bardzo istotny i kompetencje miękkie, **umiejętności zarządzania zespołem**, bo tych zespołów mamy bardzo dużo, no 1300 osób, kilkadziesiąt osób i naprawdę trzeba dobrze zarządzać, sprawnie, efektywnie, by te wyniki osiągać".

E.R6. „Jeśli chodzi o te kompetencje, to może do tych miękkich podejdę, to **chęć rozmowy, chęć uczestniczenia w pewnego rodzaju zadaniach** takich prawda, taki lider próbuje zmotywować takie osoby, to wiadomo. Ale też druga rzecz, **samodzielna chęć rozwoju**, bo nie da się dopasować wiedzą do każdego zakładu. Każdy zakład pracuje indywidualnie i tutaj ta chęć rozwoju jest bardzo potrzebna i stricte na tym stanowisku, i dokształcenie takiej osoby i motywowanie i ta chęć podejścia samego pracownika do tego, by te kursy były kończone".

E.MED3. „Ja się tak odniosę do tego, z czym my się borykamy w organizacji naszych procesów. Pewnie na inżynierii produkcji tematy te są podejmowane i to wszystko się dzieje, ale jeżeli chodzi o wydział mechaniczny, przynajmniej ja ze swojego doświadczenia, no chyba jest to tak zapomniany temat, a wydaje mi się taki inżynier procesu, który przychodzi, który ma pewną wiedzę z tych studiów, należy jeszcze go okiełznać i dużo rzeczy nauczyć, powinien też chociaż namiastkę takich tematów już mieć na uczelni. To jest też **zarządzanie projektami**".

E.R5. „Tu też pan mówił, że się uczył dziesięciu rodzajów matematyki. Myślę, jakby trzy jednostki zastąpić jakąś psychologią. Wiadomo, że kiedyś inżynier będzie

albo kierownikiem, albo dyrektorem, albo kimś, i będzie musiał się spotykać z ludźmi. A chyba też się tego można się nauczyć, zarządzanie jednostkami itd. I to jest istotne. Bo sama wiedza taka stricte naukowa w zetknięciu z firmą, gdzie o firmie decydują w zasadzie ludzie, o jej rozwoju, to jest niewystarczająca. Także **kompetencje miękkie** na Politechnice moim zdaniem".

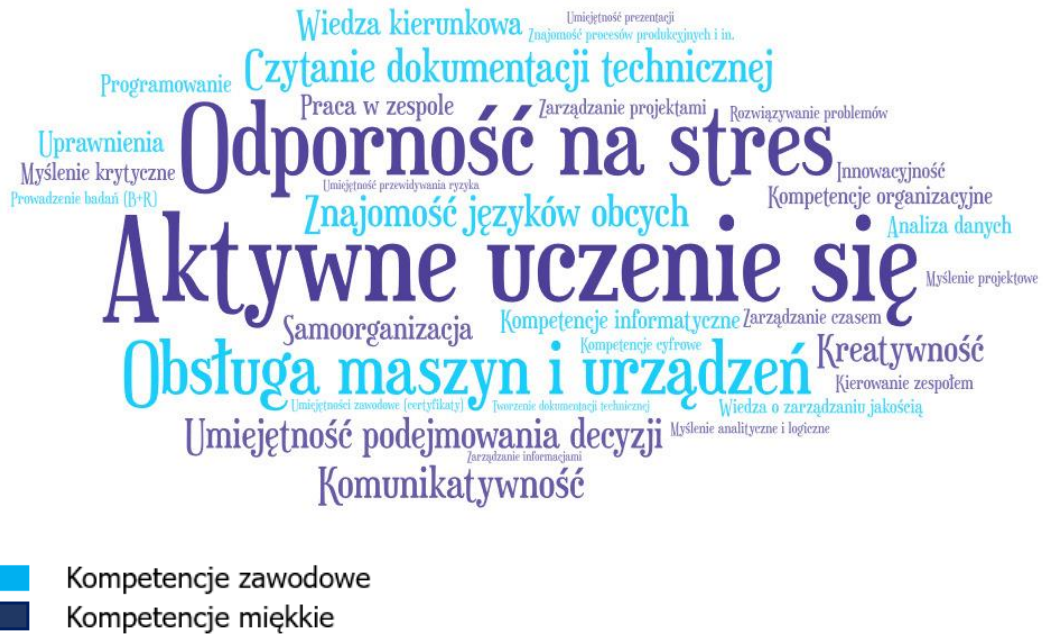
E.MED3. „**Jak być dobrym liderem**. Bo liderem nie musi być kierownik, ale na przykład pracownik, który wymyśli sobie zadanie, spisze projekt i będzie go liderował".

E.M7. „(…) żeby już na etapie przygotowania tego studenta zmusić go, albo zachęcić do **twórczego myślenia**".

E.A5. „Jeśli mówimy o innowacjach to podstawową kompetencją jest **chęć kształcenia się, zdobywania nowej wiedzy**, bo bez tego nie ma szans wpaść na coś nowego, czyli wdrożyć innowacje".

E.A6. „Dla mnie idealnym pracownikiem, takim kluczowym, są osoby, które postrzegają rozwiązywanie problemów horyzontalnie".

Aktywne uczenie się było także najczęściej wymieniane wśród brakujących kompetencji – rysunek 10. Tuż za nim uplasowała się odporność na stres oraz umiejętność obsługi maszyn i urządzeń.



Rysunek 10. Braki kadrowe w zakresie kompetencji zawodowych oraz kompetencji miękkich

Źródło: opracowanie własne.

Eksperci w swoich wypowiedziach podkreślali znaczenie odporności na stres i współpracy w grupie. Uczestnicy badania wskazywali także na braki kompetencyjne,

które nie zostały uwzględnione na liście, takie jak analiza wartości, znajomość rozwiązań leanowych.

Podkreślono także potrzebę praktycznego kształcenia kompetencji, nie tylko nabywania wiedzy teoretycznej. W tym zakresie istotne jest odpowiednie przygotowanie nauczycieli, których należałoby „wyposażyć" w praktyczną wiedzę i umiejętności. Eksperci sugerowali wizyty nauczycieli akademickich w przedsiębiorstwach, aby zapoznali się z procesem produkcyjnym i specyfiką działalności firmy, a następnie tę wiedzę przekazywali studentom.

Tę samą metodę dydaktyczną – praktycznych zajęć w przedsiębiorstwach – eksperci zalecali także do zastosowania wobec studentów. Przedstawiciele instytucji otoczenia biznesu, strefy ekonomicznej, wskazywali, że chętnie organizują wizyty studyjne we współpracy z nauczycielami akademickimi.

Ponadto eksperci podkreślali znaczenie doradztwa zawodowego (w tym dedykowanego rodzicom) przy wyborze odpowiedniej ścieżki kształcenia.

E.L1. „Zapakowanie paczki, tak, czyli wydaje się proste, rozdaliśmy różnego rodzaju taśmy: papierową – mówimy o ekologicznym aspekcie, chcieliśmy skomplikowania tego bardzo prostego zadania. Takiego można by rzec banalnego. Żadna z tych drużyn nie zrobiła tego idealnie. To chcę pokazać, jakby taka **umiejętność myślenia pod wpływem stresu**, bo to jeszcze gdzieś nie padło. Taka umiejętność pracy pod wpływem stresu i rzeczywiście wyciągamy wnioski i potrafimy **działać zespołowo**. Żadna z tych drużyn nie zrealizowała prawidłowo tego zadania".

E.M6. „(…) w ogóle nikt nie prowadzi żadnych takich zajęć związanych, które jest na Zachodzie w Stanach Zjednoczonych, które są podstawą firm, które stosują zaawansowane technologie, to jest **analiza wartości** (inżynieria wartości).
Jest jakiś koncept, Pomysł – analizuje się to z punktu widzenia dodania wartości. Wartości są do klienta i tak dalej, ale tej wartości funkcjonalnej, tej co w środku istnieje i absolwent takiej uczelni ma w genach, ma to DNA (analizę wartości). Natomiast u nas tego nie mają i u nas to jest nauka na zasadzie prób i błędów i tak dalej. Także wydaje mi się, że to jest taka GAP czyli luka w tym kształceniu i to nie zależy, czy to jest specjalista wysokiej klasy, takie narzędzie przyda się każdemu".

E.M8. „Ja myślę, że to też jest kwestia tego, że uczenie tego na uczelni to jest teoria i **brakuje praktyki**. Myślę, że nawet w tym kontekście takich linii produkcyjnych, stricte już w produkcji i działów produkcyjnych, to mówimy też chociażby o **rozwiązaniach leanowych**".

E.M12. „Ja wychodzę z założenia, że my się znamy na produkowaniu mebli metalowych, jesteśmy liderami w Europie i naprawdę jesteśmy w tym dobrzy. Natomiast nie umiemy uczyć ludzi, ale ciągle mam wrażenie, że mimo wszystko robimy to lepiej niż szkoły…. Ja mówię, rozmawiam z Panią dyrektor. »Pani dyrektor, zapraszamy częściej, my naprawdę jesteśmy otwarci, przechodzą do nas

ciągle przedszkolaki, uczniowie z podstawówek, zawodówek, ale nauczyciele nie, nie garną się«".
E.A9. „(…) i on przychodzi do mnie, ustalamy harmonogram co tydzień, logistyka wydział politechniczny i on organizuje wyjścia. (…) Także tutaj nie potrzeba dużo, ani środków unijnych, tylko kwestie chęci, wykonania jednego telefonu, zorganizowania grupy, dojazd i jest wizyta".
E.M12: „(…) ja na przykład dowiedziałam się, że będę prawnikiem w czwartej klasie liceum i to zupełnie przypadkowo. Nie miałam żadnych sformułowanych jakiś konkretnych planów na siebie, na życie. Myślę, że takich ludzi, którzy nie wiedzą, jest dużo więcej w związku z tym, to **doradztwo zawodowe,** wydaje mi się, jest kluczowe. **Kształcenie rodziców**".

***

Na podstawie analizy wyników badań, można stwierdzić, że kluczowymi problemami dla przedsiębiorców reprezentujących inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego są trudności z pozyskaniem specjalistów z odpowiednimi kompetencjami technicznymi, praktycznymi, jak i kompetencjami miękkimi. Przedsiębiorstwa szczególnie cenią umiejętności praktyczne, które według nich nie są odpowiednio rozwijane przez szkoły wyższe, co skutkuje koniecznością długiego wdrażania nowych pracowników. Pracodawcy wskazują także na deficyt w zakresie kompetencji miękkich, takich jak aktywne uczenie się, odporność na stres, umiejętność pracy zespołowej czy komunikatywność. Istnieje również potrzeba większej współpracy pomiędzy sektorem edukacyjnym a biznesem w celu lepszego dostosowania programów studiów do potrzeb rynku pracy. Rozwój technologii w różnych branżach wymaga od pracowników ciągłego doskonalenia i adaptacji do zmieniających się warunków. Pracodawcy podkreślają również konieczność inwestycji w rozwój zawodowy pracowników, co jest kluczowe dla zatrzymania talentów w regionie.

Wnioski i rekomendacje

Na podstawie przeglądu raportów branżowych, analizy danych statystycznych, przeglądu polskiej i anglojęzycznej literatury oraz wyników przeprowadzonych badań, można przedstawić zestaw rekomendacji w zakresie wsparcia przedsiębiorstw RIS w uzupełnieniu braków kompetencyjnych niezbędnych przy wdrażaniu innowacji. Adresatami rekomendacji są przedstawiciele władz centralnych i samorządowych, regionalne uczelnie, instytucje otoczenia biznesu oraz przedsiębiorstwa branż RIS.

Tabela 14. Wnioski, rekomendacje oraz ich adresaci

Wnioski	Rekomendacje	Adresaci
1. Rozwój innowacji w regionie powinien być wspierany przez tworzenie klastrów innowacyjnych i wsparcie sieciowania, co umożliwi wymianę wiedzy i doświadczeń między przedsiębiorstwami, uczelniami oraz instytutami badawczymi.	1. Popularyzacja idei tworzenia i rozwijania klastrów przemysłowych, w ramach poszczególnych RIS, które integrują przedsiębiorstwa, szkoły wyższe, instytuty badawcze oraz lokalne władze. 2. Finansowanie inicjatyw, które promują wymianę wiedzy i doświadczeń między różnymi sektorami gospodarki.	Władze centralne, władze samorządowe, szkoły wyższe, instytucje otoczenia biznesu, przedsiębiorstwa branż reprezentujących inteligentne specjalizacje regionu.
2. Wsparcie rozwoju kompetencji cyfrowych i technologicznych jest kluczowe dla rozwoju regionalnych inteligentnych specjalizacji.	1. Wsparcie publiczne dla przedsiębiorstw RIS w zakresie finansowania kursów, szkoleń z obszaru najnowszych technologii (np. AI, big data, automatyka) oraz certyfikacji, które podnoszą kwalifikacje pracowników.	Władze centralne, władze samorządowe, szkoły wyższe, instytucje otoczenia biznesu, przedsiębiorstwa branż reprezentujących inteligentne specjalizacje regionu.
3. Nie funkcjonują kompleksowe, cykliczne opracowania dotyczące kompetencji istotnych dla rozwoju RIS. W związku z tym istotne jest prowadzenie regularnego monitoringu kompetencji kadr w regionie, kluczowych dla innowacyjności przedsiębiorstw RIS.	1. Gromadzenie danych ze szkół branżowych, techników, szkół policealnych w zakresie liczby uczniów kształcących się w zawodach istotnych dla przedsiębiorstw RIS. 2. Gromadzenie danych z podlaskich uczelni dotyczących naboru na kierunki studiów istotnych dla przedsiębiorstw RIS. 3. Realizacja badań, analiz oraz innych opracowań w przedmiotowym zakresie. 4. Realizacja celowanych programów wsparcia kierunków kształcenia, które są istotne dla przedsiębiorstw RIS.	Wojewódzki Urząd Pracy, Urząd Marszałkowski, we współpracy z innymi instytucjami, w tym z instytucjami systemu oświaty różnych szczebli, szkołami wyższymi, instytucjami otoczenia biznesu.
4. Wzmocnienie współpracy między uczelniami	1. Organizacja regularnych spotkań networkingowych, warsztatów	Szkoły wyższe, instytucje otoczenia

Wnioski	Rekomendacje	Adresaci
a przemysłem jest kluczowe dla identyfikacji i wyposażenia kadr regionu w kompetencje istotne dla rozwoju innowacji.	i hackathonów, które umożliwią wymianę wiedzy i doświadczeń pomiędzy przedstawicielami przemysłu a światem akademickim. 2. Rozwój programów stażowych i praktyk dedykowanych zarówno nauczycielom akademickim, jak i studentom, które są dostosowane do realnych potrzeb rynkowych i umożliwiają nauczycielom i studentom zdobycie praktycznego doświadczenia (współpraca uczelni z regionalnymi strefami ekonomicznymi). 3. Wsparcie rozwoju laboratoriów na uczelniach przez podmioty RIS, dedykowanych kształceniu kompetencji kluczowych dla innowacyjności przedsiębiorstw. 4. Skuteczne komunikowanie marki pracodawcy przedsiębiorstw RIS dla studentów podlaskich uczelni, w celu budowania rozpoznawalności tych przedsiębiorstw wśród potencjalnych przyszłych pracowników. 5. Rozwój doradztwa zawodowego w szkołach średnich, na uczelniach we współpracy z przedsiębiorstwami RIS – wybór odpowiednich ścieżek kształcenia przez absolwentów szkół średnich i studentów, dostosowanych do potrzeb regionalnych przedsiębiorstw.	biznesu, przedsiębiorstwa branż reprezentujących inteligentne specjalizacje regionu.
5. Istnieje potrzeba regularnej modernizacji istniejących programów studiów i tworzenie nowych kierunków na podlaskich uczelniach w celu lepszego dostosowania edukacji na poziomie wyższym do potrzeb przedsiębiorstw RIS.	1. Zaangażowanie przedsiębiorstw reprezentujących RIS w modernizację istniejących programów studiów i tworzenie nowych kierunków na podlaskich uczelniach, z założeniem realizacji wybranych zajęć praktycznych przez pracowników tych przedsiębiorstw. Podczas modernizacji istniejących programów i tworzeniu nowych, szczególną uwagę należy zwrócić na wykształcenie następujących umiejętności zawodowych: wiedza kierunkowa (związana z profilem przedsiębiorstw RIS), kompetencje informatyczne	Szkoły wyższe, instytucje otoczenia biznesu, przedsiębiorstwa branż reprezentujących inteligentne specjalizacje regionu.

Wnioski	Rekomendacje	Adresaci
	(np.: obsługa pakietu Microsoft Office, oprogramowania graficznego, logistycznego, transportowego i innych typowych dla branży, aplikacji, inteligentnych technologii cyfrowych), komunikatywna znajomość języków obcych (głównie języka angielskiego), umiejętność obsługi maszyn i urządzeń (w tym produkcyjnych, laboratoryjnych, pomiarowych), umiejętność czytania i tworzenia dokumentacji technicznej, uprawnienia budowlane, energetyczne, elektryczne i in. (w tym SEP), umiejętność pracy z danymi i ich analizy (w tym obsługa narzędzi AI). 2. Podczas modernizacji istniejących programów i tworzeniu nowych (w tym głównie kierunków inżynierskich), szczególną uwagę należy zwrócić na wykształcenie następujących umiejętności miękkich: aktywne uczenie się, umiejętność pracy w zespole (w tym międzynarodowym), komunikatywność, odporność na stres, kreatywność oraz myślenie analityczne i logiczne, zaangażowanie i chęć do pracy, nastawienie na cel, horyzontalne postrzeganie problemów, chęć rozwoju, samodoskonalenie oraz umiejętność współpracy międzysektorowej.	

Źródło: opracowanie własne.

Powyższe rekomendacje mają na celu nie tylko zniwelowanie luki kompetencyjnej, ale także stymulowanie długoterminowego rozwoju inteligentnych specjalizacji w regionie, co powinno przyczynić się do zwiększenia konkurencyjności podlaskich przedsiębiorstw na rynku krajowym i międzynarodowym.

Wykaz cytowanej literatury

1. Abelha M., Fernandes S., Mesquita D., Seabra F., Ferreira-Oliveira A.T. (2020). Graduate Employability and Competence Development in Higher Education— A Systematic Literature Review Using PRISMA. Sustainability, 12, 5900. doi: 10.3390/su12155900
2. Abidin M. (2021). Stakeholders Evaluation on Educational Quality of Higher Education. International Journal of Instruction, 14(3), 287-308. doi: 10.29333/iji.2021.14317
3. Adach-Pawelus K., Gogolewska A., Górniak-Zimroz J., Herrera Herbert J., Hidalgo A., Kiełczawa B., Krupa-Kurzynowska J., Lampinen M., Mamelkina M.A., Paszkowska G., Szyszka D., Tuunila R., Worsa-Kozak M., Woźniak J. (2020). Towards Sustainable Mining in the Didactic Process—MEITIM Project as an Opportunity to Increase the Attractiveness of Mining Courses (A Case Study of Poland). Sustainability, 12, 10138. doi: 10.3390/su122310138
4. Anisimova T. I., Sabirova F. M., Shatunova O. V. (2020). Formation of design and research competencies in future teachers in the framework of STEAM education, International Journal of Emerging Technologies in Learning, 15(2), 204 – 217. doi: 10.3991/ijet.v15i02.11537
5. Aulbur W., Arvind C.J., Bigghe R. (2016). Skill Development for Industry 4.0. Whitepaper, FICCI, Roland Berger
6. Biclesanu I., Savastano M., Chinie C., Anagnoste S. (2023). The Role of Business Students' Entrepreneurial Intention and Technology Preparedness in the Digital Age. Administrative Sciences, 13(8):177. doi: 10.3390/admsci13080177
7. Boyle F., Walsh J., Riordan D., Geary C., Kelly P., Broderick E. (2022). REEdI Design Thinking for Developing Engineering Curricula. Education Sciences, 12, 206. doi: 10.3390/educsci12030206
8. Brogden L., Bernie D., Boston M., Forster A. M., Galbrun L., Hepburn L.-A., Lawanson T., Morkel J. (2022). A learning design framework for community resilience: International and transdisciplinary perspectives on a boundary object. International Journal of Educational Research Open, 3(1):100200. doi: 10.1016/j.ijedro.2022.100200
9. Caratozzolo P., Lara-Prieto V., Hosseini S., Membrillo-Hernández J. (2022). The use of video essays and podcasts to enhance creativity and critical thinking in engineering. International Journal of Interactive Design and Manufacturing, 16, 1231–1251. doi: 10.1007/s12008-022-00952-8
10. Chan B.T.Y. (2023). Driving the career readiness agenda in Hong Kong higher education. Frontiers in Education. 8:1325592. doi: 10.3389/feduc.2023.1325592
11. Cruz-Sandoval M., Vázquez Parra J.C., Arroyo M.C., Medina-Vidal A. (2023). Competency-Based Learning: An Approach Integrating the Domains of Complex Thinking Competency in a Group of Mexican Students. European Journal of Contemporary Education, 12, 399-412. doi: 10.13187/ejced.2023.2.399

12. Czauż A., Dąbrowska E., Kamińska A., Koronkiewicz G., Maślach D., Muczyński A. (2019). Diagnoza strategiczna województwa podlaskiego, Białystok.
13. Deloitte (2018). Deloitte and The Manufacturing Institute skills gap and future of work study, Deloitte Insights. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4736_2018-Deloitte-skills-gap-FoW-manufacturing/DI_2018-Deloitte-skills-gap-FoW-manufacturing-study.pdf
14. Delloitte (2022). Stan pracy hybrydowej w Polsce, Raport Deloitte https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/human-capital/articles/Raport-Stan-pracy-hybrydowej-w-Polsce.html
15. Djakona A., Kholiavko N., Dubyna M., Zhavoronok A., & Fedyshyn M. (2021). Educational dominant of the information economy development: a case of Latvia for Ukraine. Economic Annals-XXI, 192(7-8(2)), 108-124. doi: 10.21003/ea.V192-09
16. Dobrovolska O., Sonntag R., Buschendorf S., Klimova E., Ortmanns W. (2023). Knowledge creation, knowledge impact and knowledge diffusion: how do they connect with higher education? Knowledge and Performance Management, 7(1), 91-103. doi: 10.21511/kpm.07(1).2023.07
17. Dolińska-Weryńska D. (2017). Imperatyw kształcenia postaw innowacyjnych wśród studentów i absolwentów śląskich uczelni technicznych i ekonomicznych w kontekście potrzeb rynku pracy. Zeszyty Naukowe, Organizacja i Zarządzanie, Politechnika Śląska, 118, 147—156. doi: 10.29119/1641-3466.2017.112.11
18. Dolot A. (2020). Wpływ pandemii COVID-19 na pracę zdalną – perspektywa pracownika. E-mentor, 1(83), 35–43
19. European Commission (2023). Regional Innovation Scoreboard 2023, Publications Office of the European Union, Luxembourg. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/regional-innovation-scoreboard_en
20. Evans C., Muijs D., Tomlinson M. (2015). Engaged student learning: High-impact strategies to enhance student achievement. Higher Education Academy, York.
21. Fan H., Xie H., Feng Q., Bonizzoni E., Heidari H. , McEwan M. P., Ghannam R. (2023). Interdisciplinary project-based learning: experiences and reflections from teaching electronic engineering in China. IEEE Transactions on Education, 66(1), 73-82. doi: 10.1109/TE.2022.3186184
22. Frąś J., Wagner C. (2020). Kluczowe kompetencje lidera organizacji w dobie przemysłu 4.0. [w:] Praca i rynek pracy w perspektywie gospodarki 4.0. red. Z. Wiśniewski, C. Sadowska-Snarska, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2020
23. Freeman O., Hand R., Kennedy A. (2021). Breaking Down Silos Through Authentic Assessment: A Live Case Analysis. Journal of Higher Education Theory and Practice, 21(4). doi: 10.33423/jhetp.v21i4.4221

24. Gajdzik B., Wolniak R. (2022). Smart Production Workers in Terms of Creativity and Innovation: The Implication for Open Innovation. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 8(2):68. doi: 10.3390/joitmc8020068
25. Głomb K. (2020). Kompetencje 4.0. Część I: Cyfrowa transformacja rynku pracy i przemysłu w perspektywie roku 2030, Warszawa
26. Gracel J., Stoch M., Inżynierowie przemysłu 4.0: jak ich rozwijać? Harvard Business Review Polska, 2017
27. Harvey L. (2003). Transitions from Higher Education to Work. Enhancing Student Employability Co-ordination Team, LTSN Generic Centre, York, UK.
28. https://dokariery.pl/-/portale-na-ktorych-warto-szukac-pracy [18.03.2024]
29. https://www.livecareer.pl/porady-zawodowe/gdzie-szukac-pracy [18.03.2024]
30. https://www.magazynrekruter.pl/od-cv-do-aplikacji-w-minute-najlepsze-strony-z-ofertami-pracy/; https://www.linkedin.com/pulse/lista-60-portali-i-stron-z-ofertami-pracy-justyna-mot%C5%82awska-/?originalSubdomain=pl [18.03.2024]
31. Ingram C., Langhans T., Perrotta C. (2022). Teaching design thinking as a tool to address complex public health challenges in public health students: a case study. BMC Medical Education, 22, 270. doi: 10.1186/s12909-022-03334-6
32. Intermin (2019). Report on Skills Gaps. https://interminproject.org/wp-content/uploads/D2.1.pdf
33. Jagodziński A. (2013). Oczekiwania pracodawców w zakresie kompetencji absolwentów wyższych uczelni. Zeszyty Naukowe PWSZ, Nauki Ekonomiczne, 7.
34. Juwita I., Kamil I., Jonrinaldi J., Yuliandra B., Halim I. (2020). Mastery of Skills 4.0 Effect on The Readiness of College Students in Facing Revolution of Industry 4.0. J. Jurnal Optimasi Sistem Industri, 19, 1, 1–11. doi: 10.25077/josi.v19.n1.p1-11.2020
35. Katana K. (2016). Innowacje w przedsiębiorstwie w kontekście kompetencji miękkich pracowników. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska, 95, 159-173
36. Kay K., Greenhill V. (2011). Twenty-First Century Students Need 21st Century Skills, Bringing Schools into the 21st Century, Springer, Dordrecht, 41–65.
37. Knight P. T., Yorke M. (2003). Employability and good learning in higher education. Teaching in Higher Education, 8(1), 3–16. doi: 10.1080/1356251032000052294
38. Kopielska N. (2020). Sylwetka absolwenta Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej oraz jego szanse na rynku pracy. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie, 82, 139-158. doi: 10.21008/j.0239-9415.2020.082.10
39. Kozubek R. (2016). Innowacje społecznie odpowiedzialne a kompetencje miękkie pracowników przedsiębiorstwa. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie. Politechnika Śląska, 95, 225-236

40. Lamri J. (2021). Kompetencje XXI wieku. Kreatywność, Komunikacja, Krytyczne myślenie, Kooperacja. Wolters Kluwer Polska, Warszawa
41. Liu F., Qu S., Fan Y., Fa Ch., He B. (2023). Scientific creativity and innovation ability and its determinants among medical postgraduate students in Fujian province of China: a cross sectional study. BMC Medical Education, 23, 444. doi: 10.1186/s12909-023-04408-9
42. Mesquita D., Lima R.M., Flores M.A., Marinho-Araujo C., Rabelo M. (2015). Industrial Engineering and Management Curriculum Profile: Developing a Framework of Competences. International Journal of Industrial Engineering and Management, 6, 121-131. doi: 10.24867/IJIEM-2015-3-114
43. Mgaiwa S. J. (2021). Fostering Graduate Employability: Rethinking Tanzania's University Practices, SAGE Open, 11(2). doi: 10.1177/2158244021100670.
44. Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii, Siemens (2019). Smart Industry Polska. Inżynierowie w dobie czwartej rewolucji przemysłowej. Raport z badań.
45. Moczydłowska J. (2020). Kompetencje menedżerów w przemyśle 4.0. Wyniki badań jakościowych. [w:] Praca i rynek pracy w perspektywie gospodarki 4.0. red. Z. Wiśniewski, C. Sadowska-Snarska, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń.
46. Moczydłowska J. (2021). Nowe trendy na rynku pracy—praca w systemie home office w percepcji polskich menedżerów. Marketing i Rynek, 4, 18-26. doi: 10.33226/1231-7853.2021.4.3
47. Moreland N. (2006). Entrepreneurship and higher education: An employability perspective. Learning & Employability, 6, Higher Education Academy, York.
48. Murad T., Assadi N., Zoabi M., Hamza S., Ibdah, M. (2022). The Contribution of Professional Learning Community of Pedagogical Instructors, Training Teachers and Teaching Students within a Clinical Model for Teacher Education to Their Professional Development. European Journal of Educational Research, 11(2), 1009-1022. doi: 10.12973/eu-jer.11.2.1009
49. Muster R. (2022). Pandemia COVID-19 a zmiana modelu pracy. Polska na tle krajów Unii Europejskiej. Acta Universitatis Lodziensis. Folia Sociologica, 81, 29-44. doi: 10.18778/0208-600X.81.02
50. Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M., Boutron I., Hoffmann T.C., Mulrow C.D., Shamseer L. , Tetzlaff J., Akl, E., Brennan S., Chou R., Glanville J., Grimshaw J., Hróbjartsson A., Lalu, M., Li T. , Loder E., Mayo-Wilson E., Mcdonald S., Moher D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71
51. Piotrowicz K. (2023). Praca zdalna i hybrydowa po pandemii COVID-19. Wyniki badania oczekiwań pracowników i menedżerów wobec nowego modelu pracy na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa. Edukacja Ekonomistów i Menedżerów, 67(1). doi: 10.33119/EEIM.2023.67.5
52. Podlaskie Regionalne Obserwatorium Terytorialne (2019). Roczny Raport z Realizacji SRWP 2020 za rok 2018;

https://bip.wrotapodlasia.pl/resource/22133/116322/Roczny+raport+z+realizacji+Strategii+Rozwoju+Wojew%25C3%25B3dztwa+Podlaskiego+do+2020+roku+za+2018+rok.docx.pdf
53. Przechodzenie firm na pracę zdalną oraz jej skutki dla pracodawców i pracowników, Raport Lewiatana (2023). https://lewiatan.org/raport-lewiatana-praca-zdalna-zmienia-rynek-pracy/#
54. Przybył C., Pieniążek P., Pacuska M., Chojecki J., Huras P., Pałka S., Ratajczak J., Rudolf A. (2014). Analiza kwalifikacji i kompetencji kluczowych dla zwiększenia szans absolwentów na rynku pracy – raport końcowy. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Warszawa
55. Przytuła S., Tracz-Krupa K., Cassar V., Bezzina F., Szymańska-Czaplak E., Bruska A. Raport z badań dotyczący projektu pt. Kompetentny student – doświadczony absolwent – międzynarodowe warsztaty kompetencji kluczowych na rynku pracy. https://competentstudent.wfil.uni.opole.pl/wp-content/uploads/Raport-z-badan-KOMPETENTNY-STUDENT.pdf
56. Qadir J., Yau K.A., Imran M.A., Al-Fuqaha A. (2020). Engineering Education, Moving into 2020s: Essential Competencies for Effective 21st Century Electrical and Computer Engineers. 2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), IEEE. Uppsala
57. Ratnaningsih D. (2013). Open and distance education systems: do they enhance graduates' soft skills? the results from 2009 universitas terbuka tracer study. Open Praxis, 5(4), 289-299
58. Rodriguez-Salvador M., Castillo-Valdez P.F. (2023). Promoting Collaborative Learning in Students Soon to Graduate through a Teaching–Learning Model. Education Sciences. 13(10): 995. doi: 10.3390/educsci13100995
59. Romanowska M. (2012). Dopasowanie kwalifikacji i kompetencji absolwentów szkół wyższych do oczekiwań pracodawców na Mazowszu. Nauka i Szkolnictwo Wyższe, 1/39/2012
60. Sak-Skowron, M., Gąsior, M. (2022). Kompetencje pracowników w perspektywie rynku pracy i procesów kształcenia. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin. https://bc.pollub.pl/Content/13800/kompetencje.pdf
61. Shahzad M. F., Khan K. I., Saleem S., Rashid T. (2021). What Factors Affect the Entrepreneurial Intention to Start-Ups? The Role of Entrepreneurial Skills, Propensity to Take Risks, and Innovativeness in Open Business Models. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 7(3):173
62. Sidor-Rządkowska M. (2011). Kompetencyjne systemy ocen pracowników: przygotowanie, wdrażanie i integrowanie z innymi sytemami ZLL, 32, Woltres Kluwer, Warszawa
63. Sladek A. (2017). Kompetencje potrzebne studentom w okresie podwójnej tranzycji: na rynek pracy i w dorosłość. Edukacja Dorosłych, 2(77)

64. Stein D., Castro R. de, Rupolo I., Buscher A., Pais M., de Lima C. (2022). Leadership in nursing and health care in the light of complexity thinking. Revista da Escola de Enfermagem da USP (56). doi: 10.1590/1980-220X-REEUSP-2021-0553en
65. Strakov Z., Cimermanova I. (2018). Critical thinking development—A necessary step in higher education transformation towards sustainability. Sustainability, 10(10), 3366. doi: 10.3390/su10103366
66. Stowarzyszenie NECO. https://www.naceweb.org/career-readiness/competencies/career-readiness-defined/
67. Stuss M.M., Makieła Z.J., Stańczyk I. (2020). Role of Competences of Graduates in Building Innovations via Knowledge Transfer in the Part of Carpathian Euroregion. Sustainability, 12, 10592. doi: 10.3390/su122410592
68. Suárez-Brito P., Vázquez-Parra J.C., López-Caudana E.O., Buenestado-Fernandez M. (2024). Examining the level of perceived achievement of complex thinking competency in health sciences students and its relevance to the graduate profile. International Journal of Information and Communication Technology Education, 6, 1000314. doi: 10.1016/j.ijedro.2023.100314
69. Suarta I. M., Suwintana I. K., Sudhana I. F. P., Hariyanti N. K. D. (2017). Employability skills required by the 21st century workplace: A literature review of labor market demand. International Conference on Technology and Vocational Teachers (ICTVT 2017). doi: 10.2991/ictvt-17.2017.58
70. Subramaniam M., Noordin M. K., Nor H. M. (2021). Eight Discipline-Problem Based Learning in Industrial Training Program to Develop Future Proof Skills Among Graduate Engineers. International journal of online and biomedical engineering, 17(12), 38 – 51. doi: 10.3991/ijoe.v17i12.25481
71. Symela K., Stępnikowski A. (2021). Wyzwania kompetencyjne w rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce. Polityka Społeczna, 7, 21-28
72. Tan L. C., French-Arnold E. (2012). Employability of graduates in Asia: An overview of case studies. Bangkok Asia and Pacific Regional Bureau for Education: UNESCO
73. JLL (2022). The Future of Work Survey 2022. https://www.us.jll.com/en/trends-and-insights/research/jll-future-of-work-survey-2022
74. Tobón S., Luna J. (2021). Complex thinking and sustainable social development: Validity and reliability of the COMPLEX-21 scale, Sustainability, 13 (12). doi: 10.3390/su13126591
75. Turker D., Selcuk S.S. (2009). Which factors affect entrepreneurial intention of university students? Journal of European Industrial Training, 33, 142–159. doi: 10.1108/03090590910939049
76. Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego (2021). Plan rozwoju przedsiębiorczości w oparciu o inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego 2021-2027+ RIS3 2027+. Białystok.

https://strategia.wrotapodlasia.pl/pl/ris/plan-rozwoju-przedsiebiorczosci-w-oparciu-o-inteligentne-specjalizacje-wojewodztwa-podlaskiego-na-lata-20212027-zostal-przyjety.html
77. Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego (2023). Raport o stanie województwa za 2022 rok. Białystok. https://strategia.wrotapodlasia.pl/pl/strategia_rozwoju_wojewdztwa_podlaskiego_2030/raporty-roczne-z-realizacji-srwp-2030/
78. Urząd Statystyczny w Białymstoku (2023). Raport o sytuacji społeczno-gospodarczej województwa podlaskiego. Białystok
79. Vázquez-Parra J.C., Alfaro-Ponce B., Guerrero-Escamilla J., Morales-Maure L. (2023). Cultural imaginaries and complex thinking: Impact of cultural education on the development of perceived achievement of complex thinking in undergraduates. Social Sciences, 272 (12). doi: 10.3390/socsci12050272
80. Vedhathiri T. (2020). Synthesis on Narrowing the Gap between Engineering Education and Industry through Science, Technology, Economics, Management and 'Fire Fighting' (STEMF). Journal of Engineering Education Transformations, 33, 41-66. doi: 10.16920/jeet/2020/v33i0/150070
81. Wang J., Mangmeechai A. (2022). Impact of Entrepreneurship Knowledge Literacy Curriculum on College Graduates' Sustainable Entrepreneurial Competence Based on Entrepreneurial Learning Theory. International Journal of Sustainable Development & Planning, 17(4). doi: 10.18280/ijsdp.170428
82. Weinert A., Banaś R. (2023). Podejście projektowe do studiowania – identyfikacja i analiza potrzeb interesariuszy oraz rekomendacje dla uczelni w Polsce. Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów, 189, 63–73. doi: 10.33119/SIP.2023.189.4189
83. Whitmore P.G., Fry J.P. (1974). Soft Skills: Definition, Behavioral Model. Analysis, Training Procedures. Professional Paper 3-74. Psychology, Education, Business.
84. Wong S. C. (2020). Competency Definitions, Development and Assessment: A Brief Review. International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development, 9(3), 95-114. doi: 10.6007/IJARPED/v9-i3/8223
85. World Economic Forum (2018). The Future of Jobs Report. https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2018/
86. World Economic Forum (2020). The Future of Jobs Report 2020. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf
87. Yeager D. S., Walton G. M. (2011). Social-psychological interventions in education: They're not magic. Review of educational Research, 81(2), 267-301. doi: 10.3102/0034654311405999
88. Yorke M. (2006). Employability in Higher Education: What It Is, What It Is Not. Learning & Employability Series, Higher Education Academy, Heslington, UK.
89. Żukowska J., Kuźnar A. (2019). Kompetencje absolwentów w oczach przyszłych pracodawców na przykładzie absolwentów Szkoły Głównej Handlowej

w Warszawie. Education of Economists and Managers. Problems. Innovations. Projects, 52(2), 135-146. doi: 10.5604/01.3001.0013.2380

Wykaz tabel i rysunków

Tabela 1. Zadania, metody i rezultaty badań 7
Tabela 2. Podmioty nowo zarejestrowane wg sekcji i działów PKD 2007 wpisujące się w RIS 1 województwa podlaskiego 13
Tabela 3. Produkcja rolnicza w województwie podlaskim w latach 2018-2022 14
Tabela 4. Podmioty nowo zarejestrowane wg sekcji i działów PKD 2007 wpisujące się w RIS 2 województwa podlaskiego 15
Tabela 5. Przemysł w województwie podlaskim w latach 2015-2022 16
Tabela 6. Podmioty nowo zarejestrowane wg sekcji i działów PKD 2007 wpisujące się w RIS 3 województwa podlaskiego 16
Tabela 7. Podmioty nowo zarejestrowane wg sekcji i działów PKD 2007 wpisujące się w RIS 4 województwa podlaskiego 17
Tabela 8. Ekologiczne gospodarstwa rolne w województwie podlaskim w latach 2018-2022 18
Tabela 9. Dynamika zainteresowania kandydatów na studia I stopnia na Politechnice Białostockiej (rok bazowy 2019) 19
Tabela 10. Dynamika zainteresowania kandydatów na studia II stopnia na Politechnice Białostockiej (rok bazowy 2019) 21
Tabela 11. Zasady wyboru literatury polskojęzycznej do szczegółowego przeglądu . 24
Tabela 12. Kompetencje istotne przy wdrażaniu innowacji – wyniki przeglądu literatury 42
Tabela 13. Wykaz ekspertów badań jakościowych 61
Tabela 14. Wnioski, rekomendacje oraz ich adresaci 86
Rysunek 1. Procedura badawcza 9
Rysunek 2. Procedura wyboru pozycji literatury z bazy SCOPUS do szczegółowego przeglądu (przy wykorzystaniu PRISMA 2020) 23
Rysunek 3. Procedura wyboru ogłoszeń z bazy Pracuj.pl do szczegółowego przeglądu 51
Rysunek 4. Wyniki wyszukiwania ogłoszeń o prace w bazie Pracuj.pl w województwie podlaskim na dzień 20.03.2024 r. 52
Rysunek 5. Kluczowe kompetencje zawodowe 77
Rysunek 6. Braki kadrowe w zakresie kompetencji zawodowych 78
Rysunek 7. Kluczowe kompetencje miękkie 79
Rysunek 8. Braki kadrowe w zakresie kompetencji miękkich 80
Rysunek 9. Kluczowe kompetencje zawodowe vs kompetencje miękkie 81
Rysunek 10. Braki kadrowe w zakresie kompetencji zawodowych oraz kompetencji miękkich 83

Załącznik. Scenariusz wywiadu FGI

Białystok/Łomża/Suwałki 05.04.2024

Powitanie – 5 min – prezentacja z tytułem projektu i krótką agendą spotkania

- przedstawienie moderatorów
- przedstawienie celu spotkania (identyfikacja potrzeb przedstawicieli biznesu reprezentujących sektory inteligentnych specjalizacji w zakresie kompetencji związanych z wdrażaniem innowacji na podlaskim rynku pracy)
- przedstawienie projektu, w ramach którego realizowane jest badanie – **Zbudowanie systemu koordynacji i monitorowania regionalnych działań na rzecz kształcenia zawodowego, szkolnictwa wyższego oraz uczenia się przez całe życie, w tym uczenia się dorosłych -** informacje o projekcie na prezentacji)
- prośba o podpisanie listy obecności, podpisy na tej liście będą jednocześnie podpisami pod oświadczeniem związanym z RODO
- prośba o zgodę na nagrywanie – podpisując listę obecności jednocześnie wyrażają zgodę na nagrywanie
- planujemy przygotować certyfikaty udziału w badaniu. Jeśli komuś zależy na takim certyfikacie, to prośba, aby zaznaczył to na liście obecności w specjalnej kolumnie
- prośba o przedstawienie się uczestników (**uwaga**: poprosić każdego z uczestników o przedstawienie się przed wypowiedzią; jest to ważne do transkrypcji; prośbę ta wielokrotnie powtarzać)

Część I – Kluczowy pracownik zorientowany na innowacje w podlaskich przedsiębiorstwach reprezentujących inteligentne specjalizacje – 20 min

Ta część może mieć charakter debaty – tzn. każdy z uczestników wypowiada się na każde z poniższych pytań - mają 1 minutę na odpowiedź na pytanie – po każdym pytaniu powtarzamy turę - można je ewentualnie wszystkim wysłać. Można też zadawać pytania i czekać na osoby chętne do wypowiedzi. Decyzja o debacie zależy od liczby uczestników.

1. Jakiego typu pracowników uznają Państwo za kluczowych w swojej firmie? Jakich problemów doświadczają Państwo ze swoimi kluczowymi pracownikami?
2. Jakiego rodzaju luki kompetencyjne dostrzegają Państwo w grupie kluczowych pracowników?
3. Jaki Państwa zdaniem powinien być idealny pracownik zatrudniony na kluczowych stanowiskach, powiązanych z procesami kreowania innowacji w branży reprezentowanej przez Państwa firmę?

Pytanie dla przedstawicieli administracji:

4. Z jakimi problemami borykają się podlascy przedsiębiorcy w kontekście innowacyjności i zapotrzebowania w tym zakresie na specjalistów?

Część II – Kompetencje oczekiwane od absolwentów podlaskich uczelni - 30 min

- **Definicja kompetencji -** Na potrzeby badania przyjęto szeroką definicję kompetencji, rozumianych jako zasoby kształtowane przez wiedzę, umiejętności, zdolności, przeszłe doświadczenie, przekonania oraz wartości, determinujące rozwój jednostki. Kompetencje dzielą się na kompetencje techniczne i kompetencje miękkie. Kompetencje techniczne w literaturze

określane są także mianem kompetencji kluczowych, są związane z praktyką zawodową i powiązanymi obszarami wiedzy. Natomiast kompetencje miękkie odnoszą się do umiejętności osobistych, cech, sposobu działania i postrzegania otoczenia).

- **Zwrócić uwagę badanym, że będziemy rozmawiali o osobach z wyższym wykształceniem, czyli absolwentach podlaskich uczelni.**
- **Gdyby badani skupiali się jedynie na kompetencjach zawodowych trzeba przekierować rozmowę na miękkie i odwrotnie.**
- **W trakcie odpowiedzi na 2 poniższe pytania jedna osoba wynotowuje kompetencje, które nie zostały wymienione na liście, aby później przypomnieć je uczestnikom.**

1. Jakich kompetencji (**zawodowych lub miękkich**) poszukujecie/oczekujecie Państwo wśród absolwentów wyższych uczelni podejmujących pracę w Państwa przedsiębiorstwie? Jakich kompetencji potrzebują Państwo na stanowiskach związanych z wdrażaniem innowacji?
2. Które z kompetencji (**zawodowych lub miękkich**) najtrudniej jest Państwa zdaniem znaleźć wśród absolwentów podlaskich uczelni?
   Po drugim pytaniu uczestnikom należy rozdać dwie listy z kompetencjami.
3. Na postawie przeglądu literatury i Państwa sugestii powstała lista kompetencji. Lista ta została podzielona na dwie grupy: kompetencje zawodowe i miękkie. Bardzo proszę o wskazanie **minimum pięciu** najważniejszych Pana/Pani zdaniem kompetencji w każdej grupie oraz kompetencji, których Państwa zdaniem najbardziej brakuje absolwentom podlaskich uczelni (**w przypadku brakujących kompetencji można zaznaczyć dowolną liczbę**).

Kompetencje	**Kompetencje kluczowe w branży**	**Kompetencje, których brakuje absolwentom uczelni**
Kompetencje zawodowe		
1. Kompetencje informatyczne (np.: obsługa pakietu Microsoft Office, oprogramowania graficznego, logistycznego, transportowego i innych typowych dla branży, aplikacji, inteligentnych technologii cyfrowych)		
2. Kompetencje cyfrowe (umiejętności wyszukiwania i krytycznej oceny znalezionych informacji oraz zdolności wykorzystania tych umiejętności w pracy, nauce i życiu prywatnym)		
3. Programowanie		
4. Uprawnienia budowlane, energetyczne, elektryczne i in.		
5. Umiejętność czytania dokumentacji technicznej		
6. Umiejętność tworzenia dokumentacji technicznej		
7. Umiejętności obsługi maszyn i urządzeń, w tym produkcyjnych, laboratoryjnych, pomiarowych		
8. Umiejętność prowadzenia badań (B+R)		
9. Umiejętność pracy z danymi i ich analizy (w tym obsługa narzędzi AI)		

Kompetencje	Kompetencje kluczowe w branży	Kompetencje, których brakuje absolwentom uczelni
10. Umiejętności zawodowe potwierdzone certyfikatami		
11. Wiedza kierunkowa (związana z profilem przedsiębiorstwa)		
12. Znajomość języków obcych		
13. Znajomość zagadnień związanych z procesami produkcyjnymi, magazynowymi, transportowymi		
14. Znajomość zagadnień z obszaru zarządzania jakością		
Kompetencje miękkie		
1. Aktywne uczenie się		
2. Innowacyjność		
3. Kompetencje organizacyjne		
4. Komunikatywność		
5. Kreatywność		
6. Myślenie analityczne i logiczne		
7. Myślenie krytyczne		
8. Myślenie projektowe		
9. Odporność na stres		
10. Rozwiązywanie złożonych problemów		
11. Samoorganizacja		
12. Umiejętność pracy w zespole		
13. Umiejętność kierowania zespołem		
14. Umiejętność podejmowania decyzji		
15. Umiejętność prezentacji		
16. Umiejętność przewidywania ryzyka		
17. Zarządzanie czasem		
18. Zarządzanie informacjami		
19. Zarządzanie projektami		

4. Podsumowując, jak Pan/Pani ocenia przygotowanie obecnych (tych którzy ukończyli studia w ciągu ostatnich 3-5 lat) absolwentów uczelni podlaskich do pracy w Pana/Pani sektorze i przedsiębiorstwie?

Słownik pojęć i słownik zastosowanych skrótów

AI – Artificial Intelligence (sztuczna inteligencja)
FGI – Focus Group Interview (wywiady grupowe)
Hackathon – wydarzenie, zazwyczaj trwające od jednego do kilku dni, podczas którego programiści, projektanci, menedżerowie projektów i inni specjaliści z branży technologicznej współpracują nad intensywnym tworzeniem oprogramowania lub rozwiązań technologicznych. Celem hackathonu jest szybkie rozwinięcie prototypu, rozwiązanie konkretnego problemu lub stworzenie nowego produktu.
PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (Preferowane Elementy Raportowania dla Systematycznych Przeglądów i Meta-Analiz)
RIS – Regionalne Inteligentne Specjalizacje