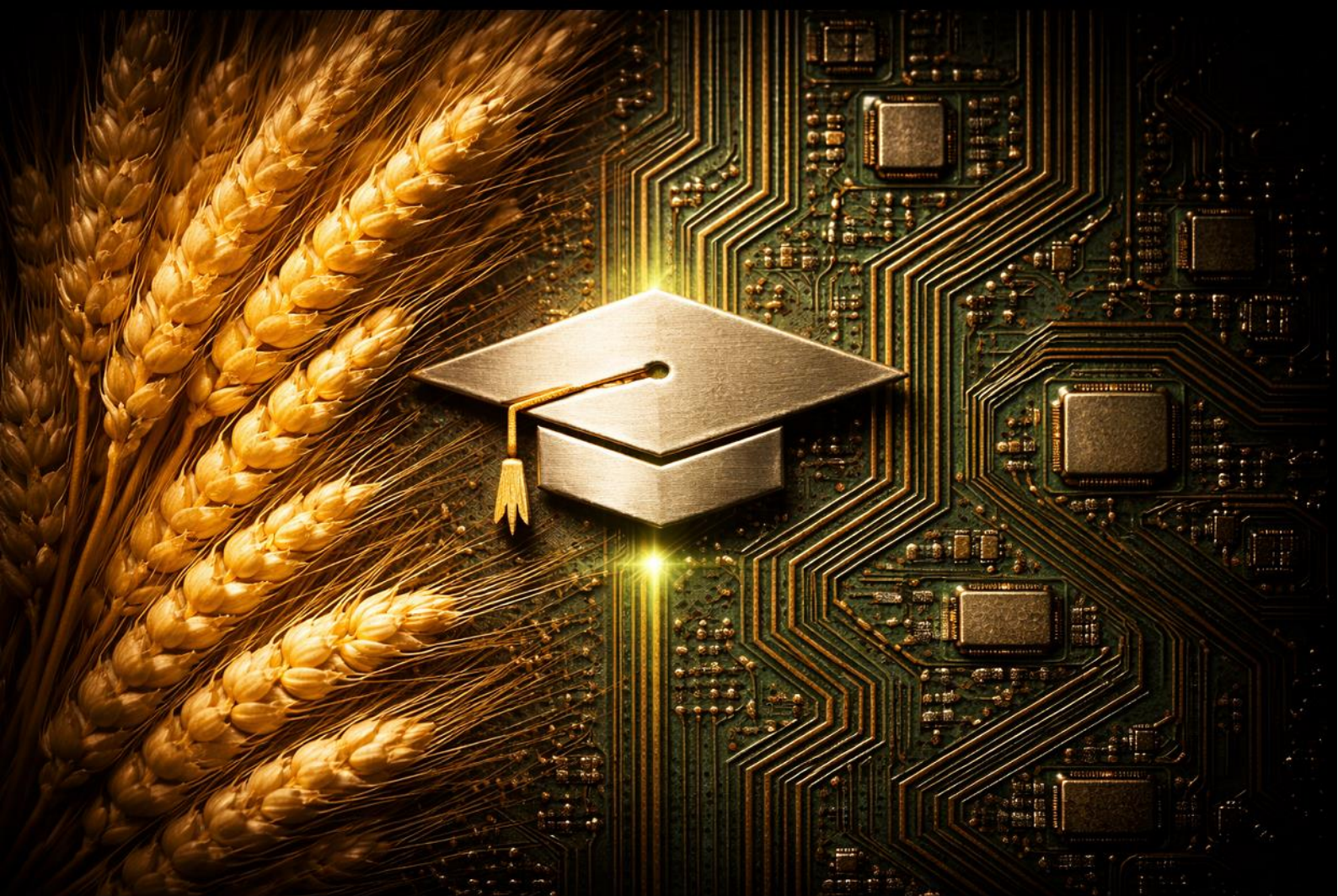


DOPASOWANIE OFERTY EDUKACYJNEJ I KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO DO POTRZEB SEKTORA ROLNO-SPOŻYWCZEGO ORAZ ICT W KONTEKŚCIE ROZWOJU INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI WOJEWÓDZTWA PODLASKIEGO



Dopasowanie oferty edukacyjnej
i kształcenia zawodowego do potrzeb
sektora rolno-spożywczego oraz ICT
w kontekście rozwoju inteligentnych
specjalizacji województwa podlaskiego

Autorzy:

dr hab. Renata Przygodzka, prof. Uniwersytetu w Białymstoku

dr Angelika Andrzejczyk

dr Mateusz Borkowski

Koordinator projektu ze strony Uniwersytetu w Białymstoku:

dr Agnieszka Ertman

Lider projektu:

Województwo Podlaskie

Redakcja naukowa:

dr hab. Renata Przygodzka, prof. Uniwersytetu w Białymstoku

Recenzent:

dr hab. Zbigniew Brodziński, prof. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego

Redakcja i korekta językowa:

Krzysztof Rutkowski

Skład techniczny:

Mateusz Borkowski

Projekt okładki:

Tomasz Poskrobko

Wydawca:

Uniwersytet w Białymstoku

Publikacja w formie elektronicznej

ISBN: 978-83-7431-865-5

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

1. Wprowadzenie	6
2. Metodyka badań	8
2.1. Procedura badawcza	8
2.2. Charakterystyka zogniskowanych wywiadów pogłębionych	9
3. Wyniki analizy literatury i danych zastanych	13
3.1. Sektor rolno-spożywczy w województwie podlaskim	13
3.1.1. Charakterystyka rolnictwa w objętym badaniami regionie.....	13
3.1.2. Przetwórstwo spożywcze i jego miejsce w gospodarce regionu	20
3.2. Nowoczesne technologie w sektorze rolno-spożywczym i ich wpływ na kwalifikacje i kompetencje pracowników	29
3.2.1. Nowoczesne technologie w rolnictwie	29
3.2.2. Technologie Przemysłu 4.0 i 5.0 w przetwórstwie spożywczym	36
3.2.3. Potrzeby kompetencyjne i kwalifikacyjne jako efekt upowszechniania nowoczesnych technologii w sektorze rolno-spożywczym.....	41
3.3. Charakterystyka kształcenia zawodowego w zakresie sektora rolno-spożywczego, w powiązaniu z ICT, w województwie podlaskim i jego dopasowanie do potrzeb rynku pracy w tym obszarze .	45
3.3.1. Kształcenie na poziomie szkół branżowych pierwszego i drugiego stopnia oraz techników .	46
3.3.2. Kształcenie na poziomie szkolnictwa wyższego	51
3.3.3. Pozostałe formy kształcenia	55
3.4. Współpraca podmiotów edukacyjnych, pracodawców i administracji na rzecz kształcenia zawodowego w zakresie sektora rolno-spożywczego i ICT w województwie podlaskim	57
3.5. Podsumowanie wyników analizy literatury i danych zastanych	63
4. Wyniki przeprowadzonych badań jakościowych – zogniskowane wywiady grupowe	66
4.1. Nowoczesne technologie we współczesnym rolnictwie i przetwórstwie spożywczym oraz ich wpływ na kompetencje i kwalifikacje pracowników	66
4.2. Oferta edukacyjna, ze szczególnym uwzględnieniem praktyk i staży, a potrzeby sektora rolno-spożywczego w zakresie kwalifikacji i kompetencji pracowników	71
4.3. Współpraca edukacja – biznes – B+R – administracja publiczna w kontekście kształtowania ścieżek edukacyjnych w badanym obszarze.....	87
4.4. Nowoczesne metody edukacyjne – szanse i bariery wdrażania	91
4.5. Podsumowanie wyników zogniskowanych wywiadów grupowych	96
5. Uwarunkowania poprawy skuteczności praktyk i staży w zakresie kształcenia w obszarze sektora rolno-spożywczego w powiązaniu z ICT.....	102
6. Rekomendacje	105
6.1. Świadomość społeczna w zakresie kształcenia w ramach kierunków rolniczych i przetwórstwa spożywczego, w powiązaniu z ICT, w województwie podlaskim.....	105
6.2. Edukacja na potrzeby sektora rolno-spożywczego, w powiązaniu z ICT, w województwie podlaskim	106

6.3. Współpraca przedsiębiorców, podmiotów edukacyjnych, jednostek B+R oraz administracji publicznej w kontekście nowoczesnego rolnictwa i przetwórstwa spożywczego w województwie podlaskim	111
7. Bibliografia.....	112
7.1. Źródła literaturowe.....	112
7.2. Źródła netograficzne	115
7.3. Akty prawne.....	116
8. Spisy	117
8.1. Spis tabel	117
8.2. Spis wykresów	118
9. Wykaz skrótów	119

1. Wprowadzenie

Procesy zachodzące we współczesnej gospodarce, w tym także regionalnej, coraz wyraźniej wskazują na kluczową rolę kapitału ludzkiego jako czynnika warunkującego trwałą i zrównoważony rozwój. W warunkach postępującej transformacji technologicznej, cyfryzacji procesów produkcyjnych oraz zmian strukturalnych na rynku pracy szczególnego znaczenia nabiera zdolność systemu edukacji do adekwatnego reagowania na zmieniające się potrzeby sektorów gospodarki, uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju regionu. Dotyczy to w szczególności regionów o wyraźnie zarysowanym profilu gospodarczym, w których tradycyjne sektory działalności coraz silniej powiązane są z nowoczesnymi technologiami i rozwiązaniami cyfrowymi.

Województwo podlaskie należy do regionów, w których sektor rolno-spożywczy ogrywa ważną rolę gospodarczą, społeczną i przestrzenną. Rolnictwo, przetwórstwo spożywcze oraz powiązane z nimi działalności stanowią ważne źródło dochodów i zatrudnienia, zwłaszcza na obszarach wiejskich, a jednocześnie są kluczowym elementem regionalnej tożsamości gospodarczej. Sektor ten podlega coraz silniejszym procesom modernizacyjnym, związanym między innymi z automatyzacją produkcji, wdrażaniem rozwiązań z zakresu rolnictwa precyzyjnego, cyfryzacją zarządzania gospodarstwami oraz upowszechnianiem technologii Przemysłu 4.0 i 5.0 w przetwórstwie spożywczym, w tym w przetwórstwie mleka i w produkcji biożywności. Zmiany te generują nowe potrzeby kwalifikacyjne i kompetencyjne – w szczególności w zakresie umiejętności cyfrowych, analitycznych i technologicznych.

Równolegle do przemian zachodzących w sektorze rolno-spożywczym obserwuje się rosnące znaczenie sektora technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT), który pełni funkcję sektora horyzontalnego, dostarczającego rozwiązań technologicznych innym gałęziom gospodarki, w tym rolnictwu i przetwórstwu żywności. Technologie informacyjno-komunikacyjne znajdują zastosowanie między innymi w systemach monitorowania produkcji, zarządzaniu danymi, automatyzacji procesów, analizie efektywności oraz w logistyce i zarządzaniu łańcuchami dostaw. W konsekwencji rozwój sektora rolno-spożywczego w coraz większym stopniu uzależniony jest od dostępności kadr posiadających kompetencje na styku wiedzy rolniczej, przetwórczej, technologicznej i cyfrowej.

W tym kontekście kluczowym wyzwaniem staje się dopasowanie oferty edukacyjnej i systemu kształcenia zawodowego do aktualnych i przyszłych potrzeb sektora rolno-spożywczego, funkcjonującego w ścisłym powiązaniu z sektorem ICT. Problem ten ma charakter wielowymiarowy i dotyczy zarówno struktury kształcenia (dostępności kierunków, zawodów i specjalności), jak i treści programów nauczania, zakresu kształcenia praktycznego, jakości współpracy między instytucjami edukacyjnymi a pracodawcami oraz stopnia uwzględnienia nowoczesnych technologii w procesie dydaktycznym. Niedopasowanie systemu edukacji do potrzeb gospodarki może bowiem prowadzić do powiększania się luk kompetencyjnych, ograniczać zdolność przedsiębiorstw do wdrażania innowacji oraz osłabiać konkurencyjność regionu.

Uzasadnienie podjęcia niniejszej analizy wynika również z ram strategicznych polityki rozwoju województwa podlaskiego. Zarówno regionalna strategia rozwoju¹, jak i dokument dotyczący

¹ Strategia Rozwoju Województwa Podlaskiego 2030, Białystok 2020.

inteligentnych specjalizacji² wskazują sektory rolno-spożywczy oraz ICT jako kluczowe obszary koncentracji wsparcia publicznego. Skuteczna realizacja tych strategii wymaga jednak spójności działań w obszarze edukacji, rynku pracy i innowacji. Bez rzetelnej diagnozy stopnia dopasowania oferty edukacyjnej do potrzeb tych sektorów trudno jest projektować efektywne interwencje publiczne, w tym działania na rzecz modernizacji kształcenia zawodowego, rozwoju współpracy edukacja–biznes–działalność badawczo-rozwojowa (B+R)–administracja czy tworzenia nowych kierunków kształcenia odpowiadających na potrzeby gospodarki przyszłości.

Głównym celem opracowania jest ocena, na ile oferta edukacyjna i system kształcenia zawodowego w województwie podlaskim odpowiadają na potrzeby sektora rolno-spożywczego w powiązaniu z sektorem ICT, ze szczególnym uwzględnieniem wyzwań związanych z rozwojem wydajnego rolnictwa, rolnictwa precyzyjnego, nowoczesnego przetwórstwa spożywczego (w tym zwłaszcza przetwórstwa mleka i biożywności) oraz potrzeb w zakresie kompetencji cyfrowych. Realizację tego celu powiązano z zestawem celów szczegółowych, obejmującym między innymi mapowanie oferty kształcenia, identyfikację luk kompetencyjnych, ocenę współpracy między podmiotami edukacyjnymi i gospodarczymi oraz wypracowanie rekomendacji o charakterze wdrożeniowym.

Opracowanie ma charakter diagnostyczno-aplikacyjny. Z jednej strony dostarcza pogłębionej analizy istniejącej oferty edukacyjnej i jej powiązań z potrzebami rynku pracy w obszarze sektora rolno-spożywczego i ICT, a z drugiej formułuje propozycje rozwiązań, które mogą przyczynić się do zwiększenia skuteczności kształcenia zawodowego, realizowanego na poziomie zawodowym, średnim i wyższym, w zawodach przyszłości. Szczególny nacisk położono na identyfikację możliwości rozwoju programów praktyk, staży oraz innych form kształcenia praktycznego, które wzmacniają kompetencje cyfrowe i technologiczne uczniów oraz studentów.

Strukturę opracowania podporządkowano przyjętym celom badawczym. Po niniejszym wprowadzeniu, w rozdziale drugim, przedstawiono metodykę badań, obejmującą opis zastosowanych procedur badawczych oraz charakterystykę zogniskowanych wywiadów pogłębionych. Rozdział trzeci zawiera wyniki analizy literatury przedmiotu i danych zastanych, w tym charakterystykę sektora rolno-spożywczego w województwie podlaskim, omówienie nowoczesnych technologii i ich wpływu na kwalifikacje pracowników oraz analizę systemu kształcenia zawodowego w badanym obszarze. W rozdziale czwartym zaprezentowano wyniki badań jakościowych opartych na zogniskowanych wywiadach pogłębionych, ukazujące perspektywę kluczowych interesariuszy. Rozdział piąty poświęcono identyfikacji uwarunkowań zwiększenia skuteczności praktyk, staży i działań wdrożeniowych, natomiast rozdział szósty zawiera rekomendacje skierowane do instytucji edukacyjnych, pracodawców, administracji publicznej oraz podmiotów B+R. Całość opracowania zamyka bibliografia, spisy oraz załączniki.

Tak zaprojektowana struktura opracowania umożliwia kompleksowe ujęcie problematyki dopasowania oferty edukacyjnej do potrzeb sektora rolno-spożywczego i ICT oraz stanowi solidną podstawę do formułowania wniosków i rekomendacji znaczących z punktu widzenia polityki edukacyjnej oraz rozwoju regionalnego województwa podlaskiego.

² Plan rozwoju przedsiębiorczości w oparciu o inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego 2021–2027+ (RIS3 2027+), Białystok 2021.

2. Metodyka badań

2.1. Procedura badawcza

Badanie zostało zaprojektowane z uwzględnieniem celu głównego oraz celów szczegółowych, sformułowanych w założeniach badawczych analizy. Celem głównym jest ocena, na ile oferta edukacyjna i system kształcenia zawodowego w województwie podlaskim odpowiadają na potrzeby sektora rolno-spożywczego w powiązaniu z sektorem ICT – szczególnie w kontekście wydajnego rolnictwa, rolnictwa precyzyjnego (zarówno produkcji roślinnej, jak i zwierzęcej) i przetwórstwa spożywczego (zwłaszcza w zakresie przetwórstwa mleka i biożywności) – oraz na potrzeby rozwoju kompetencji cyfrowych. Realizacja celu głównego opiera się na następujących celach szczegółowych:

- 1) opracowaniu mapy dostępnych kierunków kształcenia i ich powiązania z zapotrzebowaniem rynku pracy w obszarze sektora rolno-spożywczego w powiązaniu z sektorem ICT;
- 2) ocenie, na ile obecna oferta edukacyjna odpowiada na potrzeby nowoczesnego rolnictwa i przetwórstwa (na przykład automatyzacja, rolnictwo precyzyjne);
- 3) zidentyfikowaniu technologii ICT stosowanych w sektorze rolno-spożywczym oraz oczekiwań pracodawców w zakresie umiejętności cyfrowych pracowników;
- 4) ocenie zakresu i jakości współpracy szkół oraz uczelni z firmami i ośrodkami B+R w kontekście rozwoju kształcenia praktycznego na potrzeby sektora rolno-spożywczego;
- 5) identyfikacji uwarunkowań poprawy skuteczności praktyk i staży w zakresie kształcenia w obszarze sektora rolno-spożywczego w powiązaniu z ICT oraz rekomendacji skierowanych do szkół i placówek edukacyjnych, pracodawców z sektora rolno-spożywczego i ICT, instytucji wspierających edukację i sektor rolno-spożywczy, instytucji badawczo-rozwojowych i naukowych;
- 6) identyfikacji potrzeby wprowadzenia nowych kierunków studiów lub innych form kształcenia w odpowiedzi na rosnące zapotrzebowanie na specjalistów z sektora rolno-spożywczego oraz ICT w kontekście rozwoju inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego.

Badanie obejmuje edukację formalną, w tym: szkolnictwo branżowe pierwszego i drugiego stopnia, technika, szkolnictwo wyższe kształcące w zakresie rolnictwa i przetwórstwa rolno-spożywczego oraz ICT. Zakres przedmiotowy analizy dotyczy sektora rolno-spożywczego w województwie podlaskim, ze szczególnym uwzględnieniem: produkcji roślinnej i zwierzęcej, przetwórstwa rolno-spożywczego, w tym przetwórstwa mleka i biożywności, rosnącej roli technologii cyfrowych i rozwiązań ICT w tych obszarach. Z kolei zakres terytorialny badania obejmuje województwo podlaskie, z uwzględnieniem zróżnicowania na poziomie podregionów (białostocki, łomżyński, suwalski). Analiza koncentruje się na stanie aktualnym systemu edukacji oraz uwarunkowaniach jego rozwoju.

W badaniu zastosowano podejście mieszane (*mixed-methods*), łączące analizę danych wtórnych z badaniami jakościowymi. Takie podejście umożliwiło pogłębioną diagnozę oraz triangulację wyników. Podstawową metodą badawczą była analiza źródeł i danych wtórnych (*desk research*), obejmująca:

- literaturę naukową i ekspercką dotyczącą wydajnego rolnictwa, rolnictwa precyzyjnego, cyfryzacji sektora rolno-spożywczego oraz kompetencji przyszłości;
- ofertę edukacyjną szkół i uczelni (kierunki, programy kształcenia, sylabusy, efekty uczenia się);
- dokumenty strategiczne i regulacyjne (inteligentne specjalizacje, polityki rynku pracy, system kwalifikacji);

- dane statystyczne i raporty branżowe.

Takie podejście pozwoliło na identyfikację strukturalnych uwarunkowań systemu edukacji oraz głównych obszarów niedopasowania kompetencyjnego.

W analizie empirycznej wykorzystano podstawowe narzędzia statystyki opisowej oraz ekonometrii. Do badania zmian w czasie zastosowano modele trendu³, natomiast do oceny stopnia specjalizacji danego regionu pod względem wybranej zmiennej wykorzystano współczynnik lokalizacji (*location quotient*, LQ)⁴.

Kluczowym elementem metodyki było badanie jakościowe, przeprowadzone w formie zogniskowanych wywiadów grupowych (*focus group interview*, FGI), które miało na celu pogłębienie wyników badania *desk research* oraz skonfrontowanie danych zastanych z perspektywą interesariuszy systemu edukacji i rynku pracy.

Badanie zostało zrealizowane w czterech powiązanych etapach:

- 1) etap koncepcyjny – analiza literatury i identyfikacja kluczowych trendów technologicznych oraz kompetencyjnych;
- 2) etap diagnostyczny – *desk research*, obejmujący analizę oferty edukacyjnej, dokumentów strategicznych i danych statystycznych;
- 3) etap pogłębiony – realizacja badań jakościowych oraz interpretacja ich wyników w kontekście wcześniejszych analiz;
- 4) etap syntetyzujący – integracja wyników badań ilościowych i jakościowych oraz sformułowanie wniosków i rekomendacji.

Zastosowana metodyka, oparta na połączeniu analizy danych zastanych i badań jakościowych, umożliwiła wielowymiarową ocenę dopasowania systemu edukacji formalnej do potrzeb sektora rolno-spożywczego i ICT w województwie podlaskim. Szczególną rolę w badaniu odgrywały zogniskowane wywiady grupowe, które umożliwiły pogłębienie diagnozy oraz nadanie rekomendacjom charakteru praktycznego i wdrożeniowego.

2.2. Charakterystyka zogniskowanych wywiadów pogłębionych

Sformułowane cele badawcze, obejmujące cel główny oraz cele szczegółowe, zostały również zrealizowane z wykorzystaniem metody zogniskowanego wywiadu grupowego. Umożliwiła ona identyfikację opinii i doświadczeń przedstawicieli sektora edukacji, przedsiębiorstw, administracji publicznej, jednostek B+R oraz szeroko rozumianych organizacji rynku pracy, powiązanych z funkcjonowaniem sektora rolno-spożywczego województwa podlaskiego.

Podstawę analizy stanowiły cztery niezależne zogniskowane wywiady grupowe, w których wzięło udział łącznie 36 ekspertów, dobranych celowo (nielosowo). Badania przeprowadzono w formule zdalnej, z wykorzystaniem narzędzia MS Teams. Każde ze spotkań po uzyskaniu zgody wszystkich uczestników zostało zarejestrowane na potrzeby opracowania wyników oraz przygotowania dokumentacji projektowej. Czas trwania poszczególnych wywiadów wynosił od 120 do 180 minut. Ich przebieg był moderowany przez badaczy posiadających doświadczenie w prowadzeniu badań naukowych.

³ Monika Koško, Magdalena Osińska, Joanna Stempińska, *Ekonometria współczesna*, Toruń 2007, s. 255–266.

⁴ Andrew Isserman, *The Location Quotient Approach to Estimating Regional Economic Impacts*, „Journal of the American Institute of Planners” 1977, t. 43, nr 1, s. 34.

Pierwsze trzy zogniskowane wywiady grupowe pełniły funkcję badań bazowych i koncentrowały się na pogłębionej identyfikacji zagadnień ważnych z punktu widzenia przedmiotu analizy. Każde z tych spotkań odnosiło się do odrębnego podregionu województwa podlaskiego. Badania zostały przeprowadzone w następującym układzie⁵:

- podregion łomżyński (23 października 2025 roku) – w zogniskowanym wywiadzie grupowym wzięło udział 8 uczestników. Byli to przedstawiciele następujących organizacji: Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Wydział Edukacji Urzędu Miejskiego w Łomży, Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego imienia Krzysztofa Kluka w Rudce, Zespół Szkół Rolniczych imienia Wincentego Witosa w Ostrożanach, Zespół Szkół Weterynaryjnych i Ogólnokształcących numer 7 w Łomży, Centrum Kształcenia Zawodowego w Wysokiem Mazowieckiem oraz Lactalis Polska Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością;
- podregion suwalski (24 października 2025 roku) – w spotkaniu fokusowym uczestniczyło 7 osób. Byli to przedstawiciele następujących podmiotów: Państwowa Uczelnia Zawodowa imienia Profesora Edwarda Franciszka Szczepanika w Suwałkach, Zespół Szkół imienia Bolesława Podedwornego w Nieckowie, Zespół Szkół Ogólnokształcących i Zawodowych w Mońkach, Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego imienia Wincentego Witosa w Suwałkach, Zespół Szkół numer 6 imienia Karola Brzostowskiego w Suwałkach, Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Sejnach oraz Spółdzielnia Mleczarska Rospuda w Filipowie;
- podregion białostocki (27 października 2025 roku) – w panelu dyskusyjnym uczestniczyło 11 ekspertów. Byli to reprezentanci następujących jednostek: Politechnika Białostocka, Uniwersytet w Białymstoku, Departament Edukacji Urzędu Miejskiego w Białymstoku, Okręgowa Stacja Chemiczno-Rolnicza w Białymstoku, Zespół Szkół Gastronomicznych w Białymstoku, Zespół Szkół Rolniczych w Białymstoku, Powszechna Spółdzielnia Spożywców „SPOŁEM” w Białymstoku, SaMASZ Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, Spółdzielnia Mleczarska SPOMLEK, a także gospodarstwa rolne.

Na potrzeby realizacji badań fokusowych podjęto próbę zaangażowania szerokiego grona podmiotów, przy czym liczba wystanych zaproszeń była większa niż liczba jednostek, które ostatecznie zdecydowały się na udział w badaniu. W toku organizacji zogniskowanych wywiadów grupowych ujawniły się bariery o charakterze organizacyjnym, obejmujące przede wszystkim trudności w synchronizacji dostępności czasowej uczestników oraz niski poziom zainteresowania współpracą ze strony części zaproszonych podmiotów, szczególnie reprezentujących sektor przedsiębiorstw.

Dyskusja w każdym z bazowych zogniskowanych wywiadów pogłębionych opierała się na zestandaryzowanym scenariuszu, który obejmował trzy główne segmenty:

1. Wprowadzenie, zawierające: powitanie i przedstawienie moderatorów, przedstawienie założeń analizy, wskazanie celu FGI, omówienie zasad dyskusji (w tym: informację o rejestracji spotkania i zapewnienie o anonimowości i dobrowolności udziału) oraz przedstawienie się uczestników;
2. Dyskusja właściwa, w ramach czterech bloków tematycznych:
 - 2.1. Nowoczesne technologie we współczesnym rolnictwie i przetwórstwie rolno-spożywczym i ich wpływ na kwalifikacje i kompetencje pracowników. Przykładowe pytania:
 - Jakie nowe technologie są obecnie wdrażane w sektorze rolnym i przetwórstwie spożywczym?

⁵ Niektórzy z uczestników reprezentowali więcej niż jeden podmiot, pełnili więcej niż jedną funkcję.

- Jakie kompetencje cyfrowe stają się kluczowe w pracy z nowoczesnymi maszynami rolniczymi i systemami ICT?
 - Jakie umiejętności miękkie zyskują na znaczeniu w erze technologicznej transformacji sektora?
- 2.2. Oferta edukacyjna, ze szczególnym uwzględnieniem praktyk i staży, a potrzeby sektora rolno-spożywczego i ICT w zakresie kwalifikacji oraz kompetencji pracowników – próba oceny. Przykładowe pytania:
- Czy obecne programy edukacji nadążają za postępem technologicznym w rolnictwie i przetwórstwie spożywczym w powiązaniu z ICT?
 - Czy programy nauczania są wystarczająco elastyczne, aby łączyć przedmioty zawodowe na przykład z elementami informatyki, automatyki, analizy danych, biochemii, biotechnologii, czy inżynierii rolno-spożywczej?
 - Jakie są główne bariery w integrowaniu treści z zakresu: ICT, robotyki, mechatroniki, biotechnologii, chemii z programami kształcenia rolniczego i przetwórczego?
 - Czy kadra edukacyjna ma odpowiednią wiedzę praktyczną, aby przygotować uczniów do pracy w nowoczesnym rolnictwie i przetwórstwie spożywczym?
 - Jakie trudności napotykają nauczyciele i instruktorzy praktycznej nauki zawodu w nauczaniu technologii rolniczych opartych na ICT?
 - Czy praktyki i staże odbywają się w realnych warunkach pracy w nowoczesnych gospodarstwach i zakładach przetwórczych?
 - W jaki sposób monitorowany jest przebieg praktyk i staży zawodowych?
 - Jakie bariery pojawiają się na etapie organizacji i realizacji praktyk i staży?
 - Jak można zwiększyć atrakcyjność i skuteczność praktyk i staży w sektorze rolno-spożywczym w powiązaniu z ICT?
 - Jakie dobre praktyki w zakresie organizacji praktyk i staży warto upowszechniać?
- 2.3. Współpraca edukacja–biznes–B+R–administracja w kontekście kształtowania ścieżek edukacyjnych w badanym obszarze. Przykładowe pytania:
- Jakie są formy współpracy między szkołami/uczelniami a przedsiębiorstwami rolno-spożywczymi i ICT?
 - Czy istnieją mechanizmy finansowego wsparcia takiej współpracy, na przykład programy unijne, granty?
 - W jakim stopniu firmy sektora rolno-spożywczego i ICT angażują się w proces kształcenia?
 - Jakie trudności napotykają szkoły w nawiązywaniu współpracy z firmami technologicznymi, rolniczymi i przetwórczymi przy tworzeniu nowoczesnych ścieżek edukacyjnych?
- 2.4. Nowoczesne ścieżki edukacyjne – szanse i bariery wdrażania. Przykładowe pytania:
- Jakie nowoczesne formy kształcenia są obecnie wdrażane na potrzeby sektora rolno-spożywczego w powiązaniu z ICT? Jakie wynikają z nich korzyści i zagrożenia?
 - Jakie są bariery we wdrażaniu nowoczesnych form kształcenia w sektorze edukacji?

- W jakim zakresie możliwe jest indywidualizowanie ścieżek edukacyjnych uczniów i studentów na podstawie ich potrzeb i potencjału?
3. Zakończenie, obejmujące: podsumowanie głównych wniosków, podziękowanie za udział w badaniu, a także poinformowanie uczestników o wykorzystaniu badania fokusowego do analizy.

Czwarte, a zarazem ostatnie spotkanie fokusowe miało charakter podsumowujący i zostało poświęcone dyskusji nad rezultatami wcześniejszych spotkań oraz weryfikacji i doprecyzowaniu przygotowanych rekomendacji. Odbyło się 15 grudnia 2025 roku w formule zdalnej i uczestniczyło w nim 10 ekspertów. Byli to przedstawiciele⁶: Akademii Łomżyńskiej, Politechniki Białostockiej, Uniwersytetu w Białymstoku, Departamentu Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podlaskiego, Podlaskiego Funduszu Ekosystem Dolina Rolnicza 4.0 Spółki z ograniczoną odpowiedzialnością, Podlaskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Szepietowie, Podlaskiej Fundacji Rozwoju Regionalnego, Centrum Kształcenia Zawodowego w Wysokiem Mazowieckiem, Centrum Kształcenia Zawodowego Zespołu Szkół Rolniczych w Białymstoku, Zakładów Spożywczych BONA Spółki z ograniczoną odpowiedzialnością, a także Lactalis Polska Spółki z ograniczoną odpowiedzialnością. Scenariusz panelu rekomendacyjnego był następujący:

1. Wprowadzenie, zawierające: powitanie i przedstawienie moderatorów, przedstawienie założeń analizy, wskazanie celu zogniskowanego wywiadu grupowego rekomendacyjnego, omówienie zasad dyskusji (w tym przede wszystkim: informacja o rejestracji spotkania i zapewnienie o anonimowości i dobrowolności udziału) oraz przedstawienie uczestników.
2. Dyskusja właściwa nad wypracowanymi rekomendacjami.
3. Zakończenie, obejmujące: podsumowanie głównych wniosków, a także podziękowanie za udział w badaniu.

Wszystkie zrealizowane zogniskowane wywiady grupowe zostały przeprowadzone zgodnie z przyjętą koncepcją badawczą, a uzyskany materiał empiryczny dostarczył danych jakościowych, które posłużyły jako podstawa analiz zaprezentowanych w dalszej części opracowania.

⁶ Niektórzy z uczestników reprezentowali więcej niż jeden podmiot, pełnili więcej niż jedną funkcję.

3. Wyniki analizy literatury i danych zastanych

3.1. Sektor rolno-spożywczy w województwie podlaskim

3.1.1. Charakterystyka rolnictwa w objętym badaniami regionie

Województwo podlaskie należy do regionów o ponadprzeciętnym znaczeniu rolnictwa zarówno w gospodarce, jak i w strukturze użytkowania przestrzeni. Świadczy o tym wskaźnik udziału rolnictwa w tworzeniu PKB, który w 2023 roku wyniósł 8,5%, będąc prawie trzykrotnie wyższym niż w Polsce (3,0%)⁷. Ponadto w latach 2015–2023 wzrósł on o 2,5 punktu procentowego (tabela 1).

Tabela 1. Wybrane wskaźniki opisujące miejsce rolnictwa w gospodarce województwa podlaskiego w latach 2015–2023

Wyszczególnienie	2015	2020	2023
Udział rolnictwa w PKB (w %)	6,0	7,5	8,5
Udział pracujących w rolnictwie w ogólnej liczbie pracujących (w %)	30,7	17,8	18,4
Powierzchnia użytków rolnych (w tysiącach hektarów)	1 058,3	1 099,9	1 087,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Rocznik Statystyczny Województwa Podlaskiego 2017, Białystok 2017; Rocznik Statystyczny Województwa Podlaskiego 2025, Białystok 2025.

Chociaż w województwie podlaskim wyraźnie zarysowuje się trend malejący, rolnictwo ciągle jest tu znaczącym miejscem zatrudnienia (tabela 2). W 2024 roku w sektorze tym pracowało 75 970 osób, co stanowiło 17,8% ogółu zatrudnionych w gospodarce regionu oraz 6,5% ogółu pracujących w rolnictwie Polski⁸. Prawie połowa pracujących w rolnictwie województwa podlaskiego przypada na podregion łomżyński (47,1%), co podkreśla jego rolniczy charakter.

Tabela 2. Pracujący w rolnictwie, leśnictwie i łowiectwie (liczba osób) w województwie podlaskim w latach 2022–2024 na tle Polski

Wyszczególnienie	2022	2023	2024	wzrost/spadek 2024–2022 w %
Polska	1 276 492	1 228 327	1 179 570	–7,6
Województwo podlaskie	82 536	79 329	75 970	–8,0
Podregion białostocki	20 112	19 254	18 295	–9,0
Podregion łomżyński	38 677	37 215	35 814	–7,4
Podregion suwalski	23 747	22 860	21 861	–7,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych (GUS).

Użytki rolne zajmują około 53% powierzchni województwa. W 2023 roku ich powierzchnia wynosiła 1087,5 tysiąca hektarów, co stanowiło 7,4% ogólnej powierzchni użytków rolnych w Polsce. W badanym okresie ponad 64% użytków rolnych (694,5 tysiąca hektarów) stanowiły użytki pod zasiewami, a około 34% łąki trwałe (327,1 tysiąca hektarów) i pastwiska trwałe (47,2 tysiąca hektarów). Należy podkreślić, że tak wysoki udział trwałych użytków zielonych wyróżnia województwo podlaskie na tle kraju. Pozostała część użytków rolnych obejmowała grunty ugorowane (5 tysięcy hektarów), uprawy trwałe (5,5 tysiąca hektarów), ogrody przydomowe (1,0 tysiąca hektarów) oraz pozostałe użytki (7,2 tysiąca hektarów)⁹.

⁷ Rocznik Statystyczny Województwa Podlaskiego 2025, Białystok 2025, s. 159.

⁸ Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2025, Warszawa 2025, s. 107.

⁹ Rocznik Statystyczny Województwa Podlaskiego 2025..., s. 70 i następane

Użytki te znajdowały się niemal w całości we władaniu indywidualnych gospodarstw rolnych, które prowadziły działalność na 1066 tysiącach hektarów. Tak wysoki udział gospodarstw indywidualnych w użytkowaniu ziemi rolnej odróżnia województwo podlaskie od regionów o większym znaczeniu rolnictwa wielkoobszarowego i potwierdza dominację rodzinnego modelu gospodarowania.

Ponad 60% użytków rolnych przypada na gospodarstwa o powierzchni od 10 do 50 hektarów. Gospodarstwa o powierzchni powyżej 50 hektarów dysponują około 260 tysiącami hektarów, lecz stanowią zaledwie 6% spośród 70 tysięcy gospodarstw w regionie. Oznacza to, że ziemia rolna skoncentrowana jest przede wszystkim w średnich gospodarstwach. Przeciętna powierzchnia gospodarstwa rolnego w 2023 roku wynosiła 17,52 hektara (tabela 3) i była wyższa niż średnia w kraju (13,19 hektara)¹⁰.

Tabela 3. Struktura agrarna indywidualnych gospodarstw rolnych w województwie podlaskim w 2023 roku

Powierzchnia indywidualnych gospodarstw rolnych	Liczba indywidualnych gospodarstw rolnych, o powierzchni (w tysiącach sztuk)
do 1 hektara	0,8 (1,2%)
od 1,01 do 1,99 hektara	4,5 (6,5%)
od 2,00 do 4,99 hektara	13,1 (18,7%)
od 5,00 do 9,99 hektara	17,6 (25,2%)
od 10,00 do 14,99 hektara	11,2 (16,1%)
od 15,00 do 19,99 hektara	7,3 (10,5%)
od 20,00 do 49,99 hektara	12,2 (17,5%)
powyżej 50,00 hektara	3,0 (4,3%)
łącznie	69,8 (100,0%)
Przeciętna powierzchnia gospodarstwa w hektarach	17,52

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Rocznik Statystyczny Województwa Podlaskiego 2025...

Należy podkreślić, że w ciągu ostatnich 20 lat w województwie podlaskim, podobnie jak w innych regionach kraju, systematycznie zmniejsza się liczba gospodarstw rolnych, a w wyniku transformacji następuje przesuwanie gruntów rolnych do gospodarstw większych. Prowadzi to do poprawy struktury agrarnej, jednak proces ten jest relatywnie wolny i co ważne – w badanym regionie przestrzennie zróżnicowany.

Ze względu na ograniczone zbiory danych statystycznych dotyczących rolnictwa w ujęciu podregionów nie ma możliwości pokazania różnych aspektów odmienności wewnątrzregionalnych. Jednak interesujących wniosków dostarcza analiza danych zestawionych w tabeli 4 (pochodzących z Powszechnego Spisu Rolnego z 2020 roku). Okazuje się, że prawie połowa gospodarstw rolnych województwa podlaskiego jest położona w podregionie łomżyńskim (podobnie jak w przypadku pracujących w rolnictwie). Jest to obszar, w którym tradycje rolnicze i przywiązanie do ziemi są bardzo silne. Natomiast cechą charakterystyczną podregionu suwalskiego jest występowanie wyższego udziału (37%) gospodarstw o powierzchni większej niż 15 hektarów. To zróżnicowanie terytorialne jest spowodowane warunkami przyrodniczymi¹¹.

¹⁰ Rocznik Statystyczny Województw 2025, Warszawa 2025, s. 117.

¹¹ Andrzej Madej, Przestrzenne zróżnicowanie zrównoważenia rolnictwa w województwie podlaskim, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu” 2015, t. 17, nr 2, s. 154.

Tabela 4. Struktura agrarna gospodarstw rolnych w województwie podlaskim według podregionów w 2020 roku (liczba gospodarstw)

Wyszczególnienie	Łącznie	do 1 hektara	od 1 do 5 hektarów	od 5 do 10 hektarów	od 10 do 15 hektarów	15 hektarów i więcej
Województwo podlaskie	77 791	642	21 932	18 982	13 160	23 075
Podregion białostocki	18 430	176	5 929	4 848	2 928	4 549
Podregion łomżyński	38 172	338	11 429	9 542	6 295	10 568
Podregion suwalski	21 189	128	4 574	4 592	3 937	7 958

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych (GUS).

Analizując potencjał produkcyjny rolnictwa, należy podkreślić, że wartość brutto środków trwałych w 2024 roku wynosiła ponad 12,7 miliarda złotych, co stanowiło 7,1% tej wartości w kraju, dając województwu piąte miejsce¹². Nakłady inwestycyjne w 2024 roku wyniosły 499,6 miliona złotych, stanowiąc 7% nakładów krajowych, a ich dynamika w porównaniu z rokiem poprzednim osiągnęła 103,7%. Natomiast wartość nakładów na 1 hektar wyniosła prawie 460 złotych i była niewiele niższa od średniej krajowej¹³.

Podlaskie gospodarstwa w 2023 roku posiadały ponad 107 tysięcy sztuk ciągników, a powierzchnia użytków rolnych na 1 ciągnik wynosiła około 10 hektarów, podobnie jak przeciętnie w kraju¹⁴. Pomimo słabszych warunków glebowych zużycie nawozów mineralnych lub chemicznych oraz wapniowych w przeliczeniu na czysty składnik w roku gospodarczym 2022/2023 przeciętnie wynosiło niewiele ponad 150 kg na 1 hektar i było znacznie niższe niż przeciętnie w kraju¹⁵.

W produkcji roślinnej województwa podlaskiego dominują uprawy zbóż podstawowych. W 2024 roku pod zasiewami znajdowało się ponad 673 tysięcy hektarów, w tym zboża zajmowały około 424 tysięcy hektarów, prawie 23 tysiące hektarów – rzepak i rzepak, 4,7 tysiąca hektarów – ziemniaki, 0,3 tysiąca hektarów – buraki cukrowe¹⁶. W strukturze zasiewów od kilku lat systematycznie rośnie udział kukurydzy na ziarno.

Plony większości upraw roślinnych kształtują się poniżej średniej krajowej (na przykład plony zbóż w 2024 roku wynosiły ponad 45 decytony z 1 hektara, podczas gdy w Polsce – 49,4 decytony, 59,5 decytony – w opolskim, a 56,8 decytony – w kujawsko-pomorskim¹⁷). Wynika to zarówno z warunków glebowo-klimatycznych (województwo podlaskie leży w strefie klimatu umiarkowanego przejściowego, z zaznaczającymi się wpływami kontynentalnym, i jest jednym z najchłodniejszych regionów w Polsce¹⁸, co ma wpływ na wegetację roślin), jak i z niższego poziomu intensyfikacji produkcji roślinnej w porównaniu z regionami o silnej specjalizacji towarowej w tym zakresie. Warto dodać, że jednym z najważniejszych czynników ograniczających produkcję roślinną jest zakwaszenie gleb. „Województwo podlaskie jest na drugim miejscu pod względem udziału gleb o odczynie kwaśnym i bardzo kwaśnym. W latach 2017–2020 ten udział wynosił 62% gleb o najwyższym stopniu zakwaszenia”¹⁹. W konsekwencji

¹² Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2025..., s. 115

¹³ Tamże, s. 115.

¹⁴ Rocznik Statystyczny Województwa Podlaskiego 2025..., s. 127.

¹⁵ Tamże, s. 128.

¹⁶ Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2025..., s. 145.

¹⁷ Tamże, s. 152.

¹⁸ [Stan środowiska województwa podlaskiego](#), Zielone Wrota (dostęp: 2.01.2026).

¹⁹ Tamże.

wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej województw podlaskiego jest jednym z najniższych w kraju i wynosi 55 punktów²⁰.

Produkcja zwierzęca stanowi kluczowy filar rolnictwa województwa podlaskiego i wyróżnia region w kraju nie tylko pod względem skali, lecz również intensywności chowu. Podlaskie zajmuje jedno z czołowych miejsc w Polsce pod względem pogłowia bydła oraz produkcji mleka krowiego – zarówno w ujęciu bezwzględnym, jak i w przeliczeniu na 1 hektar użytków rolnych. W 2024 roku liczba zwierząt gospodarskich w przeliczeniowych sztukach dużych wyniosła 902 tysiące sztuk i stanowiła 13,6% ogólnej liczby w kraju, co plasowało region na trzecim miejscu (po województwie wielkopolskim i mazowieckim)²¹. Natomiast zwierząt gospodarskich w przeliczeniowych sztukach dużych na 100 hektarów użytków rolnych odnotowano 83 sztuki, co dało Podlasiu pierwsze miejsce w kraju (przeciętny wskaźnik dla Polski wyniósł 45 sztuk, czyli był prawie dwukrotnie niższy).

W 2024 roku pogłowie bydła w województwie podlaskim wyniosło prawie 1047 tysięcy sztuk, co stanowiło 16,5% ogólnej liczby bydła w Polsce. Obsada bydła była bardzo wysoka i osiągnęła poziom 96,3 sztuki na 100 hektarów użytków rolnych, podczas gdy średnia krajowa wynosiła 43 sztuki. W strukturze pogłowia bydła krowy stanowiły ponad 461 tysięcy sztuk, czyli 19,7% ogólnej liczby krów w kraju. Ich obsada w województwie podlaskim wyniosła 42,4 sztuki na 100 hektarów użytków rolnych, przy średniej krajowej na poziomie 15,9 sztuki²². Dane te jednoznacznie potwierdzają dominującą rolę chowu bydła, w szczególności bydła mlecznego, w strukturze produkcji zwierzęcej regionu.

Znacznie mniejsze znaczenie w województwie podlaskim ma produkcja trzody chlewnej. W 2024 roku jej pogłowie sięgało ponad 325 tysięcy sztuk, co odpowiadało 3,5% pogłowia krajowego. Obsada trzody chlewnej kształtowała się na poziomie prawie 30 sztuk na 100 hektarów użytków rolnych, podczas gdy przeciętnie w Polsce były to 62 sztuki. W grupie trzody chlewnej lochy na chów liczyły prawie 19 tysięcy sztuk, co stanowiło 2,9% ogólnej liczby loch w kraju, przy obsadzie 1,7 sztuki na 100 hektarów użytków rolnych, wobec 4,4 sztuki w skali Polski²³. Dane te wskazują na relatywnie niską specjalizację regionu w produkcji trzody chlewnej.

Elementem produkcji zwierzęcej w województwie podlaskim staje się produkcja drobiu, której znaczenie w ostatnich latach wyraźnie wzrosło. W 2024 roku pogłowie drobiu wyniosło prawie 18 milionów 217 tysięcy sztuk, co oznaczało wzrost o 135% w porównaniu z 2023 rokiem oraz stanowiło 7,4% ogólnej liczby drobiu w Polsce. Obsada drobiu w województwie podlaskim osiągnęła poziom ponad 1675 sztuk na 100 hektarów użytków rolnych, nieznacznie przewyższając średnią krajową wynoszącą prawie 1662 sztuki²⁴.

W 2024 roku produkcja żywca rzeźnego w województwie podlaskim wyniosła prawie 584 tysiące ton, co stanowiło 7,9% produkcji krajowej. W porównaniu z 2023 rokiem produkcja ta wzrosła o 27%, co świadczy o dynamicznym rozwoju sektora. Produkcja żywca rzeźnego w przeliczeniu na 1 hektar użytków rolnych wyniosła 537 kilograma, podczas gdy średnia krajowa kształtowała się na poziomie 498 kilogramów na 1 hektar użytków rolnych²⁵. Pod względem udziału w krajowej produkcji żywca

²⁰ [Wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej \(WWRPP\)](#), Obszary o Niekorzystnych Warunkach (dostęp: 28.12.2025).

²¹ Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2025..., s. 167.

²² Tamże, s. 168.

²³ Tamże, s. 169.

²⁴ Tamże, s. 170.

²⁵ Tamże, s. 174.

różnego województwo podlaskie zajęło czwarte miejsce w Polsce po województwach: wielkopolskim (23,2%), mazowieckim (19,6%) oraz łódzkim (10,3%).

Struktura produkcji żywca rzeźnego w 2024 roku była zdominowana przez drób, którego produkcja wyniosła ponad 330 tysięcy ton. Produkcja żywca wołowego osiągnęła poziom prawie 170 tysięcy ton, natomiast żywca wieprzowego – prawie 82 tysiące ton²⁶. Taka struktura potwierdza rosnące znaczenie produkcji drobiarskiej przy jednoczesnym utrzymaniu silnej pozycji chowu bydła.

Analogiczna struktura wystąpiła w przypadku produkcji mięsa i tłuszczów w przeliczeniu na tusze. W 2024 roku produkcja mięsa w województwie podlaskim wyniosła 430 tysięcy ton, co stanowiło 7,6% produkcji krajowej. W jej strukturze było²⁷:

- mięso wołowe – 88 tysięcy ton, to jest 14% produkcji krajowej,
- mięso wieprzowe – 63,7 tysiąca ton, to jest 3,7% produkcji krajowej,
- mięso drobiowe – 247,6 tysiąca ton, to jest 8,5% produkcji krajowej.

Produkcja mleka krowiego stanowi kluczowy element specjalizacji rolnictwa województwa podlaskiego i potwierdza jego silną pozycję w krajowym sektorze mleczarskim. W 2024 roku wyniosła ona tu prawie 3,5 miliarda litrów, co stanowiło 22,4% produkcji krajowej²⁸. Tym samym województwo zajęło drugie miejsce w Polsce, ustępując jedynie województwu mazowieckiemu (22,9%). Na szczególną uwagę zasługuje długookresowa dynamika produkcji mleka. W porównaniu z 2020 rokiem wzrosła ona o 121,7%, co świadczy o systematycznym wzmacnianiu potencjału produkcyjnego regionu.

Wysoką pozycję województwa potwierdzają również wskaźniki intensywności produkcji. W 2024 roku produkcja mleka w przeliczeniu na 1 hektar użytków rolnych wyniosła 3208 litrów, podczas gdy średnia krajowa kształtowała się na poziomie 1058 litrów²⁹. Oznacza to, że intensywność produkcji mleka w województwie podlaskim była ponad trzykrotnie wyższa niż przeciętnie w Polsce.

Równie korzystnie przedstawia się wydajność jednostkowa krów mlecznych. Przeciętny roczny udój mleka od 1 krowy w województwie podlaskim w 2024 roku wyniósł 7856 litrów, co plasowało region w ścisłej czołówce kraju. Wyższy wskaźnik odnotowano jedynie w województwie kujawsko-pomorskim, gdzie przeciętny udój wyniósł 8776 litrów³⁰. Dane te potwierdzają wysoki poziom efektywności produkcyjnej stad mlecznych w województwie podlaskim.

Uzupełnieniem obrazu produkcji zwierzęcej jest produkcja jaj kurzych. W 2024 roku w województwie podlaskim wyprodukowano prawie 345 milionów sztuk jaj, co odpowiadało 2,4% produkcji krajowej. Choć udział regionu w krajowej produkcji jaj pozostaje relatywnie niewielki, województwo wyróżnia się najwyższą w Polsce wydajnością niosek. Przeciętna roczna liczba jaj od 1 kury niosek wyniosła 294 sztuki, co było najlepszym wynikiem w kraju³¹.

Dane przedstawione w tabeli 5 ilustrują różnice pomiędzy województwem podlaskim a średnią krajową w zakresie struktury i intensywności skupu produktów rolnych w przeliczeniu na 1 hektar użytków rolnych, mierzonej w cenach stałych z 2015 roku. W latach 2019–2024 wartość skupu produktów roślinnych na 1 hektar użytków rolnych w województwie podlaskim była wielokrotnie niższa niż

²⁶ Tamże, s. 176.

²⁷ Tamże, s. 176–177.

²⁸ Tamże, s. 178.

²⁹ Tamże.

³⁰ Tamże.

³¹ Tamże, s. 179.

przeciętnie w Polsce. W 2024 roku wskaźnik ten wyniósł 228 złotych na 1 hektar użytków rolnych, podczas gdy średnia krajowa osiągnęła poziom 1171 złotych na 1 hektar użytków rolnych. Różnica ta utrzymywała się w całym analizowanym okresie i potwierdza relatywnie mniejsze znaczenie towarowej produkcji roślinnej w strukturze rolnictwa regionu.

Tabela 5. Wartość skupu produktów rolnych w latach 2019–2024 (ceny stałe, 2015)

Wyszczególnienie	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Polska (produkty roślinne na 1 hektar użytków rolnych)	1 237	1 297	1 416	1 724	1 373	1 171
Województwo podlaskie (produkty roślinne na 1 hektar użytków rolnych)	159	215	273	327	266	228
Polska (produkty zwierzęce na 1 hektar użytków rolnych)	3 001	2 823	3 013	3 928	3 454	3 345
Województwo podlaskie (produkty zwierzęce na 1 hektar użytków rolnych)	4 646	4 445	4 905	6 522	5 586	5 635

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych (GUS).

Zupełnie odmienna sytuacja występuje w przypadku produktów zwierzęcych. W 2024 roku wartość skupu produktów zwierzęcych na 1 hektar użytków rolnych w województwie podlaskim wyniosła 5635 złotych, podczas gdy przeciętnie w Polsce było to 3345 złotych na 1 hektar użytków rolnych. Oznacza to, że intensywność skupu produktów zwierzęcych w regionie była o ponad 68% wyższa niż średnio w kraju.

W całym analizowanym okresie 2019–2024 województwo podlaskie charakteryzowało się stabilnie wysoką i rosnącą przewagą w zakresie wartości skupu produktów zwierzęcych, co jednoznacznie odzwierciedla jego silną specjalizację w produkcji mleka oraz innych produktów pochodzenia zwierzęcego.

Dane zaprezentowane w tabeli 6 pokazują poziom oraz dynamikę produkcji rolniczej w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych, wyrażonej w cenach stałych roku poprzedniego. W całym analizowanym okresie 2015–2023 województwo podlaskie charakteryzowało się niższym poziomem produkcji rolniczej na 1 hektar użytków rolnych niż średnia krajowa.

Tabela 6. Produkcja rolnicza na 1 hektar użytków rolnych (ceny stałe roku poprzedniego, PLN)

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Polska	5 842	6 045	6 063	6 478	6 695	7 574	7 051	8 257	13 608
Województwo podlaskie	5 165	4 640	5 241	5 799	6 202	6 381	7 091	8 027	12 254

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych (GUS).

Analiza danych zawartych w tabeli 6 wskazuje, że relatywnie niższa wartość produkcji rolniczej na 1 hektar użytków rolnych w województwie podlaskim nie wynika z niskiej efektywności rolnictwa, lecz z odmiennej struktury produkcji, zdominowanej przez produkcję zwierzęcą, w szczególności mleczarską. Wysoka specjalizacja w tym kierunku powoduje, że znacząca część wartości dodanej generowana jest w ramach produkcji zwierzęcej oraz przetwórstwa, co znajduje potwierdzenie w wysokich wskaźnikach skupu produktów zwierzęcych na 1 hektar użytków rolnych.

W 2023 roku udział województwa podlaskiego w produkcji globalnej rolnictwa w Polsce, liczony według cen stałych z 2022 roku, wyniósł 6,7%, co plasowało region na szóstym miejscu w kraju. Udział ten kształtował się jednak w sposób silnie zróżnicowany w zależności od kierunku produkcji. W odniesieniu do produkcji roślinnej wyniósł on jedynie 2,9%, co odpowiadało czternastemu miejscu

w kraju. Z kolei udział regionu w produkcji zwierzęcej osiągnął poziom 12,3%, lokując województwo podlaskie na trzecim miejscu, co jednoznacznie potwierdza jego silną specjalizację w tym segmencie produkcji rolnej³².

Analogiczne zróżnicowanie widoczne jest w przypadku produkcji towarowej rolnictwa. Udział województwa podlaskiego w krajowej produkcji towarowej ogółem wyniósł 6,5% (również szóste miejsce w kraju). W strukturze tej produkcji towarowa produkcja roślinna stanowiła zaledwie 2% produkcji krajowej, co lokowało region na piętnastym miejscu w Polsce, natomiast towarowa produkcja zwierzęca osiągnęła 11,6% udziału, dając województwu podlaskiemu trzecie miejsce w kraju, po województwach mazowieckim (23%) oraz wielkopolskim (20,3%)³³. Na tle kraju województwo podlaskie charakteryzuje się zatem relatywnie niewielkim znaczeniem produkcji roślinnej w strukturze globalnej i towarowej produkcji rolniczej, przy jednocześnie bardzo wysokim udziale produkcji zwierzęcej. W strukturze produkcji towarowej rolnictwa województwa podlaskiego w 2023 roku produkcja roślinna stanowiła 16,1%, z czego³⁴ 6,6% przypadało na zboża, 1,4% – na rośliny przemysłowe, po 0,5% – na ziemniaki oraz warzywa, 0,7% – na owoce. Produkcja zwierzęca natomiast stanowiła 83,9% produkcji towarowej rolnictwa regionu. W jej strukturze³⁵ 56% stanowiło mleko krowie, 9% – żywiec wołowy, 4,8% – żywiec wieprzowy, 1,4% – jaja kurze.

Struktura ta jest radykalnie odmienna od struktury krajowej, w której w 2023 roku produkcja roślinna stanowiła 52,7% produkcji towarowej, a produkcja zwierzęca – 47,3%. Oznacza to, że województwo podlaskie funkcjonuje w modelu rolnictwa silnie wyspecjalizowanego, ukierunkowanego na produkcję zwierzęcą, w szczególności mleczarską.

Z zaprezentowanych danych wynika, że rolnictwo w badanym regionie charakteryzuje się silną specjalizacją, wyraźnym profilem produkcyjnym i relatywnie stabilnym potencjałem ziemi, przy jednoczesnych wyzwaniach w obszarze kapitału ludzkiego i modernizacji technologicznej. Ta specyfika ma bezpośrednie implikacje dla systemu kształcenia zawodowego i wyższego, który powinien być dostosowany nie do „modelu przeciętnego”, lecz do wyspecjalizowanego, zwierzęco-mleczarskiego profilu regionu.

Analiza rolnictwa w województwie podlaskim byłaby niepełna bez uwzględnienia potencjału, jakie ma w sobie rolnictwo ekologiczne. W 2024 roku w regionie funkcjonowało 3548 gospodarstw ekologicznych posiadających certyfikat, o łącznej powierzchni 67130 hektarów użytków rolnych. Oznacza to, że województwo skupiało 20,4% wszystkich gospodarstw ekologicznych w Polsce, zajmując pierwsze miejsce w kraju, przed województwami warmińsko-mazurskim (2902 gospodarstwa) oraz zachodniopomorskim (2222 gospodarstwa)³⁶. Dodatkowo w 2024 roku 1423 gospodarstwa rolne znajdowały się w okresie przestawiania na metody ekologiczne, obejmując 31902 hektary użytków rolnych, co wskazuje na utrzymujące się zainteresowanie tym kierunkiem produkcji i potencjał wzrostu sektora.

Skala rolnictwa ekologicznego w województwie podlaskim pozostaje w ścisłym związku ze strukturą użytkowania ziemi oraz z profilem produkcji rolniczej regionu, zdominowanym przez trwałe użytki zielone

³² Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2025..., s. 138.

³³ Tamże, s. 139.

³⁴ Tamże.

³⁵ Tamże.

³⁶ Tamże, s. 92–93.

oraz chów bydła. Rolnictwo ekologiczne, szczególnie w wariantach produkcji mlecznej i paszowej, dobrze wpisuje się w uwarunkowania środowiskowe regionu oraz w jego specjalizację produkcyjną.

Z punktu widzenia rozwoju regionalnego rolnictwo ekologiczne stanowi nie tylko alternatywny model produkcji, lecz także obszar o wysokich wymaganiach kompetencyjnych, obejmujących między innymi znajomość systemów certyfikacji, zasad zachowania dobrostanu zwierząt, rachunkowości gospodarstw ekologicznych, regulacji prawnych oraz coraz częściej narzędzi cyfrowych wspierających dokumentację i zarządzanie produkcją. Tym samym sektor ten powinien być uwzględniany w analizie dopasowania oferty edukacyjnej do potrzeb sektora rolno-spożywczego województwa podlaskiego.

3.1.2. Przetwórstwo spożywcze i jego miejsce w gospodarce regionu

Przetwórstwo spożywcze jest jednym z kluczowych segmentów bazy gospodarczej województwa podlaskiego. Wynika to z rolniczego profilu regionu (silne zaplecze surowcowe), ukształtowanych łańcuchów dostaw oraz obecności dużych i średnich zakładów przetwórstwa, w szczególności w branżach mleczarskiej i mięsnej. Sektor ten pełni funkcję ogniwa łączącego lokalną produkcję rolną z rynkami krajowymi i zagranicznymi, uczestnicząc w tworzeniu wartości dodanej województwa oraz generując popyt na wyspecjalizowaną siłę roboczą i usługi techniczne³⁷.

Na potrzeby niniejszej analizy sektor przetwórstwa spożywczego został zdefiniowany jako obejmujący działy PKD 2007: C.10 „Produkcja artykułów spożywczych” oraz C.11 „Produkcja napojów”. Z analizy wyłączono dział C.12 „Produkcja wyrobów tytoniowych”, mimo że bywa on zaliczany do przemysłu spożywczego³⁸. Taką decyzję podjęto ze względu na jego specyficzny, silnie uregulowany charakter produkcji oraz na ograniczoną porównywalność z pozostałymi segmentami przetwórstwa rolno-spożywczego.

Pozycja województwa podlaskiego w krajowym sektorze przetwórstwa spożywczego została w pierwszej kolejności oceniona na tle pozostałych województw przy wykorzystaniu wskaźnika produkcji sprzedanej w przemyśle spożywczym w przeliczeniu na jedną osobę w wieku produkcyjnym. Ujęcie to umożliwia porównanie intensywności działalności sektora pomiędzy regionami niezależnie od ich wielkości demograficznej.

Tabela 7 zawiera dane dotyczące zróżnicowania regionalnego analizowanego wskaźnika w latach 2015 i 2023. Na ich podstawie można stwierdzić, że województwo podlaskie należało do grupy regionów o najwyższych wartościach jego wskaźnika w obu analizowanych latach, zajmując zarówno w 2015, jak i 2023 roku, pierwszą pozycję w kraju. Intensywność działalności przetwórstwa spożywczego w relacji do liczby ludności w wieku produkcyjnym w podlaskim była zatem wyraźnie wyższa niż przeciętnie w Polsce. Co ważne, na przestrzeni lat 2015–2023 odnotowano tu wyraźny wzrost wartości produkcji sprzedanej przemysłu spożywczego, przy czym jego średnioroczne tempo należało do najwyższych wśród województw Polski. Biorąc pod uwagę przedstawione dane, można stwierdzić, że przetwórstwo spożywcze województwa podlaskiego zajmuje silną, jednocześnie umacniającą się pozycję w strukturze przetwórstwa spożywczego w skali kraju.

³⁷ Andrzej Parafiniuk, Stan i perspektywy rozwoju IS – przemysł rolno-spożywczy, Białystok 2025, s. 33–34.

³⁸ Jadwiga Drożdż, Ocena sytuacji ekonomiczno-finansowej przemysłu spożywczego z wykorzystaniem metody TOPSIS, „Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician” 2024, t. 69, nr 11, s. 39.

Tabela 7. Produkcja sprzedana w przemyśle spożywczym (ceny stałe z 2015) na jedną osobę w wieku produkcyjnym (PLN) w Polsce w ujęciu województw (lata 2015 i 2023)

Wyszczególnienie:	Rok 2015	Ranking 2015	Rok 2023	Ranking 2023	Średnioroczna stopa wzrostu
Podlaskie	14 754,78	1.	26 946,17	1.	9,18%
Mazowieckie	13 841,66	3.	22 996,72	2.	7,35%
Wielkopolskie	14 718,19	2.	21 001,86	3.	4,74%
Kujawsko-pomorskie	9 101,20	6.	13 735,21	4.	5,66%
Łódzkie	9 895,19	5.	13 577,58	5.	4,13%
Pomorskie	7 224,55	7.	11 275,66	6.	6,23%
Warmińsko-mazurskie	10 445,68	4.	10 376,13	7.	-0,07%
Lubelskie	5 438,20	10.	9 284,69	8.	7,86%
Małopolskie	5 896,02	8.	8 098,27	9.	4,15%
Opolskie	5 391,38	11.	7 857,72	10.	5,08%
Zachodniopomorskie	4 522,33	12.	7 771,80	11.	7,98%
Śląskie	5 660,33	9.	6 597,57	12.	1,84%
Lubuskie	3 962,57	13.	5 822,95	13.	5,22%
Dolnośląskie	2 546,09	15.	5 033,31	14.	10,85%
Świętokrzyskie	3 520,34	14.	4 124,94	15.	1,91%
Podkarpackie	1 948,04	16.	3 993,23	16.	11,67%
Polska – średnia	7 429,16	[nie dotyczy]	11 155,86	[nie dotyczy]	5,86%

Uwaga: województwa uporządkowano pod względem malejącej wartości produkcji sprzedanej w 2023 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych (GUS).

Uzupełnieniem analizy opartej na wskaźnikach opisujących skalę działalności podmiotów gospodarczych jest ujęcie sektora przetwórstwa spożywczego z perspektywy rynku pracy. Pozwala ono ocenić, w jakim stopniu funkcjonowanie tego sektora przekłada się na zatrudnienie w regionach – zarówno w relacji do ogółu pracujących, jak i do zatrudnienia w przemyśle.

Udział pracujących w przetwórstwie spożywczym wśród pracujących (ogółem oraz w przemyśle) w 2024 roku według województw przedstawiono w tabeli 8. Województwo podlaskie należy do regionów o najwyższych wartościach obu udziałów. Udział pracujących w przetwórstwie spożywczym w liczbie pracujących ogółem wyniósł w 4,02%, co lokuje region w ścisłej czołówce województw pod względem tej miary. Równie wysoką pozycję województwo zajmuje pod względem udziału pracujących w przetwórstwie spożywczym w zatrudnieniu przemysłowym – wskaźnik ten wyniósł 23,12%, co oznacza, że niemal co czwarta osoba zatrudniona w przemyśle w regionie pracuje w przetwórstwie spożywczym.

Tabela 8. Stosunek pracujących w przetwórstwie spożywczym do pracujących ogółem i pracujących w przemyśle w Polsce w ujęciu województw (stan na 31 grudnia 2024 roku)

Wyszczególnienie	Ogółem	Przemysł (B, C, D i E)	Przetwórstwo spożywcze (C. 10 i C.11)	Udział pracujących w przetwórstwie spożywczym w pracujących ogółem	Udział pracujących w przetwórstwie spożywczym w pracujących w przemyśle
Mazowieckie	2 477 326	338 536	78 794	3,18%	23,27%
Podlaskie	427 634	74 363	17 193	4,02%	23,12%
Lubelskie	757 179	118 132	25 543	3,37%	21,62%
Warmińsko-mazurskie	483 058	105 663	18 080	3,74%	17,11%
Wielkopolskie	1 535 530	383 445	63 095	4,11%	16,45%
Łódzkie	994 696	233 463	36 440	3,66%	15,61%
Kujawsko-pomorskie	749 697	173 939	27 102	3,62%	15,58%

Wyszczególnienie	Ogółem	Przemysł (B, C, D i E)	Przetwórstwo spożywcze (C. 10 i C.11)	Udział pracujących w przetwórstwie spożywczym w pracujących ogółem	Udział pracujących w przetwórstwie spożywczym w pracujących w przemyśle
Pomorskie	931 952	185 671	27 445	2,94%	14,78%
Małopolskie	1 443 713	264 758	37 881	2,62%	14,31%
Zachodniopomorskie	584 018	116 082	16 150	2,77%	13,91%
Opolskie	343 016	89 323	10 688	3,12%	11,97%
Świętokrzyskie	425 935	86 629	10 046	2,36%	11,60%
Lubuskie	364 109	87 636	9 096	2,50%	10,38%
Podkarpackie	756 646	182 824	17 514	2,31%	9,58%
Śląskie	1 699 273	474 197	43 796	2,58%	9,24%
Dolnośląskie	1 157 086	272 742	19 948	1,72%	7,31%
Polska	15 130 868	3 187 403	458 811	3,03%	14,39%

Uwaga: województwa uporządkowano pod względem malejącego udziału pracujących w przetwórstwie spożywczym w ogólnej liczbie pracujących w przemyśle w 2024 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych (GUS).

Przedstawione dane wskazują, że przetwórstwo spożywcze pełni ważną funkcję w strukturze zatrudnienia województwa podlaskiego. Wysoki udział pracujących w tym sektorze – zarówno w relacji do ogółu pracujących, jak i do zatrudnienia w przemyśle – potwierdza jego znaczenie jako jednego z głównych obszarów absorpcji zasobów pracy w regionalnej gospodarce.

Dotychczasowa analiza, oparta na wartości produkcji sprzedanej (strona przedsiębiorstw) oraz na strukturze zatrudnienia (strona pracowników), umożliwiła określenie skali i znaczenia przetwórstwa spożywczego województwa podlaskiego. Do oceny, czy obserwowane wielkości świadczą o ponadprzeciętnej specjalizacji regionu w tym sektorze, konieczne jest jednak odniesienie ich do struktury krajowej w sposób syntetyczny i porównywalny. W tym celu wykorzystano współczynnik lokalizacji (*location quotient*, LQ), który mierzy stopień specjalizacji strukturalnej danego sektora w regionie względem struktury kraju, przy czym punktem odniesienia jest struktura przemysłu. Współczynnik LQ stanowi zatem iloraz udziału przetwórstwa spożywczego w przemyśle danego województwa oraz analogicznej relacji w skali kraju³⁹.

W przypadku województwa podlaskiego wszystkie trzy wskaźniki LQ przyjmują wartości wyraźnie powyżej jedności, co oznacza silną pozycję przetwórstwa spożywczego w strukturze przemysłu regionu. LQ liczby przedsiębiorstw wyniósł 1,21, a zatem udział firm sektora spożywczego w strukturze przemysłu województwa był o ponad 20% wyższy niż przeciętnie w kraju. Szczególnie wysoką wartość LQ osiągnął dla produkcji sprzedanej, który w województwie podlaskim wyniósł 3,37, co wskazuje na wyjątkowo silną koncentrację działalności produkcyjnej tego sektora. Równie wysoka specjalizacja widoczna jest po stronie rynku pracy. Wartość LQ dla liczby pracujących w przetwórstwie spożywczym wyniosła 1,61, co pozwala twierdzić, że znaczenie tego sektora w zatrudnieniu przemysłowym województwa podlaskiego jest wyraźnie większe niż w skali kraju (tabela 9).

³⁹ Iwona Szczepaniak, Jadwiga Drożdż, Przestrzenne rozmieszczenie i regionalna koncentracja przedsiębiorstw przemysłu spożywczego w Polsce, „Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists” 2023, t. 25, nr 4, s. 410.

Tabela 9. Wskaźniki lokalizacji (LQ) dla liczby przedsiębiorstw, wartości produkcji sprzedanej i liczby pracujących przetwórstwa spożywczego u odniesieniu do przemysłu ogółem w Polsce według województw (lata 2023 i 2024)

Wyszczególnienie	LQ liczby przedsiębiorstw (rok 2024)	LQ produkcji sprzedanej (rok 2023)	LQ liczby pracujących (rok 2024)
Dolnośląskie	0,98	0,31	0,51
Kujawsko-pomorskie	0,97	1,56	1,08
Lubelskie	1,29	1,52	1,50
Lubuskie	0,98	0,56	0,72
Łódzkie	1,07	1,10	1,08
Małopolskie	1,05	0,87	0,99
Mazowieckie	1,09	1,16	1,62
Opolskie	1,08	0,86	0,83
Podkarpackie	0,91	0,52	0,67
Podlaskie	1,21	3,37	1,61
Pomorskie	0,68	1,12	1,03
Śląskie	0,95	0,41	0,64
Świętokrzyskie	0,96	0,51	0,81
Warmińsko-mazurskie	0,92	1,58	1,19
Wielkopolskie	1,04	1,48	1,14
Zachodniopomorskie	0,92	1,03	0,97
Polska	1,00	1,00	1,00

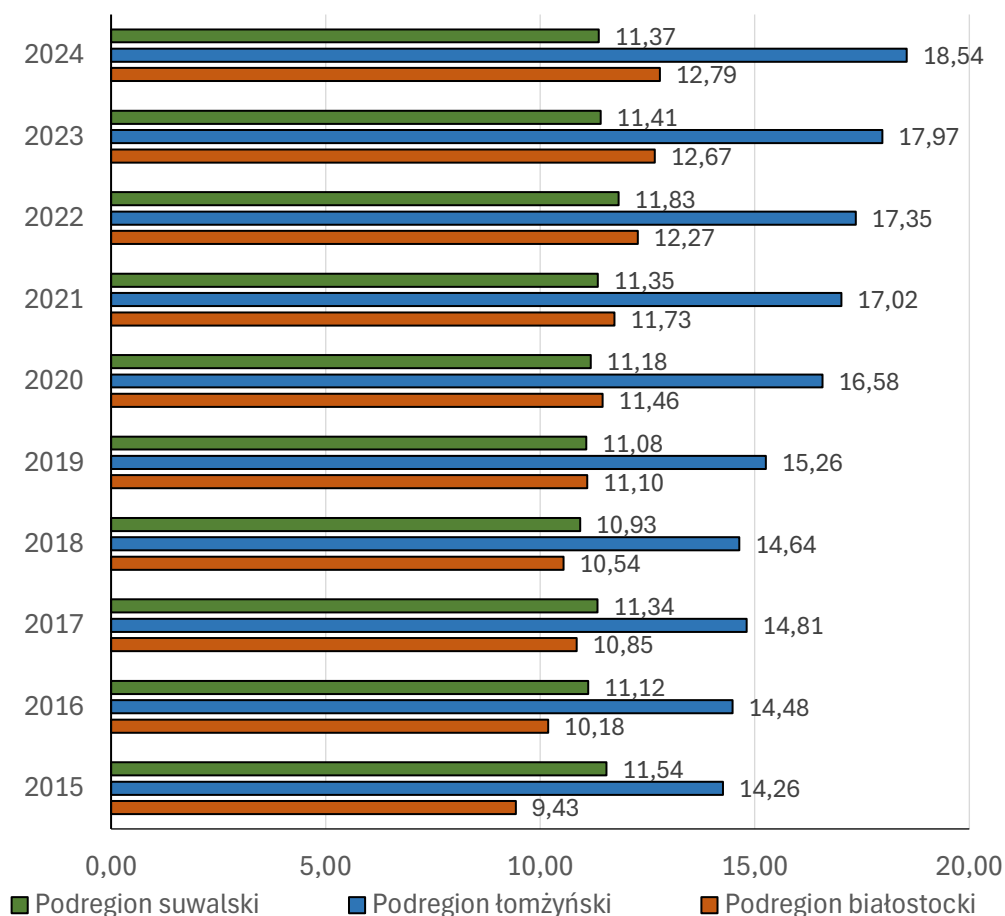
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych (GUS).

Zestawienie trzech wymiarów wskaźnika lokalizacji potwierdza, że przetwórstwo spożywcze stanowi w województwie podlaskim jedną z kluczowych specjalizacji przemysłowych – zarówno pod względem skali produkcji, jak i struktury przedsiębiorstw oraz zatrudnienia.

Ocena pozycji województwa podlaskiego w przetwórstwie spożywczym na tle pozostałych województw Polski stanowi punkt wyjścia do analizy zmian zachodzących w czasie. Perspektywy rozwoju sektora zostały opisane za pomocą dwóch wskaźników w ujęciu dynamicznym: liczby przedsiębiorstw w przeliczeniu na 10 tysięcy osób w wieku produkcyjnym oraz wartości produkcji sprzedanej w przetwórstwie spożywczym. Zestawienie tych miar umożliwia ocenę zmian zarówno w zakresie intensywności aktywności gospodarczej sektora, jak i w skali działalności prowadzonej w jego ramach.

Dane przedstawione na wykresie 1 wskazują na wyraźne zróżnicowanie przestrzenne liczby przedsiębiorstw przetwórstwa spożywczego w województwie podlaskim w latach 2015–2023. W omawianym okresie najwyższe wartości wskaźnika liczby przedsiębiorstw w przeliczeniu na 10 tysięcy osób w wieku produkcyjnym występują w podregionie łomżyńskim, który wyróżnia się na tle pozostałych części województwa jako obszar o największej intensywności aktywności gospodarczej w obszarze przetwórstwa spożywczego. Podregion suwalski zajmuje pozycję pośrednią, z wartościami wskaźnika zbliżonymi do średniej województwa, natomiast najniższym nasyceniem przedsiębiorstwami przetwórstwa spożywczego charakteryzuje się podregion białostocki.

Wykres 1. Liczba przedsiębiorstw na 10 tysięcy osób w wieku produkcyjnym w przetwórstwie spożywczym w latach 2015–2024 – PKD: C.10 i C.11 (województwo podlaskie)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych (GUS).

Oszacowania modeli trendu zmiennej liczby przedsiębiorstw przetwórstwa spożywczego w przeliczeniu na 10 tysięcy osób w wieku produkcyjnym w latach 2015–2024 w województwie podlaskim przedstawiono w tabeli 10. W podregionach białostockim i łomżyńskim oszacowane parametry trendu są dodatnie i istotne statystycznie na poziomie $p < 1\%$, co świadczy o systematycznym wzroście intensywności działalności przetwórstwa spożywczego w tych częściach województwa. Najszybsze tempo wzrostu odnotowano w podregionie łomżyńskim, gdzie liczba przedsiębiorstw w przeliczeniu na 10 tysięcy osób w wieku produkcyjnym zwiększała się średnio o około 0,51 rocznie, *ceteris paribus*. W podregionie białostockim tempo to było nieco niższe i wynosiło przeciętnie około 0,36 rocznie, *ceteris paribus*. W podregionie suwalskim parametr trendu okazał się statystycznie nieistotny, co wskazuje na brak wyraźnej tendencji wzrostowej w analizowanym okresie.

Uzyskane wyniki wskazują, że wzrost liczby przedsiębiorstw przetwórstwa spożywczego w województwie podlaskim koncentruje się przede wszystkim w podregionach łomżyńskim i białostockim, podczas gdy w części północno-wschodniej regionu nie wykazuje trwałej tendencji rozwojowej w analizowanym horyzoncie czasowym.

Tabela 10. Modele trendu liczby przedsiębiorstw na 10 tysięcy osób w wieku produkcyjnym w przetwórstwie spożywczym – PKD: C.10 i C.10 – lata 2015–2024 (województwo podlaskie)

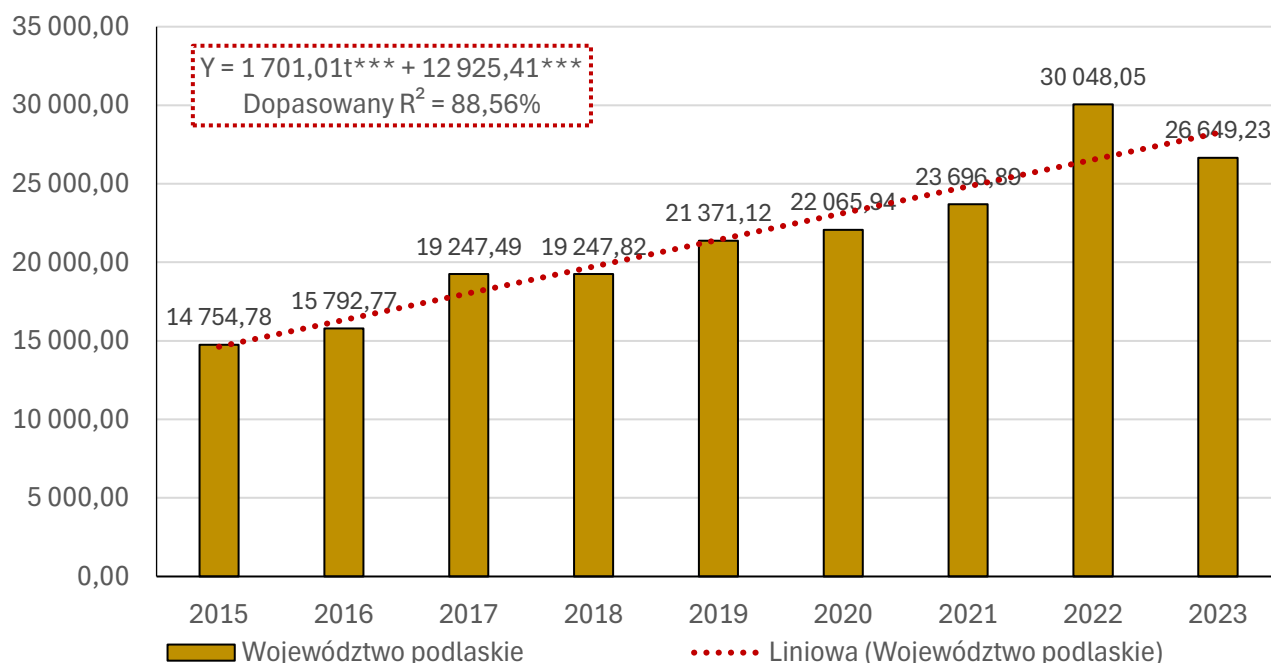
Wyszczególnienie	t (błąd)	Istotność t	Stała (błąd)	Istotność stałej	Dopasowany R ²
Podregion białostocki	0,36 (0,02)	***	9,35 (0,15)	***	96,09%
Podregion łomżyński	0,51 (0,04)	***	13,29 (0,26)	***	94,20%
Podregion suwalski	0,03 (0,03)	brak istotności	11,17 (0,17)	***	00,00%

Uwagi: 1. Parametr t należy do przedziału od 1 do 10; 2. Oznaczenia: *** – istotność na poziomie p < 1%, ** – istotność na poziomie p < 5%, * – istotność na poziomie p < 10%.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych (GUS).

Wartość produkcji sprzedanej w przetwórstwie spożywczym w województwie podlaskim w latach 2015–2023 przedstawiono na wykresie 2. Oszacowany model trendu liniowego wskazuje na statystycznie istotną, dodatnią tendencję wzrostową w całym analizowanym okresie. Parametr trendu wynoszący około 1701 złotych rocznie (w cenach stałych z 2015 roku) oznacza, że wartość produkcji sprzedanej sektora zwiększała się, średnio rzecz biorąc, o taką kwotę w każdym kolejnym roku, *ceteris paribus*.

Wykres 2. Wartość produkcji sprzedanej w przetwórstwie spożywczym w przeliczeniu na osobę w wieku produkcyjnym w latach 2015–2023 (ceny stałe, 2015, PLN) – PKD: C.10 i C.11 (województwo podlaskie)



Uwagi: 1. Parametr t należy do przedziału od 1 do 10; 2. Oznaczenia: *** – istotność na poziomie p < 1%, ** – istotność na poziomie p < 5%, * – istotność na poziomie p < 10%.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych (GUS).

Taki stan rzeczy ujawnia wyraźny wzrost skali działalności przetwórstwa spożywczego w regionie, co w połączeniu z wcześniej zidentyfikowaną dynamiką liczby przedsiębiorstw potwierdza rozwój tego sektora w województwie podlaskim w analizowanym okresie. Przetwórstwo spożywcze odgrywa zatem ważną rolę w gospodarce województwa podlaskiego – zarówno pod względem skali działalności,

jak i znaczenia na rynku pracy oraz poziomu specjalizacji regionalnej. Ponadto jest to obszar działalności gospodarczej dynamicznie rozwijający się.

Uzupełnieniem analizy jest poznanie struktury branżowej tego sektora, czyli zróżnicowania jego działalności według głównych obszarów przetwórstwa spożywczego. Ze względu na ograniczoną dostępność danych statystycznych na poziomie szczegółowych grup działalności w układzie regionalnym analiza struktury branżowej opiera się na dostępnych wskaźnikach pośrednich oraz informacjach branżowych, które pozwalają zarysować dominujące profile produkcyjne sektora w województwie. Branże przetwórstwa spożywczego są w praktyce identyfikowane przez pryzmat klas PKD (trzeci stopień szczegółowości działalności gospodarczej)⁴⁰.

Tabela 11 przedstawia dane dotyczące wartości rynkowej największych przedsiębiorstw przetwórstwa spożywczego w województwie podlaskim na koniec 2024 roku. Z danych wynika, że zdecydowanie dominującą pozycję w strukturze przetwórstwa spożywczego województwa podlaskiego zajmuje branża mleczarska. Sześć największych przedsiębiorstw tej branży osiągnęło łączną wartość rynkową na poziomie ponad 3,3 miliarda złotych, co stanowi ponad połowę łącznej wartości wszystkich analizowanych podmiotów. Jednocześnie przeciętna wartość rynkowa przedsiębiorstwa mleczarskiego była wielokrotnie wyższa niż w pozostałych branżach, co wskazuje na silną koncentrację kapitału w tym segmencie.

Tabela 11. Przedsiębiorstwa przetwórstwa spożywczego, uporządkowane w branże, o największej wartości rynkowej na koniec 2024 roku w milionach PLN (województwo podlaskie)

Wyszczególnienie	Wartość rynkowa przedsiębiorstw w milionach złotych (koniec 2024 roku)	Liczba przedsiębiorstw	Przeciętna wartość rynkowa przedsiębiorstw w milionach złotych (koniec 2024 roku)
Branża mięsna	154,00	7	22,00
Branża rybna	302,00	1	302,00
Branża owocowo-warzywna	32,00	1	32,00
Branża mleczarska	3 296,00	6	549,33
Branża zbożowo-młynarska	320,00	3	106,67
Branża piekarniczo-cukiernicza	243,00	5	48,60
Pozostałe branże (w tym: przyprawowa, gotowych posiłków i dań, żywności dietetycznej)	572,00	7	81,71
Branża paszowa	228,00	4	57,00
Produkcja napojów	261,00	4	65,25
Łącznie	5 408,00	38	142,32

Uwagi: 1. Uwzględniono wyłącznie przedsiębiorstwa przetwórstwa spożywczego, których wartość rynkowa wynosiła więcej niż 10 milionów złotych pod koniec 2024 roku. 2. Przy szacowaniu wartości rynkowej zostały wykorzystane porównawcze metody oceny, wykorzystujące średnie wartości wskaźników ceny do zysku netto i ceny do wartości księgowej szacowane dla spółek krajowych notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych pod koniec 2024 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Brylanty Polskiej Gospodarki 2024 Przemysłu Spożywczego](#), EuropejskaFirma.pl (dostęp: 10.01.2026).

Ważną rolę w strukturze przetwórstwa spożywczego odgrywają również pozostałe jego branże, w tym przede wszystkim obejmujące produkcję przypraw, gotowych posiłków oraz żywności dietetycznej, a także przetwórstwo ryb, zbożowo-młynarskie, paszowe i napojowe. Charakteryzują się one jednak

⁴⁰ Jadwiga Drożdż, Ocena sytuacji ekonomiczno-finansowej przemysłu spożywczego w latach 2010–2014, Warszawa 2016, s. 27, 52, 67, 83, 107, 117, 126, 136, 145, 155, 165.

wyraźnie mniejszą skalą przeciętnego przedsiębiorstwa w porównaniu z branżą mleczarską, co świadczy o bardziej rozdrobnionej strukturze kapitałowej tych segmentów.

Zestawienie potwierdza, że struktura branżowa przetwórstwa spożywczego w województwie podlaskim ma charakter wyraźnie spolaryzowany: obok silnie skoncentrowanego kapitałowo segmentu mleczarskiego funkcjonuje grupa branż o mniejszej skali przeciętnego podmiotu, pełniących jednak ważną funkcję w dywersyfikacji regionalnego sektora przetwórstwa.

W tabeli 12 zestawiono największe przedsiębiorstwa przetwórstwa spożywczego w województwie podlaskim według wartości amortyzacji w latach 2022–2023. Wykorzystanie amortyzacji nie jest bezpodstawne – stanowi ona księgowo odzwierciedlenie zużycia majątku trwałego oraz wartości niematerialnych i prawnych, a tym samym pośrednio informuje o skali wcześniejszych inwestycji w środki trwałe, technologie produkcyjne oraz rozwiązania organizacyjne i informatyczne⁴¹.

Tabela 12. Przedsiębiorstwa przetwórstwa spożywczego, uporządkowane w branże, o największej wartości amortyzacji w latach 2022–2023 w milionach PLN (województwo podlaskie)

Wyszczególnienie	Wartość amortyzacji w latach 2022–2023 w milionach złotych	Liczba przedsiębiorstw	Przeciętna wartość amortyzacji w latach 2022–2023 w milionach złotych
Branża mleczarska	483,00	2	241,50
Branża zbożowo-młynarska	14,00	1	14,00
Pozostałe branże (w tym: przyprawowa, gotowych posiłków i dań, żywności dietetycznej)	9,00	2	4,50
Branża paszowa	31,00	2	15,50
Produkcja napojów	12,00	2	6,00
Łącznie	549,00	9	61,00

Uwaga: uwzględniono wyłącznie przedsiębiorstwa przetwórstwa spożywczego, których wartość amortyzacji wynosiła więcej niż 2 miliony złotych w latach 2022–2023.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Wielcy Modernizatorzy 2024 Przemysłu Spożywczego](#), EuropejskaFirma.pl (dostęp: 10.01.2026).

Zestawienie wskazuje na wyraźną dominację branży mleczarskiej także w tym wymiarze. Na dwa największe przedsiębiorstwa mleczarskie przypadły łącznie 483 miliony złotych amortyzacji, co stanowi zdecydowaną większość całkowitej wartości dla wszystkich analizowanych podmiotów. Jednocześnie przeciętna wartość amortyzacji w tej branży wyniosła ponad 240 milionów złotych, co świadczy o bardzo wysokim stopniu zaawansowania kapitałowego i technologicznego zakładów mleczarskich w regionie. Pozostałe segmenty przetwórstwa spożywczego, w tym branże zbożowo-młynarska, paszowa oraz produkcja napojów, charakteryzują się nieporównywalnie niższą skalą amortyzacji, co wskazuje na mniejszą wartość zaangażowanego majątku trwałego i bardziej ograniczoną intensywność inwestycji technologicznych. Jednocześnie w pozostałych branżach przetwórstwa spożywczego nie odnotowano przedsiębiorstw o wartości amortyzacji przekraczającej 2 miliony złotych w latach 2022–2023. Może to świadczyć o niskiej koncentracji działalności gospodarczej w tych branżach, jak i na ograniczony poziom inwestycji w aktywa podlegające amortyzacji.

Dane dotyczące produkcji wybranych najważniejszych wyrobów przemysłu w województwie podlaskim w roku 2015 i 2024 przedstawiono w tabeli 13. Co ważne, w zestawieniu znalazły się wyroby

⁴¹ Ping Hsiao, Donglin Li, Different Capital Investment Measures and Their Associations with Future Stock Returns, „International Journal of Business” 2013, t. 18 nr 2, s. 109.

przetwórstwa spożywczego, w tym przede wszystkim produkty branży mleczarskiej i mięsnej. Na szczególną uwagę zasługują produkty przetwórstwa mleczarskiego. W analizowanych latach województwo podlaskie odpowiadało za około jedną trzecią krajowej produkcji mleka płynnego przetworzonego, a jego udział w produkcji masła i pozostałych tłuszczów do smarowania przekraczał połowę produkcji krajowej. Równie silna pozycja regionu widoczna jest w przypadku serów i twarogów, gdzie udział omawianego regionu w produkcji krajowej wynosi około 30%.

Tabela 13. Produkty spożywcze w produkcji wybranych najważniejszych wyrobów sektora przemysłu w roku 2015 i 2024 (województwo podlaskie)

Wyszczególnienie	Ogółem (rok 2015)	Udział w produkcji krajowej (rok 2015)	Ogółem (rok 2024)	Udział w produkcji krajowej (rok 2024)
Świeże lub chłodzone mięso wołowe i cielęce w tysiącach ton	30,40	6,90%	32,20	4,80%
Wędliny i kielbasy w tysiącach ton	10,40	1,30%	11,70	1,70%
Mleko płynne przetworzone w tysiącach hektolitrów	10 303,60	33,00%	11 646,40	32,30%
Masło i pozostałe tłuszcze do smarowania w tysiącach ton	79,90	41,70%	134,90	51,90%
Sery i twarogi w tysiącach ton	213,50	26,60%	322,10	30,20%

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Rocznik Statystyczny Województwa Podlaskiego 2016, Białystok 2016, s. 300; Rocznik Statystyczny Województwa Podlaskiego 2025... s. 133.

Przetwórstwo mleczarskie stanowi zatem kluczowy segment przetwórstwa spożywczego w województwie podlaskim pod względem skali produkcji i znaczenia w układzie krajowym. Wysoki i stabilny na przestrzeni lat udział regionu w krajowej produkcji podstawowych wyrobów mleczarskich świadczy o trwałym charakterze tej specjalizacji.

Ostatnim obszarem identyfikacji struktury branżowej przetwórstwa spożywczego województwa podlaskiego jest analiza eksportu najważniejszych wyrobów wytwarzanych w jego ramach do największych importerów. W tabeli 14 przedstawiono zestawienie obrazujące zróżnicowanie struktury eksportu najważniejszych produktów przetwórstwa spożywczego województwa podlaskiego według głównych grup produktowych i rynków zbytu w 2022 roku.

Silna pozycja produktów rybnych oraz wyrobów mleczarskich w eksporcie wskazuje, że to właśnie te dwa segmenty należą do najbardziej konkurencyjnych branż przetwórstwa spożywczego w województwie podlaskim. Branża mleczarska opiera swoją pozycję na lokalnym zapleczu surowcowym i wysokiej skali produkcji, natomiast branża rybna odgrywa rolę wyspecjalizowanego zaplecza przetwórczego obsługującego głównie rynki zagraniczne.

Tabela 14. Wartość 10 najważniejszych produktów spożywczych eksportowanych z województwa podlaskiego w milionach PLN do największych importerów województwa podlaskiego (rok 2022)

Wyszczególnienie	Niemcy	Czechy	Francja	Wielka Brytania	Włochy	Holandia	Łącznie:
Ryby i skorupiaki, mięczaki i pozostałe bezkręgowce wodne	917,30	0,00	27,59	0,00	0,00	0,00	944,89
Produkty mleczarskie, jaja ptasie, miód i inne	147,94	48,76	19,57	49,95	13,66	120,87	400,74
Mięso i podroby jadalne, przetwory	35,00	0,00	209,18	15,24	15,87	77,25	352,53
Zboża	296,59	6,55	0,00	7,64	7,77	17,21	335,76

Wyszczególnienie	Niemcy	Czechy	Francja	Wielka Brytania	Włochy	Holandia	Łącznie:
Tłuszcze i oleje pochodzenia zwierzęcego lub roślinnego	72,02	0,00	0,00	0,00	0,00	17,71	89,73
Owoce, warzywa i orzechy jadalne, przetwory	47,53	0,00	9,80	0,00	2,01	0,00	59,34
Różne przetwory spożywcze	0,00	7,93	3,97	18,58	3,30	0,00	33,78
Kawa, herbata, mate i przyprawy	0,00	7,45	0,00	16,66	0,00	6,13	30,24
Napoje bezalkoholowe i alkoholowe	0,00	0,00	0,00	0,00	3,30	0,00	3,30
Odpady i pozostałości przetwórstwa spożywczego	0,00	0,00	0,00	0,00	1,44	0,00	1,44

Uwagi: 1. Uwzględniono wyłącznie sześciu największych importerów, w przypadku których wartość importu przekraczała 70 miliardów złotych w 2022 roku; 2. Produkty uporządkowano w działy produktów przetwórstwa spożywczego; 3. Dane uporządkowano pod względem malejącej łącznej wartości eksportu działów produktów spożywczych w 2022 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Eksport branży spożywczej w województwie podlaskim, w Polsce i na świecie, Białystok 2024, s. 14–20.

Reasumując, przetwórstwo spożywcze stanowi jeden z kluczowych filarów gospodarki województwa podlaskiego, co znajduje odzwierciedlenie zarówno w wysokiej wartości produkcji sprzedanej, jak i w znaczącym udziale tego sektora w zatrudnieniu przemysłowym. W ujęciu porównawczym województwo wyróżnia się ponadprzeciętną specjalizacją w przetwórstwie spożywczym w skali kraju, co potwierdzają wskaźniki lokalizacji oparte na liczbie przedsiębiorstw, produkcji oraz zatrudnieniu. Analiza dynamiki wskazuje na systematyczny wzrost skali działalności sektora zarówno pod względem liczby podmiotów, jak i wartości produkcji sprzedanej. Struktura branżowa przetwórstwa spożywczego w regionie jest wyraźnie zdominowana przez branżę mleczarską, która koncentruje największy potencjał kapitałowy, inwestycyjny i produkcyjny. Ważną rolę odgrywają również branże mięsna i rybna, czego wyrazem jest ich znaczący udział w eksporcie województwa. Ogół wyników wskazuje na trwały charakter specjalizacji przetwórstwa spożywczego w województwie podlaskim oraz na jego silne osadzenie w strukturze regionalnej gospodarki.

3.2. Nowoczesne technologie w sektorze rolno-spożywczym i ich wpływ na kwalifikacje i kompetencje pracowników

3.2.1. Nowoczesne technologie w rolnictwie

Punktem wyjścia do analizy nowoczesnych technologii w rolnictwie powinno być wyjaśnienie pojęcia „wydajne rolnictwo”. Pojęcie to zajmuje centralne miejsce we współczesnych analizach dotyczących rozwoju sektora rolnego, bezpieczeństwa żywnościowego oraz zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich. W literaturze naukowej wydajność rolnictwa nie jest ujmowana wyłącznie jako wzrost produkcji mierzonej w kategoriach ilościowych, lecz również jako zdolność systemu produkcyjnego do efektywnego wykorzystywania dostępnych zasobów przy jednoczesnym ograniczaniu negatywnego wpływu na środowisko i zapewnieniu stabilności ekonomicznej gospodarstw rolnych.

Klasyczne ujęcia ekonomiczne definiują wydajność w rolnictwie poprzez relację efektów produkcyjnych do nakładów czynników wytwórczych, takich jak ziemia, praca, kapitał i środki obrotowe. W tym sensie kluczowym pojęciem jest całkowita produktywność czynników produkcji, która odzwierciedla zdolność sektora do generowania wzrostu poziomu wytwórczego niezależnie

od prostego zwiększania nakładów⁴². Badania wskazują, że długookresowy wzrost produkcji rolnej w krajach rozwiniętych stawał się sukcesywnie efektem wzrostu produktywności, a nie ekspansji arealów czy intensyfikacji zużycia pracy⁴³.

Współczesne podejście do wydajnego rolnictwa wykracza jednak poza wąskie rozumienie produktywności ekonomicznej. Coraz częściej akcentuje się konieczność łączenia efektywności produkcyjnej ze środowiskową oraz społeczną. Koncepcja ta znajduje odzwierciedlenie w podejściu określanym jako *sustainable intensification* (zrównoważona intensyfikacja), które zakłada zwiększanie wydajności produkcji rolnej przy jednoczesnym ograniczaniu presji na zasoby naturalne, w szczególności glebę, wodę i bioróżnorodność⁴⁴. W tym ujęciu wydajne rolnictwo nie oznacza maksymalizacji plonów za wszelką cenę, lecz optymalizację procesów produkcyjnych z uwzględnieniem ich długookresowych konsekwencji.

Wydajna produkcja rolnicza przyjmuje odmienne formy w zależności od tego, czy dotyczy produkcji roślinnej, czy zwierzęcej, co wynika z odmiennych procesów biologicznych, organizacyjnych oraz czynników ryzyka charakterystycznych dla obu typów działalności. Chociaż w obu przypadkach celem jest optymalizacja relacji między nakładami a efektami produkcyjnymi, to mechanizmy osiągnięcia wysokiej wydajności różnią się zasadniczo.

W przypadku produkcji roślinnej wydajność jest w dużej mierze determinowana przez czynniki środowiskowe i przestrzenne, takie jak jakość gleby, warunki klimatyczne, dostęp do wody oraz właściwe dopasowanie zabiegów agrotechnicznych do zmienności warunków siedliskowych⁴⁵. Kluczowe znaczenie ma tu precyzyjne zarządzanie nakładami (zwłaszcza nawożeniem, ochroną roślin, terminami siewu i zbioru) w taki sposób, aby maksymalizować plon przy jednoczesnym ograniczaniu strat i nadmiernego zużycia środków produkcji. Wydajność produkcji roślinnej ma zatem w dużej mierze charakter sezonowy i przestrzennie zróżnicowany, a jej poprawa opiera się na zdolności dostosowania decyzji produkcyjnych do heterogeniczności pól uprawnych.

Z kolei produkcja zwierzęca charakteryzuje się ciągłym charakterem procesów produkcyjnych oraz silnym powiązaniem wydajności z dobrostanem zwierząt, zdrowotnością stad i efektywnością żywienia⁴⁶. W tym przypadku wydajność nie zależy bezpośrednio od jednorazowych decyzji produkcyjnych, lecz od długookresowego zarządzania cyklem życia zwierząt, obejmującego rozród, żywienie, warunki utrzymania oraz profilaktykę zdrowotną. Kluczowym miernikiem wydajności jest tu efektywność wykorzystania paszy oraz stabilność produkcji w czasie, co sprawia, że produkcja zwierzęca jest szczególnie wrażliwa na błędy zarządcze i zakłócenia organizacyjne⁴⁷.

⁴² Ilke Van Beveren, Total Factor Productivity Estimation: A Practical Review, „Journal of Economic Surveys” 2012, t. 26, nr 1.

⁴³ Keith Owen Fuglie, Productivity Growth and Technology Capital in the Global Agricultural Economy, (w:) Productivity Growth in Agriculture: An International Perspective, red. Keith Owen Fuglie, Sun Ling Wang, Vincent Eldon Ball, Wallingford 2012, s. 335–368.

⁴⁴ Tara Garnett i inni, Sustainable Intensification in Agriculture: Premises and Policies, „Science” 2013, t. 341, nr 6141, s. 33–34; Jules Pretty i inni, Global Assessment of Agricultural System Redesign for Sustainable Intensification, „Nature Sustainability” 2018, t. 1, s. 441–446.

⁴⁵ John V. Stafford, Implementing Precision Agriculture in the 21st Century, „Journal of Agricultural Engineering Research” 2000, t. 76, nr 3, s. 267–275.

⁴⁶ Michael J. VandeHaar, Efficiency of Nutrient Use and Relationship to Profitability on Dairy Farms „Journal of Dairy Science” 1998, t. 81, nr 1, s. 272–282.

⁴⁷ David Norse, Low Carbon Agriculture: Objectives and Policy Pathways, „Environmental Development” 2012, t. 1, nr 1, s. 25–39.

Ważną różnicą pomiędzy tymi dwoma typami produkcji jest także charakter ryzyka produkcyjnego⁴⁸. Produkcja roślinna jest bardziej podatna na ryzyka pogodowe i środowiskowe, natomiast produkcja zwierzęca – na ryzyka biologiczne, zdrowotne i organizacyjne. W konsekwencji wydajna produkcja roślinna wymaga przede wszystkim precyzyjnego reagowania na zmienność warunków naturalnych, podczas gdy wydajna produkcja zwierzęca opiera się na stałym monitorowaniu procesów biologicznych i utrzymaniu stabilnych warunków produkcji.

Powyższe różnice sprawiają, że choć cele wydajnościowe w produkcji roślinnej i zwierzęcej są zbieżne, to ścieżki ich osiągnięcia oraz narzędzia wspierające efektywność produkcji muszą być dostosowane do specyfiki każdego z tych obszarów. Stanowi to punkt wyjścia do analizy nowoczesnych technologii w rolnictwie, które w odmienny sposób wspierają wydajność produkcji roślinnej i zwierzęcej.

Ważnym elementem wydajnego rolnictwa jest także zdolność gospodarstw do adaptacji do zmiennych warunków zewnętrznych, takich jak zmiany klimatyczne, wahania cen na rynkach rolnych czy zmiany regulacyjne. Literatura wskazuje, że gospodarstwa charakteryzujące się wyższą wydajnością są jednocześnie bardziej odporne na szoki zewnętrzne, ponieważ lepiej zarządzają ryzykiem produkcyjnym i kosztowym oraz dysponują większym potencjałem inwestycyjnym⁴⁹. Wydajność rolnictwa zyskuje zatem na znaczeniu nie tylko jako kategoria techniczno-ekonomiczna, lecz także jako czynnik stabilności ekonomicznej i konkurencyjności sektora rolnego.

W ostatnich latach coraz większą uwagę poświęca się roli wiedzy, informacji i technologii jako kluczowych determinant wydajnego rolnictwa. Badania empiryczne pokazują, że wzrost produktywności w rolnictwie jest silnie powiązany z postępem technologicznym, inwestycjami w kapitał ludzki oraz zdolnością do wdrażania innowacji organizacyjnych i procesowych⁵⁰. Oznacza to przesunięcie akcentu z tradycyjnych czynników produkcji na zarządzanie informacją, precyzyjne podejmowanie decyzji oraz integrację danych pochodzących z różnych etapów procesu produkcyjnego.

W tym kontekście wydajne rolnictwo coraz częściej definiowane jest jako system oparty w podejmowaniu decyzji na racjonalnych danych, umożliwiający dostosowanie zabiegów agrotechnicznych, nawożenia, ochrony roślin czy zarządzania stadem do rzeczywistych potrzeb produkcyjnych. Takie podejście stanowi bezpośredni punkt wyjścia do rozwoju nowoczesnych technologii w rolnictwie, w tym rolnictwa precyzyjnego, automatyzacji oraz zastosowań technologii informacyjno-komunikacyjnych, które w kolejnych częściach opracowania zostaną omówione szerzej.

Rolnictwo precyzyjne (*precision agriculture, precision farming*) jest w literaturze naukowej definiowane jako podejście do zarządzania gospodarstwem rolnym, które opiera się na identyfikacji i uwzględnianiu zmienności przestrzennej i czasowej procesów produkcyjnych w celu optymalizacji nakładów oraz maksymalizacji efektów produkcyjnych przy jednoczesnym ograniczaniu presji środowiskowej. Istotą

⁴⁸ Peter J. Barry, Paul N. Ellinger, *Financial Management in Agriculture*, Boston 2012.

⁴⁹ Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in the United States, Paris 2016; Prabhu L. Pingali, *Green Revolution: Impacts, Limits, and the Path Ahead*, „Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America” 2012, t. 109, nr 31, s. 12302–12308.

⁵⁰ Keith Owen Fuglie i inni, *Harvesting Prosperity: Technology and Productivity Growth in Agriculture*, Washington 2020; Laurens Klerkx, Elizabeth Jakku, Pierre Labarthe, *A Review of Social Science on Digital Agriculture, Smart Farming and Agriculture 4.0: New Contributions and a Future Research Agenda*, „NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences” 2019, t. 90–91, s. 100315.

rolnictwa precyzyjnego jest dostosowanie decyzji produkcyjnych do rzeczywistych potrzeb roślin lub zwierząt zamiast stosowania jednorodnych zabiegów na całym obszarze gospodarstwa⁵¹.

Klasyczne definicje wskazują, że rolnictwo precyzyjne integruje technologie pomiarowe, systemy lokalizacji, narzędzia analizy danych oraz wiedzę agronomiczną, umożliwiając bardziej racjonalne i oparte na danych podejmowanie decyzji produkcyjnych. Jak podkreśla John V. Stafford, rolnictwo precyzyjne stanowi odpowiedź na naturalną heterogeniczność środowiska rolniczego, która przez długi czas w praktyce produkcyjnej była ignorowana⁵².

W produkcji roślinnej rolnictwo precyzyjne koncentruje się przede wszystkim na zarządzaniu zmiennością przestrzenną pól uprawnych. Do kluczowych technologii należą systemy pozycjonowania satelitarne (GNSS), czujniki glebowe i roślinne, teledetekcja satelitarna i dronowa, mapowanie pól oraz systemy zmiennego dawkowania nawozów i środków ochrony roślin (*Variable Rate Technology*, VRT)⁵³.

Badania wskazują, że zastosowanie technologii precyzyjnych pozwala na ograniczenie nadmiernych nakładów przy jednoczesnym utrzymaniu lub zwiększeniu poziomu plonów⁵⁴. Rolnictwo precyzyjne umożliwia identyfikację stref produkcyjnych o zróżnicowanym potencjale, co pozwala na lepsze dopasowanie intensywności produkcji do warunków siedliskowych. W efekcie poprawia się zarówno efektywność ekonomiczna gospodarstw, jak i ich oddziaływanie środowiskowe⁵⁵.

W produkcji zwierzęcej natomiast rolnictwo precyzyjne, często określane jako *Precision Livestock Farming*, odnosi się do wykorzystania technologii cyfrowych i sensorów do ciągłego monitorowania stanu zdrowia, zachowania oraz dobrostanu zwierząt. W odróżnieniu od produkcji roślinnej kluczowe znaczenie ma tu monitorowanie procesów biologicznych w czasie rzeczywistym⁵⁶.

Do najczęściej wskazywanych technologii należą czujniki aktywności, systemy identyfikacji zwierząt, monitoring parametrów życiowych, automatyczne systemy żywienia oraz narzędzia analizy danych umożliwiające wczesne wykrywanie chorób i zaburzeń produkcyjnych⁵⁷. W literaturze podkreśla się, że technologie te pozwalają na poprawę efektywności paszowej, ograniczenie strat produkcyjnych oraz polepszenie dobrostanu zwierząt, co bezpośrednio przekłada się na stabilność i wydajność produkcji⁵⁸.

Rolnictwo precyzyjne stanowi ważny element szerszej koncepcji Rolnictwa 4.0, która odnosi się do cyfrowej transformacji sektora rolnego, inspirowanej ideą Przemysłu 4.0. Idea ta obejmuje integrację

⁵¹ [Precision Agriculture Definition](#), International Society of Precision Agriculture (dostęp: 24.01.2026)

⁵² John V. Stafford, *Implementing Precision Agriculture...*

⁵³ Mary Sanyaolu, Arkadiusz Sadowski, The Role of Precision Agriculture Technologies in Enhancing Sustainable Agriculture, „Sustainability” 2024, t. 16, nr 15, 6668; Okurwoth V. Ocamá, Yves-Christophane N. Medagbe, Sarah Akello, Witesyavwirwa V. Kambale, Tasho Tashev, Kyandoghere Kyamakya, Selain K. Kasereka, A Review on Advancing Technologies in Precision Agriculture: Applications, Challenges, and the Way Forward, „Procedia Computer Science” 2025, t. 265, s. 572–577.

⁵⁴ John V. Stafford, *Implementing Precision Agriculture...*

⁵⁵ James Lowenberg-DeBoer, Bruce Erickson, Setting the Record Straight on Precision Agriculture Adoption, „Agronomy Journal” 2019, t. 111, nr 4, s. 1552–1569.

⁵⁶ Bing Jiang, Tang Wenjie, Ciu Lihang, Deng Xiaoshang, Precision Livestock Farming Research: A Global Scientometric Review, „Animals” 2023, t. 13, nr 13, 2096.

⁵⁷ Edward Maltz, Individual Dairy Cow Management: Achievements, Obstacles, and Prospects, „Journal of Dairy Research” 2020, t. 87, nr 2, s. 145–157.

⁵⁸ Daniel Berckmans, Precision Livestock Farming Technologies for Welfare Management in Intensive Livestock Systems, „Revue Scientifique et Technique” 2014, t. 33, nr 1, s. 189–196.

systemów produkcyjnych z technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, internetem rzeczy, analizą dużych zbiorów danych oraz automatyzacją procesów decyzyjnych⁵⁹.

W tym ujęciu rolnictwo precyzyjne jest postrzegane jako etap przejściowy, który koncentruje się na precyzyjnym stosowaniu nakładów, podczas gdy Rolnictwo 4.0 kładzie nacisk na integrację danych pochodzących z różnych źródeł oraz ich wykorzystanie w złożonych systemach zarządzania gospodarstwem⁶⁰.

W najnowszej literaturze coraz częściej pojawia się kategoria Rolnictwa 5.0, przy czym obecnie nie posiada ona jednej, powszechnie akceptowanej w literaturze naukowej definicji. W zależności od autora bywa ona utożsamiana z dalszą automatyzacją procesów produkcyjnych, integracją zaawansowanych technologii cyfrowych lub podejściem humanocentrycznym, inspirowanym koncepcją Przemysłu 5.0. W niniejszym raporcie Rolnictwo 5.0 rozumiane jest jako ramowa koncepcja rozwoju rolnictwa, w której technologie cyfrowe i rozwiązania rolnictwa precyzyjnego służą nie tylko zwiększaniu efektywności produkcji, lecz także wzmocnieniu odporności systemów rolnych, dobrostanu ludzi i zwierząt oraz realizacji celów zrównoważonego rozwoju⁶¹.

Zestawienie głównych cech rolnictwa precyzyjnego, Rolnictwa 4.0 i 5.0 zaprezentowano w tabeli 15.

Tabela 15. Porównanie koncepcji: rolnictwo precyzyjne, Rolnictwo 4.0 i Rolnictwo 5.0

Kryterium	Rolnictwo precyzyjne	Rolnictwo 4.0	Rolnictwo 5.0
Główna idea	Optymalizacja nakładów i produkcji poprzez uwzględnianie zmienności przestrzennej i czasowej.	Cyfrowa transformacja rolnictwa oparta na integracji danych i automatyzacji procesów.	Humanocentryczna i zrównoważona transformacja rolnictwa, łącząca technologię z celami społecznymi i środowiskowymi.
Punkt wyjścia	Zmienność gleb, roślin i zwierząt w gospodarstwie.	Cyfryzacja procesów produkcyjnych i decyzyjnych.	Odpowiedzialne wykorzystanie technologii w systemach żywnościowych.
Kluczowe technologie	Systemy nawigacji satelitarnej, zmienne dawkowanie, czujniki glebowe i roślinne, mapowanie plonów, czujniki aktywności zwierząt.	Internet Rzeczy, duże zbiory danych, sztuczna inteligencja, automatyzacja, robotyzacja, systemy zarządzania gospodarstwem	Technologie cyfrowe i systemy wspierania decyzji, rozwiązania środowiskowe, technologie przyjazne użytkownikowi.
Charakter decyzji	Decyzje podejmowane przez rolnika na podstawie danych.	Decyzje częściowo lub w dużym stopniu zautomatyzowane.	Decyzje wspierane przez technologię, ale pozostające pod kontrolą człowieka.
Rola danych	Dane wspierają optymalizację konkretnych zabiegów.	Dane są integrowane i przetwarzane w systemach decyzyjnych.	Dane służą poprawie efektywności, odporności i akceptacji społecznej produkcji.
Rola człowieka (rolnika)	Główny decydent korzystający z narzędzi precyzyjnych.	Operator systemów cyfrowych i zautomatyzowanych.	Kluczowy decydent, interpretator danych i odpowiedzialny użytkownik technologii.

⁵⁹ Mohd Javaid, Abid Haleem, Ravi Pratap Singh, Rajiv Suman, Enhancing smart farming through the applications of Agriculture 4.0 technologies, "International Journal of Intelligent Networks" 2022, t. 3, s. 150–164.

⁶⁰ Laurens Klerkx i inni, A Review of Social Science...

⁶¹ Andreas Holzinger i inni, Human-Centered AI in Smart Farming: Toward Agriculture 5.0, „IEEE Access” 2024, t. 12, s. 62199–62214.

Kryterium	Rolnictwo precyzyjne	Rolnictwo 4.0	Rolnictwo 5.0
Dominujący cel	Wzrost wydajności i redukcja kosztów.	Efektywność systemowa i automatyzacja produkcji.	Zrównoważony rozwój, odporność systemów i dobrostan (ludzi i zwierząt).
Znaczenie kompetencji	Kompetencje techniczne i agronomiczne.	Kompetencje cyfrowe, analityczne i systemowe.	Kompetencje cyfrowe i społeczne, środowiskowe i decyzyjne
Znaczenie dla edukacji	Nauczanie obsługi technologii i interpretacji podstawowych danych.	Kształcenie w zakresie analizy danych, integracji systemów i automatyzacji.	Kształcenie interdyscyplinarne: agro-ICT, zarządzanie, środowisko, odpowiedzialne innowacje.
Status koncepcji	Powszechnie stosowana, choć nierównomiernie wdrażana.	Rozwijająca się, zależna od infrastruktury i kompetencji.	Koncepcja normatywna i kierunkowa, wyznaczająca przyszłe trendy.

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowując, rolnictwo precyzyjne stanowi fundament nowoczesnej transformacji sektora rolnego, umożliwiając przejście od ujednoczonych praktyk produkcyjnych do zarządzania opartego na danych i zmienności biologicznej. Jednocześnie rozwój koncepcji Rolnictwa 4.0 i 5.0 poszerza perspektywę technologii rolniczych, przesuując akcent z samej tylko efektywności produkcyjnej na integrację systemów, rolę człowieka oraz długookresową odporność i zrównoważenie systemów rolno-spożywczych.

Specyfika województwa podlaskiego sprawia, że rolnictwo precyzyjne oraz rozwiązania wpisujące się w koncepcję Rolnictwa 4.0 i 5.0 mają szczególne znaczenie dla poprawy wydajności i konkurencyjności regionalnego sektora rolnego. Struktura agrarna regionu, silna koncentracja na produkcji mlecznej oraz ważna rola użytków zielonych powodują, że potencjał technologii precyzyjnych ujawnia się nie tylko w produkcji roślinnej, lecz w szczególności w produkcji zwierzęcej. W warunkach dominacji gospodarstw wyspecjalizowanych w chowie bydła mlecznego technologie monitoringu zdrowotności stad, automatyzacji żywienia oraz analizy danych produkcyjnych mogą wpływać na stabilność produkcji i efektywność ekonomiczną gospodarstw.

Jednocześnie przestrzenne zróżnicowanie warunków glebowych oraz mozaikowy charakter krajobrazu rolniczego w regionie sprzyjają wykorzystaniu narzędzi rolnictwa precyzyjnego w produkcji roślinnej – zwłaszcza w zakresie racjonalizacji nawożenia, ochrony roślin oraz zarządzania użytkami zielonymi. W tym kontekście rolnictwo precyzyjne może pełnić funkcję narzędzia ograniczania presji środowiskowej przy jednoczesnym utrzymaniu konkurencyjności produkcji, co jest szczególnie ważne w regionie o wysokich walorach przyrodniczych i dużym udziale obszarów chronionych.

Z badań przeprowadzonych w województwie podlaskim w 2016 roku na próbie 100 gospodarstw rolnych wynika, że wdrażanie nowoczesnych technologii rolnictwa precyzyjnego było na stosunkowo niskim poziomie. Choć samo pojęcie było znane, to konkretne technologie, takie jak systemy pozycjonowania satelitarne czy zaawansowane systemy zmiennego dawkowania nawozów, wdrażano stosunkowo rzadko. Na przykład tylko około 10% badanych gospodarstw korzystało z systemów nawigacji satelitarnej, a mniej niż 40% wykorzystywało systemy zmiennego dawkowania środków produkcji, mimo że 46% deklaruje stosowanie nowoczesnych technologii w produkcji roślinnej. Jednocześnie technologia jest częściej stosowana w większych gospodarstwach prowadzonych przez rolników

młodszych i z wyższym wykształceniem, co wskazuje na rolę barier kompetencyjnych i organizacyjnych w adaptacji technologii⁶².

Wyniki z Podlaskiego są zgodne z obserwacjami literatury naukowej dotyczącymi wolniejszego tempa wdrażania rolnictwa precyzyjnego w regionach peryferyjnych i gospodarkach transformujących się. Badania ogólnopolskie wskazują, że w Polsce tempo implementowania tego typu technologii jest ogólnie niższe niż w krajach wysoko rozwiniętych, a wdrożenia koncentrują się w gospodarstwach o większej skali produkcji oraz z lepszym dostępem do kapitału i kompetencji⁶³.

Badania Yarashynskaya i Prusa⁶⁴, dotyczące implementacji i potencjału adopcji rolnictwa precyzyjnego w 16 polskich województwach, wykazały, że tempo wdrażania technologii jest ogólnie niskie i nierównomierne. Analiza czynników adopcji (społeczno-ekonomicznych, agro-technologicznych, finansowych, technologicznych i informacyjnych) służyła stworzeniu rankingu potencjału adopcji, który potwierdza wyraźne zróżnicowanie między regionami o wyższym potencjale (gospodarczo i agrotechnicznie) a regionami peryferyjnymi. W kontekście województwa podlaskiego oznacza to relatywnie niższy potencjał adopcji rolnictwa precyzyjnego, co podkreśla potrzebę kompleksowego wsparcia nie tylko technologicznego, ale przede wszystkim edukacyjnego i systemowego.

Również zdaniem ekspertów wysokie tempo zmian, jakie towarzyszy implementacji nowoczesnych technologii do gospodarstw rolnych, tworzy wiele barier. Grzegorz Kulczycki podkreśla, że są nimi przede wszystkim⁶⁵:

- wysokie koszty inwestycyjne związane z zakupem maszyn, systemów IT oraz licencji na oprogramowanie;
- brak specjalistycznej wiedzy z zakresu analizy danych, która jest niezbędna do wykorzystywania kompleksowych możliwości jakie tworzą systemy precyzyjne;
- ograniczenia wynikające z konieczności analizy i integracji danych pochodzących z różnych źródeł (maszyn, satelitów, czujników glebowych), które wymagają zaawansowanych narzędzi analitycznych;
- bezpieczeństwo danych – jak dotychczas nie wypracowano regulacji w zakresie przetwarzania i wykorzystywania danych rolniczych.

Rozwój rozwiązań wpisujących się w rolnictwo precyzyjne oraz Rolnictwo 4.0 i 5.0 w województwie podlaskim powinien być postrzegany nie jako proces pełnej automatyzacji, lecz jako stopniowa integracja technologii cyfrowych z istniejącymi praktykami produkcyjnymi i kompetencjami rolników. W realiach regionu kluczowe znaczenie ma dostęp do wiedzy, doradztwa oraz kadr zdolnych do obsługi i interpretacji danych generowanych przez systemy precyzyjne. Oznacza to, że skuteczna adaptacja nowoczesnych technologii w rolnictwie podlaskim wymaga równoległego rozwoju kompetencji cyfrowych, infrastruktury technicznej oraz oferty kształcenia formalnego i praktycznego.

⁶² Andrzej Borusiewicz i inni, Application of Precision Agriculture Technology in Podlaskie Voivodeship, „Agricultural Engineering” 2016, t. 20, nr 1, s. 5–11.

⁶³ Aksana Yarashynskaya, Piotr Prus, Precision Agriculture Implementation Factors and Adoption Potential: The Case Study of Polish Agriculture, „Agronomy” 2022, t. 12, nr 9, 2226.

⁶⁴ Tamże.

⁶⁵ [Rolnictwo precyzyjne to dwie strony medalu. Z jakimi wyzwaniami mierzą się współczesne gospodarstwa?](#), Farmer.pl (dostęp: 28.12.2025).

3.2.2. Technologie Przemysłu 4.0 i 5.0 w przetwórstwie spożywczym

Postępująca cyfryzacja i automatyzacja procesów gospodarczych stają się kluczowymi czynnikami kształtującymi konkurencyjność współczesnego przemysłu, w tym także przetwórstwa spożywczego⁶⁶. W warunkach rosnących wymagań dotyczących jakości, bezpieczeństwa produktów, efektywności energetycznej oraz ograniczania oddziaływania na środowisko zdolność do wykorzystania technologii cyfrowych i rozwiązań opartych na danych nabiera strategicznego znaczenia⁶⁷. Dotyczy to zarówno procesów produkcyjnych, jak i zarządzania łańcuchami dostaw, kontroli jakości oraz relacji z rynkami zbytu⁶⁸. W tym kontekście technologie należące do obszaru koncepcji Przemysłu 4.0 tworzą ramy interpretacyjne dla analizy współczesnych przemian technologicznych w przemyśle, w tym w przetwórstwie spożywczym⁶⁹.

Przemysł 4.0 to paradygmat transformacji przemysłowej, w którym technologie cyfrowe są integrowane z procesami produkcyjnymi i biznesowymi w sposób systemowy. Jego celem jest zwiększenie efektywności, elastyczności i jakości produkcji poprzez automatyzację, komunikację maszynową oraz wykorzystanie danych. Koncepcja Przemysłu 4.0 opiera się na ścisłej współpracy pomiędzy systemami fizycznymi i cybernetycznymi (integracja tych systemów) w ramach tak zwanych cyfrowych bliźniaków – autonomicznych systemów sterowania oraz wsparcia decyzji⁷⁰. W ujęciu technologicznym Przemysł 4.0 obejmuje w szczególności⁷¹: internet rzeczy i usług, rozszerzoną rzeczywistość, systemy sztucznej inteligencji, robotykę autonomiczną, przechowywanie danych i ich przetwarzania w chmurze, cyberbezpieczeństwa, a także systemy wbudowane oraz zintegrowane platformy informatyczne do zarządzania produkcją i łańcuchem dostaw.

Współcześnie rozwija się także paradygmat Przemysłu 5.0, który w odróżnieniu od Przemysłu 4.0 akcentuje centralną rolę człowieka, odporność systemów produkcyjnych oraz zrównoważony rozwój⁷². Koncepcja ta zakłada szersze powiązanie rozwoju technologicznego przedsiębiorstw przemysłowych z celami środowiskowymi i społecznymi oraz z potrzebą budowy bardziej odpornych i przejrzystych łańcuchów wartości. Wiąże się to z przesunięciem akcentu z samej automatyzacji w kierunku rozwiązań wspierających pracowników, ograniczających zużycie zasobów oraz wzmacniających zgodność procesów produkcyjnych z wymaganiami środowiskowymi, społecznymi i regulacyjnymi (zwiększenie odpowiedzialności produkcji)⁷³.

⁶⁶ Ying Li, Jing Dai, Li Cui, The Impact of Digital Technologies on Economic and Environmental Performance in the Context of Industry 4.0: A Moderated Mediation Model, „International Journal of Production Economics” 2020, t. 229, s. 107777.

⁶⁷ Abdo Hassoun i inni, Food Processing 4.0: Current and Future Developments Spurred by the Fourth Industrial Revolution, „Food Control” 2023, t. 145, s. 109507.

⁶⁸ Lingdi Liu i inni, Leveraging Digital Capabilities Toward a Circular Economy: Reinforcing Sustainable Supply Chain Management with Industry 4.0 Technologies, „Computers & Industrial Engineering” 2023, t. 178, s. 109113.

⁶⁹ Lucas Santos Dalenogare i inni, The Expected Contribution of Industry 4.0 Technologies for Industrial Performance, „International Journal of Production Economics” 2018, t. 204, s. 383–384.

⁷⁰ Waldemar Jędrzejczyk, Koncepcja przemysłu 4.0 jako źródło innowacyjnych przemian w przedsiębiorstwach przemysłowych – realia polskie, (w:) Innowacje w dobie technologii IT. Obszary – koncepcje – narzędzia, red. Zbigniew Malara, Małgorzata Rutkowska, Wrocław 2020, s. 148–150.

⁷¹ Eduardo Cardoso Moraes, Herman Augusto Lepikson, Industry 4.0 and Its Impacts on Society, „Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management” 2017, s. 731–732.

⁷² Marina Crnjac Zicic i inni, From Industry 4.0 towards Industry 5.0: A Review and Analysis of Paradigm Shift for the People, Organization and Technology, „Energies” 2022, t. 15, s. 5221.

⁷³ Aditya Akundi i inni, State of Industry 5.0 – Analysis and Identification of Current Research Trends, „Applied System Innovation” 2022, t. 5, nr 1, s. 27.

W ujęciu technologicznym Przemysł 5.0 nie stanowi zerwania z rozwiązaniami wypracowanymi w ramach Przemysłu 4.0, lecz ich funkcjonalne i normatywne rozszerzenie (głównie w kontekście uwzględnienia inteligencji ludzkiej⁷⁴). Równocześnie w ramach Przemysłu 5.0 coraz większe znaczenie zyskują nowe grupy rozwiązań, w tym technologie współpracy człowieka z maszyną⁷⁵ (roboty współpracujące, interfejsy rozszerzonej i mieszanej rzeczywistości), technologie monitorowania wpływu środowiskowego i zużycia zasobów w czasie rzeczywistym⁷⁶ (systemy pomiaru zużycia energii, wody i surowców, czujniki emisji oraz narzędzia do śledzenia śladu węglowego), systemy predykcji ryzyka i odporności procesów produkcyjnych⁷⁷ (algorytmy przewidywania awarii, zakłóceń dostaw i wahań jakości) oraz narzędzia zapewniające przejrzystość i zgodność regulacyjną⁷⁸, takie jak cyfrowe paszporty produktów i systemy identyfikowalności.

Przetwórstwo spożywcze należy do sektorów, w których transformacja cyfrowa nabiera szczególnego znaczenia ze względu na jednoczesne wymagania dotyczące efektywności produkcji, bezpieczeństwa żywności, jakości wyrobów oraz identyfikowalności procesów. W przeciwieństwie do wielu innych gałęzi przemysłu wytwarzanie żywności podlega ścisłym regulacjom sanitarnym, jakościowym i środowiskowym⁷⁹. W konsekwencji technologie Przemysłu 4.0 i 5.0 znajdują w tym sektorze zastosowanie nie tylko jako narzędzia zwiększania wydajności, lecz także jako instrumenty zapewniania zgodności, przejrzystości i zaufania rynkowego. Cyfrowe systemy monitorowania procesów, analizy danych oraz śledzenia przepływu surowców i produktów stają się w tym kontekście integralną częścią rozwoju przetwórstwa spożywczego⁸⁰. Przykłady kluczowych technologii Przemysłu 4.0 wykorzystywanych w przetwórstwie spożywczym, wraz z ich charakterystyką, obszarami zastosowań oraz celami wdrożenia, zestawiono w tabeli 16.

Tabela 16. Przykłady technologii Przemysłu 4.0 stosowanych w przetwórstwie spożywczym

Technologie	Charakterystyka	Przykładowe obszary wykorzystania w przetwórstwie spożywczym	Cel wdrożenia
Cyfrowe bliźniaki	Wirtualna kopia przedsiębiorstwa (systemu, procesu), umożliwiająca modelowanie, wymianę danych w czasie rzeczywistym.	Symulacja procesów technologicznych, optymalizacja procesów produkcji, planowanie i modernizacja linii produkcyjnych, detekcja awarii i zakłóceń, szkolenie pracowników.	Zwiększenie stabilności jakości i efektywności produkcji poprzez możliwość testowania, optymalizacji i przewidywania skutków decyzji w środowisku wirtualnym.

⁷⁴ Adam Górny, *Industry 5.0 – A New Concept of Industrial Development*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej: Organizacja i Zarządzanie” 2024, nr 83, s. 49.

⁷⁵ Muhammad Hamza Zafar i inni, *Exploring the Synergies between Collaborative Robotics, Digital Twins, Augmentation, and Industry 5.0 for Smart Manufacturing: A state-of-the-art Review*, „Robotics and Computer-Integrated Manufacturing” 2024, t. 89, s. 102769.

⁷⁶ Chris Turner i inni, *Industry 5.0 and the Circular Economy: Utilizing LCA with Intelligent Products*, „Sustainability” 2022, t. 14, s. 14847.

⁷⁷ Jin-Li Hu i inni, *Industry 5.0 and Human-Centered Energy System: A Comprehensive Review with Socio-Economic Viewpoints*, „Energies” 2025, t. 18, s. 2345.

⁷⁸ Konstantinos Voulgaridis i inni, *Digital Product Passports as Enablers of Digital Circular Economy: A Framework Based on Technological Perspective*, „Telecommunication Systems” 2024, t. 85, s. 703–705.

⁷⁹ [Branża spożywcza w erze Przemysłu 4.0. Od chmury po AI](#), BPSC Fortnerro (dostęp: 10.01.2026).

⁸⁰ Katarzyna Łukiewska, *Innovation and Industry 4.0 in Building the International Competitiveness of Food Industry Enterprises: The Perspective of Food Industry Representatives in Poland*, „Economics and Business Review” 2024, t. 10, nr 3, s. 220–221.

Technologie	Charakterystyka	Przykładowe obszary wykorzystania w przetwórstwie spożywczym	Cel wdrożenia
Internet rzeczy	Sieć, która integruje urządzenia.	Monitoring surowców i produkcji, automatyczny nadzór nad bezpieczeństwem produkcji spożywczej, chłodnictwo i logistyka, zarządzanie energią i zasobami, identyfikowalność i zgodność z przepisami, koordynacja automatyzacji.	Poprawa produktywności, a także redukcja ryzyka operacyjnego, za sprawą możliwości analizy stale gromadzonych danych i ciągłego monitoringu procesów produkcji i łańcuchów dostaw.
Sztuczna Inteligencja i uczenie maszynowe	Algorytmy predykcyjne, przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym.	Kontrola jakości produktów, prognozowanie popytu i planowanie produkcji, optymalizacja receptur i procesów technologicznych, wczesne wykrywanie problemów jakościowych, przewidywanie awarii maszyn przetwórczych, chłodni, pakowarek.	Poprawa stabilności jakości, ograniczenie strat i zwiększanie efektywności decyzji produkcyjnych w oparciu o szybką analizę dużych zbiorów danych.
Inteligentne czujniki	Sensory umożliwiające monitoring w czasie rzeczywistym i zbieranie danych.	Monitorowanie temperatury i wilgotności, kontrola parametrów technologicznych w procesach przetwórstwa spożywczego (zwłaszcza w zakresie pasteryzacji, fermentacji, dojrzewania i pakowania), pomiar pH, analiza składu chemicznego i jakości surowców oraz wyrobów gotowych, detekcja skażeń i zanieczyszczeń.	Zapewnienie ciągłej kontroli jakości i bezpieczeństwa żywności oraz stabilności procesów produkcyjnych w czasie rzeczywistym.
Rozszerzona, wirtualna i mieszana rzeczywistość	Immersyjna wizualizacja i symulacje.	Szkolenia, kontrole jakości, obsługa klientów.	Zwiększanie kompetencji i kwalifikacji pracowników. Nadzór nad jakością produktu. Rozszerzenie bazy klientów.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Abdo Hassoun i inni, Food processing 4.0...; Abdo Hassoun i inni, From Food Industry 4.0 to Food Industry 5.0: Identifying Technological Enablers and Potential Future Applications in the Food Sector, „Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety” 2024, t. 23, nr 6, e370040.

Komplementarny wobec rozwiązań Przemysłu 4.0 zestaw technologii odpowiadających logice Przemysłu 5.0 i ukierunkowanych na bezpieczeństwo, odporność oraz współpracę człowieka z systemami cyfrowymi przedstawiono w tabeli 17.

Tabela 17. Przykłady technologii Przemysłu 5.0 stosowanych w przetwórstwie spożywczym

Technologie	Charakterystyka	Przykładowe obszary wykorzystania w przetwórstwie spożywczym	Cel wdrożenia
Blockchain	Rozproszony, niezmienny rejestr informacji o produkcie – od surowca do produktu finalnego.	Identyfikowalność surowców, certyfikacja jakości i żywności ekologicznej, bezpieczeństwo żywności i wycofania produktów, handel międzynarodowy produktami spożywczymi (w tym: możliwość nadawania cyfrowych paszportów produktom spożywczym).	Osiągnięcie większej przejrzystości i zorientowanie na konsumenta w łańcuchu dostaw dóbr przetwórstwa spożywczego.

Technologie	Charakterystyka	Przykładowe obszary wykorzystania w przetwórstwie spożywczym	Cel wdrożenia
Internet Wszystkiego	Sieć, w ramach której zachodzi integracja urzędzeń, ludzi, procesów i danych.	Zintegrowane zarządzanie produkcją spożywczą, koordynacja łańcucha dostaw, zarządzanie jakością i bezpieczeństwem żywności, optymalizacja zużycia zasobów (także dóbr energetycznych), koordynacja menadżerska procesu produkcyjnego.	Uzyskanie spójnego, zintegrowanego obrazu całego procesu wytwarzania żywności, umożliwiające podejmowanie szybszych, trafniejszych i obciążonych niższym ryzykiem decyzji.
Przetwarzanie brzegowe	Przetwarzanie danych bezpośrednio na miejscu ich powstania, zamiast przesyłania ich do zewnętrznych systemów.	Natychmiastowa kontrola temperatura i wilgotności, natychmiastowe reagowanie na odchylenia od norm produkcyjnych, szybkie wykrywanie skażeń i automatyczne zatrzymywanie produkcji, sterowanie liniami produkcyjnymi i robotami bez opóźnień sieciowych, nawet przy przerwach w dostępie do Internetu.	Zapewnienie natychmiastowej kontroli procesów krytycznych dla jakości i bezpieczeństwa żywności.
Mikro- i nanoczuJNIKI	Bardzo małe sensory do precyzyjnych pomiarów.	Monitorowanie produktu finalnego w zakresie: jego świeżości, występowania patogenów, zanieczyszczeń biologicznych, szczelności opakowania. Ponadto: wspieranie systemów identyfikowalności i bezpieczeństwa żywnościowego produktu.	Zapewnienie najwyższego poziomu bezpieczeństwa i jakości żywności poprzez bezpośrednie monitorowanie stanu produktu spożywczego w czasie rzeczywistym.
Roboty współpracujące	Współdzielone przestrzenie pracy (urządzenia i pracownicy), automatyzacja zadań.	Pakowanie, sortowanie i paletyzacja produktów, obsługa linii produkcyjnych, kontrola jakości produktów, praca w trudnych warunkach (chłodnie, wilgotne środowisko, wysoka higiena).	Zwiększenie wydajności i bezpieczeństwa pracy przy jednoczesnym zachowaniu elastyczności produkcji i wysokich standardów higieny.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Abdo Hassoun i inni, From Food Industry 4.0...

Tego typu technologie znajdują szerokie zastosowanie w przetwórstwie mleka, obejmując kolejne etapy procesu technologicznego – od przyjęcia surowca po magazynowanie i dystrybucję wyrobów gotowych. W praktyce rozwiązania cyfrowe wykorzystywane są między innymi do monitorowania parametrów jakościowych mleka surowego (temperatura, pH, zawartość tłuszczu i białka), kontroli warunków przechowywania i chłodzenia, automatycznego sterowania procesami pasteryzacji i fermentacji, a także do bieżącego nadzoru nad higieną linii produkcyjnych. Coraz większe znaczenie mają również systemy gromadzenia i analizy danych produkcyjnych, umożliwiające optymalizację zużycia

energii i wody, planowanie produkcji oraz identyfikowalność partii produktów w całym łańcuchu przetwórczym⁸¹.

Biożywność rozumiana jest jako żywność wytwarzana z surowców pochodzących z rolnictwa ekologicznego, zgodnie z określonymi normami produkcji, przetwarzania i certyfikacji, kładącymi nacisk na jakość, bezpieczeństwo oraz ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko. W tym obszarze technologie Przemysłu 4.0 i 5.0 wykorzystywane są przede wszystkim do zapewnienia identyfikowalności pochodzenia surowców, monitorowania warunków produkcji i przechowywania, kontroli jakości oraz dokumentowania zgodności procesów z wymaganiami certyfikacyjnymi. Stosowane są między innymi systemy czujników środowiskowych, narzędzia cyfrowej rejestracji danych produkcyjnych, systemy śledzenia partii surowców i wyrobów gotowych oraz rozwiązania informatyczne wspierające zarządzanie jakością i raportowanie środowiskowe⁸².

Identyfikacja rzeczywistych wdrożeń technologii Przemysłu 4.0 i 5.0 w przedsiębiorstwach województwa podlaskiego nie jest zadaniem prostym. Wynika to przede wszystkim z faktu, że dane statystyczne dotyczące zakresu i intensywności tych wdrożeń nie są publikowane. W związku z tym dalsza analiza została oparta na przeglądzie najbardziej aktywnych inwestycyjnie przedsiębiorstw sektora jako reprezentatywnych przykładów procesów transformacji technologicznej (tabela 18).

Tabela 18. Przedsiębiorstwa przetwórstwa spożywczego o największej wartości amortyzacji w latach 2022–2023 w milionach PLN (województwo podlaskie)

Wyszczególnienie	Wartość amortyzacji w latach 2022–2023 w milionach złotych
Spółdzielnia Mleczarska Mlekoop w Grajewie	305
Spółdzielnia Mleczarska Mlekovita	178
Grupa Agrocentrum Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością	23
Podlaskie Zakłady Zbożowe Spółka akcyjna	14
Podlaskie Gorzelnie Surwin Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością	10
Agrocentrum Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością	8
Greenvit Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością	5
Edpol Food & Innovation Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością	4
Browar Dojlidy Spółka akcyjna	2

Uwaga: uwzględniono wyłącznie przedsiębiorstwa przetwórstwa spożywczego, których wartość amortyzacji wynosiła więcej niż 2 miliony złotych w latach 2022–2023.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Wielcy Modernizatorzy 2024 Przemysłu Spożywczego](#), EuropejskaFirma.pl (dostęp: 10.01.2026).

Przedsiębiorstwa charakteryzujące się najwyższą wartością amortyzacji w latach 2022–2023 z dużym prawdopodobieństwem należą do grona podmiotów najbardziej zaawansowanych technologicznie w regionalnym przetwórstwie spożywczym. Wysoka wartość amortyzacji odzwierciedla bowiem znaczący poziom wcześniejszych inwestycji w środki trwałe, linie technologiczne oraz rozwiązania informatyczne i automatyki, które stanowią bazę wdrażania rozwiązań Przemysłu 4.0 i 5.0. Jednocześnie należy podkreślić, że brak jest publicznie dostępnych danych umożliwiających określenie zakresu i charakteru zastosowanych technologii w poszczególnych przedsiębiorstwach. Informacje o wdrażaniu rozwiązań

⁸¹ Niamh Burke i inni, *The Dairy Industry: Process, Monitoring, Standards, and Quality*, (w:) *Descriptive Food Science*, red. Antonio Valero Díaz, Rosa María García-Gimeno, London 2018.

⁸² Songül Çakmakçı, Ramazan Çakmakçı, *Quality and Nutritional Parameters of Food in Agri-Food Production Systems*, „Foods” 2023, t. 12, s. 351.

z zakresu cyfryzacji, automatyzacji i sztucznej inteligencji dostępne są jedynie w przypadku wybranych podmiotów, w szczególności Spółdzielni Mleczarskiej Mlekpól w Grajewie⁸³ oraz Edpol Food & Innovation Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością⁸⁴, które w swoich komunikatach wskazują na realizację projektów modernizacyjnych i technologicznych o takim profilu.

Technologie Przemysłu 4.0 i 5.0 stanowią nieodwracalny kierunek rozwoju przetwórstwa spożywczego zarówno w skali globalnej, jak i w Polsce oraz w województwie podlaskim. Nowoczesne rozwiązania cyfrowe, automatyzacja oraz systemy zarządzania danymi coraz silniej determinują sposób wytwarzania, kontroli jakości i organizacji łańcuchów dostaw żywności. Jednocześnie postępująca cyfryzacja oraz rosnące zaawansowanie technologiczne zarówno przetwórstwa spożywczego, jak i rolnictwa prowadzą do zmian w strukturze zapotrzebowania na pracę, zwiększając popyt na pracowników posiadających wyspecjalizowane kompetencje i kwalifikacje związane z obsługą, analizą i integracją zaawansowanych systemów technologicznych.

3.2.3. Potrzeby kompetencyjne i kwalifikacyjne jako efekt upowszechniania nowoczesnych technologii w sektorze rolno-spożywczym

Upowszechnianie nowoczesnych technologii w rolnictwie oraz przetwórstwie spożywczym prowadzi do stopniowych, lecz wyraźnych zmian w charakterze pracy oraz w strukturze zapotrzebowania na kompetencje i kwalifikacje. Automatyzacja procesów, cyfrowe systemy monitorowania, rosnące znaczenie kontroli jakości i identyfikowalności powodują, że obok tradycyjnych umiejętności produkcyjnych coraz większego znaczenia nabierają kompetencje analityczne, organizacyjne i adaptacyjne.

Kluczowe kwalifikacje i kompetencje potrzebne do pracy w obszarze rolnictwa precyzyjnego oraz nowoczesnego przetwórstwa spożywczego zestawiono w tabeli 19. W obu obszarach odnotowuje się przesunięcie zapotrzebowania z tradycyjnych umiejętności produkcyjnych w kierunku kwalifikacji technicznych oraz kompetencji związanych z obsługą zaawansowanych systemów i urządzeń. Rolnictwo precyzyjne wymaga łączenia wiedzy agronomicznej z umiejętnościami korzystania z technologii cyfrowych i systemów pomiarowych, natomiast nowoczesne przetwórstwo spożywcze opiera się na kwalifikacjach umożliwiających obsługę linii technologicznych, systemów zarządzania produkcją oraz przestrzeganie norm jakości i bezpieczeństwa żywności. Wspólnym elementem dla obu obszarów jest rosnące znaczenie umiejętności analizy danych produkcyjnych i bieżącej kontroli procesów.

⁸³ Ogłoszenia i przetargi, Mlekpól (dostęp: 12.01.2026).

⁸⁴ Realizacja projektów unijnych, Edpol Food & Innovation (dostęp: 12.01.2026).

Tabela 19. Zbiór najważniejszych kwalifikacji i kompetencji potrzebnych do pracy w rolnictwie precyzyjnym i nowoczesnym przetwórstwie spożywczym

Wyszczególnienie	Rolnictwo precyzyjne	Nowoczesne przetwórstwo spożywcze
Kwalifikacje	<ul style="list-style-type: none"> • wykształcenie zawodowe, techniczne, wyższe (w zakresie rolnictwa) z rozbudowanymi modułami rolnictwa precyzyjnego; • ukończone certyfikowane kursy i szkolenia z obsługi systemów GPS/GIS, sterowania dronami, oprogramowania specjalistycznego do rolnictwa precyzyjnego; • uprawnienia operatora maszyn i urządzeń rolniczych. 	<ul style="list-style-type: none"> • wykształcenie zawodowe, techniczne, wyższe kierunkowe (w zakresie technologii żywności, inżynierii produkcji spożywczej, technologii żywności i żywienia, biotechnologii); • uprawnienia do obsługi urządzeń przetwórstwa spożywczego (w zależności od obszaru produkcji); • ukończone certyfikowane kursy i szkolenia specjalistyczne wymagane w ramach konkretnych obszarów przetwórstwa spożywczego.
Kompetencje	<ul style="list-style-type: none"> • umiejętność obsługi systemów GPS/GIS i GNSS i prowadzenia równoległego, a także dronów – ogólnie: maszyn sterowanych komputerowo; • umiejętność interpretacji map plonów, gleb i aplikacji; • obsługa czujników glebowych, roślinnych, paszowych; • posiadanie wiedzy z zakresu gleboznawstwa, nawożenia, ochrony roślin, nawadniania, zmianowania; • umiejętność korzystania z systemów zmiennego dawkowania nawozów i środków ochrony roślin; • umiejętności analizy podstawowych danych dotyczących produkcji rolniczej (plony, dawki, zużycie). 	<ul style="list-style-type: none"> • umiejętność obsługi urządzeń, a nawet linii technologicznych w danym obszarze przetwórstwa spożywczego; • znajomość i umiejętność korzystania z systemów zarządzania przedsiębiorstwem (ERP) i produkcją (MES), rejestracji danych produkcyjnych; • znajomość norm wytwarzania żywności, służących zapewnieniu jej wysokiej jakości i bezpieczeństwa przy spożyciu.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Bruce Erickson i inni, Knowledge, Skills, and Abilities in the Precision Agriculture Workforce: An Industry Survey, „Undergraduate Education” 2018, t. 47, nr 1; Liliana Topliceanu i inni, Professional Competences of the Personnel Working on Quality Control and Food Safety in the Food Industry, „Procedia – Social and Behavioral Sciences” 2015, t. 180, s. 1030–1037.

Przetwórstwo spożywcze jest sektorem silnie zróżnicowanym wewnątrz, obejmującym wiele branż o odmiennych technologiach produkcji, wymaganiach jakościowych oraz profilach kwalifikacyjnych i kompetencyjnych. W ramach opracowania wyszczególniono najważniejsze kwalifikacje i kompetencje potrzebne w przetwórstwie mleczarskim i produkcji biożywności (tabela 20). W przetwórstwie mleczarskim przeważają kwalifikacje techniczne oraz kompetencje związane z obsługą procesów technologicznych, kontrolą jakości i bezpieczeństwem produkcji, natomiast w produkcji biożywności większe znaczenie mają umiejętności dotyczące przestrzegania zasad produkcji ekologicznej, certyfikacji oraz monitorowania zgodności procesów z wymaganiami środowiskowymi.

Tabela 20. Zbiór najważniejszych kwalifikacji i kompetencji potrzebnych do pracy w przetwórstwie mleka i produkcji biożywności (działy przetwórstwa spożywczego)

Wyszczególnienie	Przetwórstwo mleka	Produkcja biożywności
Kwalifikacje	<ul style="list-style-type: none"> • wykształcenie kierunkowe (na przykład technik przetwórstwa mleczarskiego, inżynier technologii mleczarstwa); • uprawnienia do obsługi specjalistycznych urządzeń mleczarskich; • ukończone certyfikowane kursy i szkolenia w zakresie bezpieczeństwa żywności czy jakości mleka (na przykład w ramach certyfikacji HACCP czy ISO). 	<ul style="list-style-type: none"> • wykształcenie kierunkowe z elementami produkcji biożywności (czy produkcji i przetwórstwa ekologicznego); • ukończone certyfikowane kursy i szkolenia z zakresu standardów bio, systemów certyfikacji, kontroli jakości w biożywności.
Kompetencje	<ul style="list-style-type: none"> • umiejętność obsługi i konserwacji maszyn mleczarskich; • znajomość procesów technologicznych charakterystycznych dla branży mleczarskiej (pasteryzacja, fermentacja, produkcja serów, jogurtów, masła, przechowywanie i magazynowanie); • umiejętności w zakresie kontroli jakości mleka i produktów mlecznych; • znajomość i przestrzeganie norm sanitarnych i higienicznych. 	<ul style="list-style-type: none"> • znajomość zasad produkcji ekologicznej i wymagań certyfikacyjnych (w kontekście uregulowań prawnych i etycznych); • umiejętność w zakresie przygotowania dokumentacji technologicznej do produkcji żywności; • umiejętność planowania i logistyki w procesie produkcji żywności (przechowywanie, dystrybucja, łańcuch dostaw); • umiejętność wdrażania systemów jakości i bezpieczeństwa w biożywności; • świadomość wpływu procesów na środowisko i zdrowie konsumenta.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: R Ravichandran, Study on Skill Gaps, Employment Opportunities and Challenges in the Dairy Sector, „Journal of Food Technology & Nutrition Sciences” 2024, t. 6, nr 5, s. 2–5; Rekomendacja numer 01/2022 – Sektorowej Rady do spraw Kompetencji Sektora Żywności Wysokiej Jakości (PARP), Warszawa 2022; Rui Costa i inni, European Food Processing: Occupation, Qualification, and Certification Nexus, „European Food Research and Technology” 2025, t. 251, s. 1629–1642.

W tabeli 21 przedstawiono zbiór najważniejszych kwalifikacji i kompetencji potrzebnych na rynku pracy w rolnictwie oraz przetwórstwie spożywczym przy uwzględnieniu technologii charakterystycznych dla Przemysłu 4.0 i 5.0. Ujęte w nim elementy odzwierciedlają zarówno aktualne potrzeby kadrowe sektora, jak i kierunki ich zmian w perspektywie najbliższych lat, wynikające z postępującej cyfryzacji, automatyzacji oraz integracji systemów produkcyjnych. W kontekście Przemysłu 4.0 kluczowe znaczenie mają kompetencje techniczne i cyfrowe związane z obsługą nowoczesnych technologii oraz analizą danych, natomiast podejście właściwe dla Przemysłu 5.0 akcentuje dodatkowo kompetencje interdyscyplinarne, odpowiedzialne wykorzystanie technologii oraz rozwinięte umiejętności miękkie, ważne z punktu widzenia funkcjonowania sektora w warunkach rosnącej złożoności procesów.

Tabela 21. Zbiór najważniejszych kwalifikacji i kompetencji potrzebnych do pracy w rolnictwie i przetwórstwie spożywczym przy uwzględnieniu technologii Przemysłu 4.0 i 5.0

Wyszczególnienie	Rolnictwo i przetwórstwo spożywcze przy uwzględnieniu technologii Przemysłu 4.0	Rolnictwo i przetwórstwo spożywcze przy uwzględnieniu technologii Przemysłu 5.0
Kwalifikacje	<ul style="list-style-type: none"> • wykształcenie zawodowe, techniczne, wyższe specjalizacyjne (z zakresu rolnictwa lub przetwórstwa spożywczego) z silnie rozbudowanymi modułami dotyczącymi ICT, automatyki i/ lub robotyki, lub • wykształcenie zawodowe, techniczne, wyższe specjalizacyjne z zakresu ICT, automatyki i robotyki, z silnie rozbudowanymi modułami dotyczącymi rolnictwa lub przetwórstwa spożywczego; • ukończone certyfikowane kursy i szkolenia z zakresu wdrażania i obsługi nowoczesnych technologii z obszaru Przemysłu 4.0. 	<ul style="list-style-type: none"> • wykształcenie interdyscyplinarne (łącznie rolnictwo i przemysł spożywczy z ICT oraz zarządzaniem w przedsiębiorstwie, w kontekście zasobów ludzkich, ale także kwestii społecznych i środowiskowych); • ukończone certyfikowane kursy i szkolenia z zakresu wdrażania i obsługi nowoczesnych technologii z obszaru Przemysłu 5.0.
Kompetencje	<ul style="list-style-type: none"> • wysoki poziom umiejętności cyfrowych i programowania, zrozumienie algorytmów stosowanych w programowaniu procesów operacyjnych; • umiejętność integrowania danych z różnych źródeł (maszyny, czujniki, systemy zarządzania); • umiejętność pracy z dużymi zbiorami danych; • znajomość i stosowanie zasad cyberbezpieczeństwa. 	<ul style="list-style-type: none"> • krytyczna interpretacja rekomendacji systemów sztucznej inteligencji; • zrozumienie zasad zrównoważonego rozwoju; • umiejętność zarządzania ryzykiem produkcyjnym i środowiskowym; • odpowiedzialność w zakresie stosowania technologii (dobrostan, etyka, środowisko); • silnie rozbudowane kompetencje miękkie w zakresie komunikacji ze współpracownikami.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Ágnes Kemendi i inni, „Industry 4.0 and 5.0 – Organizational and Competency Challenges of Enterprises”, „Polish Journal of Management Studies” 2022, t. 26, nr 2; Anna Shevyakova i inni, „Competence Development for Industry 4.0: Qualification Requirements and Solutions”, „Insights into Regional Development” 2021, t. 3, nr 1, s. 127–128.

Zidentyfikowane kwalifikacje i kompetencje w rolnictwie i przetwórstwie spożywczym (przy uwzględnieniu wdrażania technologii z zakresu Przemysłu 4.0 i 5.0) wpisują się w szersze, horyzontalne trendy zmian na rynku pracy w województwie podlaskim. Prognozy zawodów przyszłości na rynku pracy omawianego regionu akcentują rosnące znaczenie kompetencji cyfrowych, zdolności adaptacyjnych oraz umiejętności pracy z nowoczesnymi technologiami, niezależnie od konkretnego sektora gospodarki. W tym ujęciu sektor rolno-spożywczy nie stanowi wyjątku, lecz jeden z obszarów, w których prognozowane kompetencje znajdują i będą znajdować w przyszłości praktyczne zastosowanie⁸⁵.

Niezależnie od rosnącego znaczenia kwalifikacji technicznych i cyfrowych ważną rolę w rolnictwie oraz przetwórstwie spożywczym odgrywają również kompetencje miękkie. Ich znaczenie wyraźnie się zwiększa w kontekście wdrażania rozwiązań charakterystycznych dla Przemysłu 5.0, który akcentuje współpracę człowieka z technologią, odpowiedzialne wykorzystanie innowacji oraz funkcjonowanie w złożonych

⁸⁵ Zawody przyszłości na rynku pracy województwa podlaskiego, w kontekście globalnych trendów gospodarczych i stopnia rozwoju regionalnej gospodarki, Białystok 2021, s. 67–72.

i dynamicznie zmieniających się środowiskach pracy. Do najbardziej cenionych kompetencji miękkich przez podlaskich pracodawców należą⁸⁶: zarządzanie sobą w czasie (planowanie i organizowanie swojej pracy i wewnętrzna inicjatywa), umiejętność jasnej i precyzyjnej komunikacji, kreatywność, logiczne i krytyczne myślenie, samoświadomość w zakresie rozwoju osobistego, odporność i radzenie sobie w sytuacjach stresowych, adaptacja do sytuacji i jej zmian, a także rozwiązywanie problemów. W perspektywie długookresowej kompetencje miękkie stanowią zatem ważny element potencjału kadrowego sektora rolno-spożywczego – również w województwie podlaskim.

Upowszechnianie nowoczesnych technologii w sektorze rolno-spożywczym prowadzi do zmian w strukturze zapotrzebowania na kompetencje i kwalifikacje – zarówno w rolnictwie, jak i w przetwórstwie spożywczym. Obok tradycyjnych kwalifikacji zawodowych coraz większego znaczenia nabierają kompetencje techniczne i cyfrowe, związane z obsługą zautomatyzowanych procesów, analizą danych oraz zapewnieniem jakości i identyfikowalności produkcji. Jednocześnie rozwój technologii charakterystycznych dla Przemysłu 5.0 wzmacnia rolę kompetencji miękkich, takich jak zdolność adaptacji, komunikacja i współpraca człowieka z technologią, które warunkują efektywne wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań w praktyce. Zidentyfikowane potrzeby kompetencyjne mają charakter horyzontalny i pozostają spójne z szerszymi trendami rynku pracy, wskazując na rosnące znaczenie dostosowywania profili kształcenia do zmian zachodzących w sektorze rolno-spożywczym.

3.3. Charakterystyka kształcenia zawodowego w zakresie sektora rolno-spożywczego, w powiązaniu z ICT, w województwie podlaskim i jego dopasowanie do potrzeb rynku pracy w tym obszarze

Znaczenie sektora rolno-spożywczego w gospodarce województwa podlaskiego, a także rosnący stopień zaawansowania technologicznego procesów zachodzących w rolnictwie i przetwórstwie spożywczym powodują, że kwestia przygotowania kadr nabiera szczególnego znaczenia. Upowszechnianie nowoczesnych rozwiązań technologicznych, w tym narzędzi cyfrowych i systemów informatycznych, powoduje coraz silniejsze powiązanie sektora rolno-spożywczego z obszarem ICT. W związku z tym w niniejszej części opracowania uwaga została skoncentrowana na kierunkach kształcenia zawodowego związanych z sektorem rolno-spożywczym.

Ocena dopasowania systemu kształcenia do potrzeb sektora rolno-spożywczego stanowi element oceny jego długookresowych perspektyw rozwojowych w województwie podlaskim. W niniejszej części opracowania podjęto próbę zestawienia oferty kształcenia zawodowego i wyższego z potrzebami rynku pracy w obszarze rolnictwa, przetwórstwa spożywczego (w powiązaniu z ICT). Uwagę skupiono przede wszystkim na kierunkach realizowanych w szkołach branżowych pierwszego i drugiego stopnia, technikach oraz w szkolnictwie wyższym. Stronę popytową analizy wyznaczały z jednej strony ministerialna prognoza zapotrzebowania na zawody szkolnictwa zawodowego dla województwa podlaskiego (tabela 22), a z drugiej – profil inteligentnej specjalizacji regionu w obszarze przemysłu rolno-spożywczego⁸⁷.

⁸⁶ Joanna Ejdys i inni, Kompetencje teraźniejszości i przyszłości – oczekiwania pracodawców reprezentujących mikro, małe oraz średnie przedsiębiorstwa w województwie podlaskim, Białystok 2024, s. 72.

⁸⁷ Plan rozwoju przedsiębiorczości..., s. 3–4.

Tabela 22. Prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa zawodowego Ministra Edukacji w latach 2024 i 2025 dla województwa podlaskiego (obszar rolno-spożywczy)

Wyszczególnienie	Rolnictwo	Przetwórstwo spożywcze
Szczególnie istotne zapotrzebowanie	technik agrobiznesu	[brak]
Istotne zapotrzebowanie	mechanik-operator pojazdów i maszyn rolniczych, technik mechanizacji rolnictwa i agrotechniki, technik rolnik, technik weterynarii	cukiernik, kucharz, operator maszyn i urządzeń przemysłu spożywczego, piekarz, przetwórcza mięsa, technik chłodnictwa i klimatyzacji, technik przetwórstwa mleczarskiego, technik technologii żywności, technik żywienia i usług gastronomicznych
Umiarkowane zapotrzebowanie	pszczelarz, rolnik, technik hodowca koni, technik pszczelarz	pracownik pomocniczy gastronomii

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Obwieszczenie Ministra Edukacji z dnia 24 stycznia 2024 roku w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy (M.P. 2024 poz. 85); Obwieszczenie Ministra Edukacji z dnia 27 stycznia 2025 roku w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy (M.P. 2025 poz. 106).

Ograniczeniem analizy treści kształcenia w szkołach branżowych o profilu rolno-spożywczym w kontekście zapotrzebowania rynku pracy jest brak publicznego dostępu do szczegółowych programów nauczania realizowanych w poszczególnych placówkach. W praktyce szkoły zobowiązane są do realizacji kształcenia zgodnie z wytycznymi określonymi w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego⁸⁸, natomiast zakres ich uszczegółowienia na poziomie programów autorskich nie jest publikowany. W odniesieniu do kształcenia na poziomie szkolnictwa wyższego sytuacja przedstawia się odmiennie, ponieważ plany, harmonogramy i programy studiów są ogólnodostępne w Biuletynach Informacji Publicznej poszczególnych uczelni.

3.3.1. Kształcenie na poziomie szkół branżowych pierwszego i drugiego stopnia oraz techników

Szkoły branżowe pierwszego i drugiego stopnia oraz technika stanowią kluczowy element systemu kształcenia zawodowego przygotowującego pracowników dla sektora rolno-spożywczego. Ich oferta edukacyjna silnie łączy kształcenie praktyczne z nabywaniem kwalifikacji formalnych, umożliwiając przy tym zarówno bezpośrednie wejście na rynek pracy, jak i dalszą kontynuację kształcenia. W warunkach województwa podlaskiego, charakteryzującego się silną specjalizacją w obszarze rolnictwa i przetwórstwa spożywczego, znaczenie tego segmentu edukacji jest ważne z punktu widzenia zapewnienia podaży odpowiednio przygotowanych pracowników.

W 2024 roku w województwie podlaskim było 47 szkół branżowych pierwszego stopnia (z czego 40 oferowało kształcenie w obszarze rolno-spożywczym), 8 szkół branżowych drugiego stopnia (w ramach których połowa miała w swojej ofercie kierunki z analizowanego obszaru), a także 56 techników (w ofercie 31 z nich pojawiały się klasy o profilu związanym z sektorem rolno-spożywczym⁸⁹). Na podstawie powyższych danych mogłoby się wydawać, że kształcenie w obszarze rolno-spożywczym w województwie

⁸⁸ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 roku w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. 2019 poz. 991); Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 6 czerwca 2024 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. 2024 poz. 993).

⁸⁹ [Otwarte Dane](#), Ministerstwo Cyfryzacji (dostęp: 11.12.2025).

podlaskim ma relatywnie dużą skalę instytucjonalną. Sama liczba placówek oferujących takie kierunki prawdopodobnie nie oddaje jednak rzeczywistej intensywności kształcenia. Wielkość szkół oraz zainteresowanie ofertą edukacyjną są zróżnicowane, a część kierunków – mimo formalnej obecności w ofercie – może nie być uruchamiana z powodu niewystarczającej liczby kandydatów. Dlatego pełniejszą ocenę znaczenia kształcenia rolno-spożywczego umożliwi dopiero zestawienie liczby kierunków z rzeczywistą liczbą uczniów kształcących się w tych zawodach.

Kształcenie na poziomie szkół branżowych pierwszego stopnia umożliwia uzyskanie kwalifikacji zawodowych zarówno w obszarze rolnictwa, jak i przetwórstwa spożywczego. Do pierwszego obszaru można zaliczyć takie zawody jak: jeździec, mechanik-operator pojazdów i maszyn rolniczych, pszczelarz oraz rolnik, natomiast do drugiego: cukiernik, kucharz, operator maszyn i urządzeń przemysłu spożywczego, piekarz, pracownik pomocniczy gastronomii, przetwórcy mięsa i ryb. Co ważne, większość wymienionych kierunków kształcenia znajduje się w ofercie szkół branżowych pierwszego stopnia funkcjonujących na terenie województwa podlaskiego. W tabeli 23 przedstawiono liczbę ofert kształcenia oraz liczbę uczniów uczących się w zawodach związanych z rolnictwem i przetwórstwem spożywczym w szkołach branżowych pierwszego stopnia w województwie podlaskim w 2024 roku, w podziale na podregiony (białostocki, łomżyński i suwalski), wraz z ujęciem łącznym dla całego województwa.

Tabela 23. Liczba ofert kierunków i uczniów w ramach zawodów z obszaru rolnictwa i przetwórstwa spożywczego w szkołach branżowych pierwszego stopnia w województwie podlaskim w 2024 roku

Wyszczególnienie	Podregion białostocki	Podregion łomżyński	Podregion suwalski	Łącznie
Cukiernik	9 (191; 10,18%)	17 (49; 4,04%)	7 (83; 5,80%)	33 (323; 7,14%)
Jeździec	1 (0; 0,00%)	0 (0; 0,00%)	1 (0; 0,00%)	2 (0; 0,00%)
Kucharz	13 (306; 16,31%)	19 (177; 14,58%)	14 (252; 17,67%)	46 (736; 16,28%)
Mechanik-operator pojazdów i maszyn rolniczych	4 (51; 2,72%)	6 (68; 5,68%)	6 (115; 7,96%)	16 (234; 5,17%)
Operator maszyn i urządzeń przemysłu spożywczego	0 (0; 0,00%)	0 (0; 0,00%)	1 (0; 0,00%)	1 (0; 0,00%)
Piekarz	4 (11; 0,59%)	17 (18; 1,48%)	6 (30; 2,09%)	27 (59; 1,30%)
Pracownik pomocniczy gastronomii	2 (7; 0,37%)	2 (0; 0,00%)	1 (2; 0,14%)	5 (9; 0,20%)
Przetwórcza mięsa	0 (0; 0,00%)	7 (2; 0,16%)	1 (0; 0,00%)	8 (2; 0,04%)
Przetwórcza ryb	0 (0; 0,00%)	0 (0; 0,00%)	0 (0; 0,00%)	0 (0; 0,00%)
Pszczelarz	1 (0; 0,00%)	0 (0; 0,00%)	0 (0; 0,00%)	1 (0; 0,00%)
Rolnik	4 (10; 0,53%)	8 (38; 3,13%)	5 (18; 1,26%)	17 (66; 1,46%)
Liczba ofert kierunków i uczniów w szkołach branżowych pierwszego stopnia w województwie podlaskim (kształcenie rolno-spożywcze)	38 (576; 30,70%)	76 (353; 29,08%)	42 (500; 34,92%)	156 (1 429; 31,60%)
Liczba ofert kierunków i uczniów w szkołach branżowych pierwszego stopnia w województwie podlaskim	146 (1 867; 100,00%)	234 (1 214; 100,00%)	142 (1 432; 100,00%)	522 (4 522; 100,00%)

Uwagi: 1. W nawiasach przy liczbie podmiotów edukacyjnych, oferujących dany kierunek kształcenia (łącznie zarówno tych, które uruchomiły kształcenie w zawodzie, jak i tych, które nie uruchomiły, ale mają w swojej ofercie), przedstawiono całkowitą liczbę uczniów uczęszczających do tego typu klas w szkołach branżowych pierwszego stopnia, a także jej udział w liczbie uczniów w szkołach branżowych pierwszego stopnia w danym obszarze terytorialnym; 2. Pogrubiono i ciemnoniebieskim kolorem oznaczono zawody o szczególnie istotnym i istotnym zapotrzebowaniu, zdiagnozowanym w prognozie Ministra Edukacji w 2024 i 2025 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Wyszukiwarka Rejestru Szkół i Placówek Oświatowych](#), Ministerstwo Edukacji Narodowej (dostęp: 30.10.2025) oraz danych z serwisu [Otwarte Dane](#), Ministerstwo Cyfryzacji (dostęp: 11.12.2025).

Analiza oferty kierunków kształcenia w ramach szkół branżowych pierwszego stopnia wskazuje na jej wyraźną koncentrację w kilku zawodach, przede wszystkim kucharz, cukiernik, piekarz oraz mechanik-operator pojazdów i maszyn rolniczych, które są oferowane przez relatywnie dużą liczbę szkół we wszystkich podregionach województwa. Jednocześnie część kierunków mimo formalnej obecności w klasyfikacji zawodów występuje w ofercie szkół incydentalnie lub w bardzo ograniczonym zakresie. Dotyczy to między innymi operatora maszyn i urządzeń przemysłu spożywczego, przetwórcy mięsa, przetwórcy ryb czy pszczelarza.

Zestawienie liczby ofert z liczbą uczniów ujawnia dysproporcje pomiędzy dostępnością kierunków a faktycznym zainteresowaniem nimi ze strony uczniów. W kilku przypadkach kierunki są oferowane przez szkoły, jednak liczba uczniów kształcących się w tych zawodach jest znikoma lub równa zero. Może to wskazywać na niską atrakcyjność kształcenia w tych obszarach, ograniczoną świadomość społeczną ścieżek zawodowych lub słabą percepcję perspektyw zatrudnienia po ukończeniu danego kierunku.

Zestawienie oferty kształcenia i liczby uczniów z zawodami uznanymi w prognozie Ministerstwa Edukacji Narodowej za szczególnie istotne lub charakteryzujące się istotnym zapotrzebowaniem na rynku pracy województwa podlaskiego umożliwiło wyciągnięcie wniosków w kontekście dopasowania omawianego kształcenia do potrzeb regionalnego rynku pracy. Widoczne są zarówno obszary względnej zgodności, w których kierunki objęte prognozą są obecne w ofercie szkół i jednocześnie skupiają większą liczbę uczniów, jak i przypadki wyraźnego niedopasowania (ograniczona oferta i niskie zainteresowanie uczniów w kierunkach potrzebnych na regionalnym rynku pracy). Przykładem takiego niedopasowania jest zawód operatora maszyn i urządzeń przemysłu spożywczego, który mimo znaczenia dla funkcjonowania przetwórstwa spożywczego występuje w ofercie szkół branżowych w województwie podlaskim w bardzo ograniczonym zakresie i nie przyciąga zainteresowania. Podobna sytuacja dotyczy zawodu przetwórcy mięsa, gdzie niewielka liczba ofert kształcenia przekłada się na marginalną liczbę osób uczących się w tym zawodzie, a w części podregionów brak jest kształcenia w tym zakresie w ogóle.

Kolejnym analizowanym poziomem kształcenia zawodowego w kontekście kierunków związanych z sektorem rolno-spożywczym są szkoły branżowe drugiego stopnia. Ten etap edukacji stanowi kontynuację kształcenia zawodowego rozpoczętego w szkole branżowej pierwszego stopnia. Szkoły te oferują kształcenie w obszarze rolnictwa (technik agrobiznesu, technik mechanizacji rolnictwa, technik pszczelarz, technik rolnik), jak i przetwórstwa spożywczego (technik technologii żywności i technik żywienia i usług gastronomicznych). Zakres i przestrzenne zróżnicowanie oferty kształcenia oraz liczby uczniów w zawodach związanych z rolnictwem i przetwórstwem spożywczym na poziomie szkół branżowych drugiego stopnia w województwie podlaskim w 2024 roku przedstawiono w tabeli 24.

Oferta kształcenia rolno-spożywczego w szkołach branżowych drugiego stopnia ma charakter wyraźnie ograniczony zarówno pod względem liczby kierunków, jak i ich rozmieszczenia przestrzennego⁹⁰. Spośród zidentyfikowanych zawodów jedynie część jest faktycznie oferowana przez szkoły w regionie, przy czym dominują kierunki związane z technikiem żywienia i usług gastronomicznych oraz technikiem mechanizacji rolnictwa i agrotechniki. Pozostałe kierunki, takie jak technik pszczelarz czy technik rolnik, występują incydentalnie lub w bardzo wąskim zakresie terytorialnym.

⁹⁰ Może to wynikać ze specyfiki kształcenia w szkole branżowej drugiego stopnia – by móc się do niej dostać, należy ukończyć szkołę branżową pierwszego stopnia, co generuje niewielkie grono uczniów, którzy spełniają formalne warunki rekrutacyjne.

Tabela 24. Liczba ofert kierunków i uczniów w ramach zawodów z obszaru rolnictwa i przetwórstwa spożywczego w szkołach branżowych drugiego stopnia w województwie podlaskim w 2024 roku

Wyszczególnienie	Podregion białostocki	Podregion łomżyński	Podregion suwalski	Łącznie
Technik agrobiznesu	0 (0; 0,00%)	1 (0; 0,00%)	0 (0; 0,00%)	1 (0; 0,00%)
Technik mechanizacji rolnictwa i agrotechniki	1 (23; 7,19%)	1 (13; 100,00%)	1 (0; 0,00%)	3 (36; 10,81%)
Technik pszczelarz	0 (0; 0,00%)	0 (0; 0,00%)	0 (0; 0,00%)	0 (0; 0,00%)
Technik rolnik	1 (0; 0,00%)	2 (0; 0,00%)	1 (0; 0,00%)	4 (0; 0,00%)
Technik technologii żywności	1 (43; 13,44%)	0 (0; 0,00%)	0 (0; 0,00%)	1 (43; 12,91%)
Technik żywienia i usług gastronomicznych	2 (40; 12,50%)	3 (0; 0,00%)	3 (0; 0,00%)	8 (40; 12,01%)
Liczba ofert kierunków i uczniów w szkołach branżowych drugiego stopnia w województwie podlaskim (kształcenie rolno-spożywcze)	5 (106; 33,13%)	7 (13; 100,00%)	5 (0; 0,00%)	17 (119; 35,74%)
Liczba ofert kierunków i uczniów w szkołach branżowych drugiego stopnia w województwie podlaskim	20 (320; 100,00%)	15 (13; 100,00%)	8 (0; 0,00%)	43 (333; 100,00%)

Uwagi: 1. W nawiasach przy liczbie podmiotów edukacyjnych, oferujących dany kierunek kształcenia (łącznie zarówno tych, które uruchomiły kształcenie w zawodzie, jak i tych, które nie uruchomiły, ale mają w swojej ofercie), przedstawiono całkowitą liczbę uczniów uczęszczających do tego typu klas w szkołach branżowych drugiego stopnia, a także jej udział w liczbie uczniów w szkołach branżowych drugiego stopnia w danym obszarze terytorialnym; 2. Pogrubiono i ciemnoniebieskim kolorem oznaczono zawody o szczególnie istotnym i istotnym zapotrzebowaniu, zdiagnozowanym w prognozie Ministra Edukacji w 2024 i 2025 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Wyszukiwarka Rejestru Szkół i Placówek Oświatowych](#), Ministerstwo Edukacji Narodowej (dostęp: 30.10.2025) oraz danych z serwisu [Otwarte Dane](#), Ministerstwo Cyfryzacji (dostęp: 11.12.2025).

Jeszcze wyraźniej niż w przypadku samej oferty widoczna jest niska liczba uczniów kształcących się w zawodach rolno-spożywczych na poziomie szkół branżowych drugiego stopnia w województwie podlaskim. W wielu przypadkach kierunki nie są uruchomione, ponieważ zainteresowanie kontynuacją kształcenia zawodowego jest niewielkie. Zjawisko to dotyczy zwłaszcza zawodów z obszaru rolnictwa, gdzie mimo istnienia oferty nie następuje realna rekrutacja uczniów.

Większość zawodów kształconych w ramach szkół branżowych drugiego stopnia znajduje się w prognozie zawodów potrzebnych na rynku pracy dla województwa podlaskiego. Jednocześnie zestawienie oferty kształcenia i liczby uczniów wskazuje na jedynie częściowe dopasowanie tego poziomu edukacji do faktycznych potrzeb regionalnego rynku pracy. Szczególnie widoczny jest brak rzeczywistego kształcenia w zawodach technik agrobiznesu oraz technik pszczelarz, w których mimo ich znaczenia dla struktury sektora rolno-spożywczego regionu nie odnotowano uczniów. Braki w ofercie kształcenia szkół branżowych drugiego stopnia w obszarach istotnych dla rynku pracy województwa podlaskiego nie stanowią jednak kluczowego ograniczenia systemowego, ponieważ kwalifikacje odpowiadające tym potrzebom są dostępne w ramach kształcenia realizowanego w technikach.

Analizę kształcenia zawodowego w obszarze rolno-spożywczym na poziomie szkół uzupełnia omówienie oferty edukacyjnej techników. W ramach tego poziomu kształcenia w obszarze rolno-spożywczym można wymienić następujące zawody powiązane z rolnictwem: technik agrobiznesu, technik hodowca koni, technik mechanizacji rolnictwa i agrotechniki, technik pszczelarz, technik rolnik i technik weterynarii; oraz z przetwórstwem spożywczym: technik chłodnictwa i klimatyzacji, technik przetwórstwa mleczarskiego, technik technologii żywności oraz technik żywienia i usług

gastronomicznych. Tabela 25 zawiera liczbę ofert kierunków kształcenia oraz liczbę uczniów w zawodach z obszaru rolnictwa i przetwórstwa spożywczego realizowanych w technikach w województwie podlaskim.

Oferta techników w obszarze rolno-spożywczym w województwie podlaskim jest relatywnie szeroka i bardziej zróżnicowana niż w szkołach branżowych. Najczęściej oferowanymi kierunkami są: technik żywienia i usług gastronomicznych, technik rolnik, technik mechanizacji rolnictwa i agrotroniki oraz technik technologii żywności. Widoczna jest także obecność kierunków bardziej wyspecjalizowanych, takich jak technik weterynarii, technik pszczelarz czy technik przetwórstwa mleczarskiego, choć ich oferta ma charakter zdecydowanie ograniczony.

Analiza liczby uczniów wskazuje na wyraźną koncentrację zainteresowania na kilku kluczowych kierunkach. Największe zainteresowanie odnotowywane jest w przypadku technika żywienia i usług gastronomicznych, technika rolnika oraz technika mechanizacji rolnictwa i agrotroniki – zawody te łącznie skupiają znaczną część uczniów techników o profilu rolno-spożywczym. Jednocześnie w przypadku części kierunków – pomimo istnienia oferty – liczba uczniów jest bardzo niska lub zerowa, co dotyczy technika przetwórstwa mleczarskiego czy technika hodowcy koni.

Tabela 25. Liczba ofert kierunków i uczniów w ramach zawodów z obszaru rolnictwa i przetwórstwa spożywczego w technikach w województwie podlaskim w 2024 roku

Wyszczególnienie	Podregion białostocki	Podregion łomżyński	Podregion suwalski	Łącznie
Technik agrobiznesu	1 (0; 0,00%)	4 (136; 1,82%)	2 (0; 0,00%)	7 (136; 0,61%)
Technik chłodnictwa i klimatyzacji	0 (0; 0,00%)	1 (51; 0,68%)	0 (0; 0,00%)	1 (51; 0,23%)
Technik hodowca koni	0 (0; 0,00%)	0 (0; 0,00%)	3 (0; 0,00%)	3 (0; 0,00%)
Technik mechanizacji rolnictwa i agrotroniki	2 (217; 2,31%)	2 (183; 2,45%)	4 (400; 7,34%)	8 (800; 3,59%)
Technik przetwórstwa mleczarskiego	0 (0; 0,00%)	2 (0; 0,00%)	1 (0; 0,00%)	3 (0; 0,00%)
Technik pszczelarz	1 (5; 0,05%)	0 (0; 0,00%)	1 (0; 0,00%)	2 (5; 0,02%)
Technik rolnik	5 (228; 2,43%)	8 (473; 6,34%)	6 (103; 1,89%)	19 (804; 3,60%)
Technik technologii żywności	1 (59; 0,63%)	3 (207; 2,77%)	2 (40; 0,73%)	6 (306; 1,37%)
Technik weterynarii	3 (227; 2,42%)	2 (308; 4,13%)	4 (201; 3,69%)	9 (736; 3,30%)
Technik żywienia i usług gastronomicznych	4 (586; 6,24%)	8 (857; 11,48%)	8 (667; 12,23%)	20 (2 110; 9,46%)
Liczba ofert kierunków i uczniów w technikach w województwie podlaskim (kształcenie rolno-spożywcze)	17 (1 322; 14,07%)	30 (2 215; 29,68%)	31 (1 421; 26,06%)	77 (4 958; 22,22%)
Liczba ofert kierunków i uczniów w technikach w województwie podlaskim	96 (9 389; 100,00%)	91 (7 464; 100,00%)	99 (5 453; 100,00%)	284 (22 315; 100,00%)

Uwagi: 1. W nawiasach przy liczbie podmiotów edukacyjnych, oferujących dany kierunek kształcenia (łącznie zarówno tych, które uruchomiły kształcenie w zawodzie, jak i tych, które nie uruchomiły, ale mają w swojej ofercie), przedstawiono całkowitą liczbę uczniów uczęszczających do tego typu klas w technikach, a także jej udział w liczbie uczniów w technikach w danym obszarze terytorialnym; 2. Pogrubiono i ciemnoniebieskim kolorem oznaczono zawody o szczególnie istotnym i istotnym zapotrzebowaniu, zdiagnozowanym w prognozie Ministra Edukacji w 2024 i 2025 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Wyszukiwarka Rejestru Szkół i Placówek Oświatowych](#), Ministerstwo Edukacji Narodowej (dostęp: 30.10.2025) oraz danych z serwisu [Otwarte Dane](#), Ministerstwo Cyfryzacji (dostęp: 11.12.2025).

Większość kierunków kształcenia realizowanych w technikach znajduje się w prognozie zawodów o szczególnie istotnym i istotnym zapotrzebowaniu na rynku pracy województwa podlaskiego.

W porównaniu ze szkołami branżowymi drugiego stopnia technika w większym stopniu wypełniają lukę edukacyjną w zakresie kwalifikacji kluczowych dla rozwoju sektora rolno-spożywczego. Jednocześnie zestawienie wskazuje na częściowe niedopasowanie w obszarach wymagających bardziej wyspecjalizowanych kompetencji, gdzie mimo znaczenia gospodarczego tych zawodów liczba uczniów pozostaje niska, co może w przyszłości ograniczać dostępność wykwalifikowanych kadr.

Technika udostępniają również szeroką ofertę kształcenia w zakresie ICT, automatyki i robotyki, która pełni funkcję uzupełniającą wobec kierunków bezpośrednio związanych z rolnictwem i przetwórstwem spożywczym. Kompetencje nabywane w ramach tych kierunków mają istotne znaczenie dla funkcjonowania współczesnych przedsiębiorstw rolno-spożywczych, w których coraz większą rolę mają systemy automatyzacji, cyfrowego sterowania procesami oraz analizy danych. Dane zaprezentowane w tabeli 26 wskazują, że średnio co piąty uczeń technikum w województwie podlaskim kształci się w zawodach związanych z ICT, automatyką i robotyką.

Tabela 26. Liczba ofert kierunków i uczniów w ramach zawodów z obszaru ICT, automatyki i robotyki w technikach w województwie podlaskim w 2024 roku

Wyszczególnienie	Województwo podlaskie
Technik automatyk	2 (150; 0,67%)
Technik informatyk	28 (2 767; 12,40%)
Technik programista	13 (1 218; 5,46%)
Technik robotyk	2 (64; 0,29%)
Technik teleinformatyk	3 (207; 0,93%)
Liczba ofert kierunków i uczniów w technikach w województwie podlaskim (kształcenie ICT, automatyka i robotyka)	48 (4 406; 19,74%)
Liczba ofert kierunków i uczniów w technikach w województwie podlaskim	284 (22 315; 100,00%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Wyszukiwarka Rejestru Szkół i Placówek Oświatowych](#), Ministerstwo Edukacji Narodowej (dostęp: 30.10.2025) oraz danych z serwisu [Otwarte Dane](#), Ministerstwo Cyfryzacji (dostęp: 11.12.2025).

3.3.2. Kształcenie na poziomie szkolnictwa wyższego

Szkolnictwo wyższe, w tym studia pierwszego i drugiego stopnia oraz studia podyplomowe, stanowi kolejny etap ścieżki kształcenia kadr dla sektora rolno-spożywczego. W warunkach postępującej transformacji cyfrowej oraz dynamicznych zmian technologicznych studia wyższe odgrywają ważną rolę w dostarczaniu specjalistycznej wiedzy i zaawansowanych umiejętności niezbędnych do pracy w nowoczesnych przedsiębiorstwach rolnych i przetwórstwa spożywczego.

Ocena dopasowania oferty kształcenia na poziomie szkolnictwa wyższego do inteligentnej specjalizacji województwa podlaskiego, którą jest przemysł rolno-spożywczy, została oparta na opisach programów kierunków studiów publikowanych przez uczelnie. Przy ocenie stopnia dopasowania danego kierunku do określonego obszaru przemysłu rolno-spożywczego wykorzystano metodykę wypracowaną przez zespół badawczy z Politechniki Białostockiej pod kierunkiem Ewy Glińskiej⁹¹. Każdy kierunek studiów pierwszego i drugiego stopnia oceniono pod względem występowania w jego programie treści związanych z⁹²:

⁹¹ Ewa Glińska i inni, Identyfikacja stopnia dostosowania programów studiów podlaskich uczelni do inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego, Białystok 2025, s. 64–65.

⁹² Plan rozwoju przedsiębiorczości...

- wydajnym rolnictwem i precyzyjną produkcją roślinną i zwierzęcą (obszar rolnictwa);
- przemysłem spożywczym, w szczególności z przetwórstwem mleka (obszar przetwórstwa spożywczego);
- systemami monitorowania wydajności i jakości w produkcji roślinnej, zwierzęcej i w przetwórstwie mleka (obszar rolnictwa i/ lub przetwórstwa spożywczego);
- żywnością wysokiej jakości oraz biożywnością (obszar przetwórstwa spożywczego);
- logistyką i dystrybucją na potrzeby sektora (obszar rolnictwa i/ lub przetwórstwa spożywczego);
- wykorzystaniem surowców rolniczych na cele niespożywcze (obszar rolnictwa i/ lub przetwórstwa spożywczego).

Zastosowano następujące kodowanie symboli:

- X – w programie studiów występują jedynie pojedyncze przedmioty zawierające wymienione treści,
- XX – w programie studiów występuje kilka przedmiotów zawierających wymienione treści,
- XXX – zdecydowana większość przedmiotów kierunkowych zawiera wymienione treści.

Dodatkowo dychotomicznie (Tak/ Nie) oceniano kierunki pod względem specjalistycznych przedmiotów dotyczących wykorzystania ICT, automatyki i robotyki w rolnictwie i przetwórstwie spożywczym.

Tabela 27 zawiera kierunki studiów pierwszego stopnia związane z sektorem rolno-spożywczym w województwie podlaskim wraz z oceną ich dopasowania do inteligentnej specjalizacji regionu, obecnością treści ICT oraz liczbą studentów i absolwentów. Oferta studiów pierwszego stopnia kształcących w obszarze sektora rolno-spożywczego w województwie podlaskim ma charakter zróżnicowany instytucjonalnie i merytorycznie. Obejmuje ona zarówno kierunki bezpośrednio zorientowane na rolnictwo i przetwórstwo spożywcze (na przykład inżynieria rolno-spożywcza, rolnictwo, towaroznawstwo), jak i kierunki o profilu bardziej ogólnym lub interdyscyplinarnym, powiązane z żywnością, zdrowiem i bezpieczeństwem (na przykład dietetyka, biotechnologia, biologia, chemia).

Tabela 27. Charakterystyka kierunków studiów pierwszego stopnia kształcących w obszarze sektora rolno-spożywczego w województwie podlaskim (rok 2024)

Uczelnia	Kierunek	Dopasowanie kierunku (obszar rolnictwa)	Dopasowanie kierunku (obszar przetwórstwa spożywczego)	ICT	Liczba studentów	Liczba absolwentów
Politechnika Białostocka	agroekobiznes	XX	XX	Tak	[nowy kierunek]	[nowy kierunek]
Politechnika Białostocka	biotechnologia	[brak]	X	Nie	131 (z 6 169)	28 (z 1 229)
Politechnika Białostocka	inżynieria rolno-spożywcza	XXX	XXX	Tak	19 (z 6 169)	11 (z 1 229)
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku	dietetyka	X	X	Nie	175 (z 1 578)	28 (z 409)
Uniwersytet w Białymstoku	biotechnologia	X	X	Nie	23 (z 4 458)	0 (z 1 165)
Akademia Łomżyńska	bezpieczeństwo i certyfikacja żywności	X	XXX	Tak	43 (z 1 101)	0 (z 308)
Akademia Łomżyńska	dietetyka	[brak]	X	Nie	22 (z 1 101)	22 (z 308)

Uczelnia	Kierunek	Dopasowanie kierunku (obszar rolnictwa)	Dopasowanie kierunku (obszar przetwórstwa spożywczego)	ICT	Liczba studentów	Liczba absolwentów
Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży	rolnictwo	XXX	XX	Tak	161 (z 1071)	26 (z 112)
Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży	towaroznawstwo	X	XXX	Tak	12 (z 1 071)	14 (z 112)
Państwowa Uczelnia Zawodowa w Suwałkach	analiza żywności i żywienia człowieka	X	XX	Tak	20 (z 844)	0 (z 237)
Państwowa Uczelnia Zawodowa w Suwałkach	zarządzanie i inżynieria produkcji	X	XXX	Tak	47 (z 844)	10 (z 237)

Uwagi: 1. Tworząc zestawienie, podjęto decyzję o pominięciu następujących kierunków umożliwiających kształcenia w obszarze rolno-spożywczym ze względu na ich wysoki poziom ogólności: biologia (Uniwersytet w Białymstoku), chemia (Uniwersytet w Białymstoku), mikrobiologia (Uniwersytet w Białymstoku) oraz zarządzanie i inżynieria produkcji (Politechnika Białostocka). 2. W nawiasach przy liczbie studentów/ absolwentów podano liczbę studentów/ absolwentów ogółem studiujących w ramach danej uczelni.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [RAD-on, Instytucje systemu szkolnictwa wyższego i nauki](#), Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (dostęp: 25.10.2025); [Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2024/2025](#), Główny Urząd Statystyczny (dostęp: 19.12.2025).

Najsilniejsze dopasowanie do obszaru rolnictwa wykazują kierunki o charakterze inżyniersko-produkcyjnym, takie jak inżynieria rolno-spożywcza (Politechnika Białostocka) oraz rolnictwo (Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży), na których treści związane z nowoczesnym i wydajnym rolnictwem stanowią dominującą część kierunkowego programu kształcenia. W pozostałych przypadkach treści rolnicze występują w ograniczonym zakresie lub mają charakter uzupełniający, a w niektórych kierunkach są praktycznie nieobecne.

W odniesieniu do przetwórstwa spożywczego relatywnie wysokie dopasowanie odnotowano na kierunkach skoncentrowanych na technologii żywności, bezpieczeństwie i jakości produktów oraz procesach produkcyjnych. Szczególnie wyraźne nasycenie treściami z tego obszaru występuje między innymi na kierunkach: inżynieria rolno-spożywcza (Politechnika Białostocka), bezpieczeństwo i certyfikacja żywności (Akademia Łomżyńska), towaroznawstwo (Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży) czy zarządzanie i inżynieria produkcji (Państwowa Uczelnia Zawodowa w Suwałkach). Pozostałe kierunki uwzględniają problematykę przetwórstwa w sposób selektywny lub komplementarny.

Ważnym elementem oferty studiów pierwszego stopnia jest obecność treści z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnych, automatyki i narzędzi cyfrowych. W większości kierunków silniej powiązanych z inteligentną specjalizacją regionu występują specjalistyczne przedmioty odnoszące się do ICT, co wskazuje na stopniowe integrowanie kompetencji cyfrowych z kształceniem rolniczym i rolno-spożywczym. Jednocześnie część kierunków, zwłaszcza o profilu medycznym lub biotechnologicznym, nie zawiera takiego komponentu.

Dane dotyczące liczby studentów i absolwentów wskazują, że największą popularnością cieszą się kierunki o bardziej ogólnym profilu kształcenia, takie jak dietetyka (Uniwersytet Medyczny w Białymstoku) czy biotechnologia (Politechnika Białostocka), które skupiają relatywnie dużą liczbę studentów i generują

największą liczbę absolwentów. Jednocześnie kierunki charakteryzujące się wysokim stopniem dopasowania do inteligentnej specjalizacji regionu w obszarze rolnictwa i przetwórstwa spożywczego, w tym zwłaszcza inżynieria rolno-spożywcza (Politechnika Białostocka), kształcą wyraźnie mniejszą liczbę studentów, co przekłada się również na ograniczoną liczbę absolwentów tych kierunków.

Identyczne zestawienie zostało przygotowane dla studiów drugiego stopnia w obszarze rolno-spożywczym w województwie podlaskim (tabela 28). Oferta studiów drugiego stopnia jest wyraźnie węższa niż na poziomie studiów pierwszego stopnia i koncentruje się na kilku wyspecjalizowanych kierunkach realizowanych przez ograniczoną liczbę uczelni.

Pod względem merytorycznym większość analizowanych kierunków wykazuje dobre lub bardzo dobre dopasowanie do inteligentnej specjalizacji województwa podlaskiego. Szczególnie silne powiązania z obszarem rolnictwa oraz przetwórstwa spożywczego widoczne są w przypadku kierunków prowadzonych przez Politechnikę Białostocką (biotechnologia oraz inżynieria rolno-spożywcza i leśna). Należy dodać, że kierunki drugiego stopnia oferowane w ramach tej uczelni zawierają specjalistyczne przedmioty w obszarze ICT, automatyki i robotyki. Niestety, są to kierunki, które nie cieszą się zbyt wysokim zainteresowaniem studentów. Swego rodzaju wyjątkiem jest kierunek rolnictwo, oferowany przez Międzynarodową Akademię Nauk Stosowanych w Łomży, który nie tylko charakteryzuje się wysokim stopniem dopasowania do inteligentnej specjalizacji regionu, w szczególności w obszarze rolnictwa, ale także cieszy się zainteresowaniem studentów. Można zaobserwować relatywnie wysoki udział studentów oraz absolwentów tego kierunku w strukturze kształcenia na studiach drugiego stopnia w tej uczelni, co wskazuje na utrzymujące się zainteresowanie tą ścieżką edukacyjną.

Tabela 28. Charakterystyka kierunków studiów drugiego stopnia kształcących w obszarze sektorze rolno-spożywczego w województwie podlaskim (rok 2024)

Uczelnia	Kierunek	Rolnictwo	Przetwórstwo spożywcze	ICT	Liczba studentów	Liczba absolwentów
Politechnika Białostocka	biotechnologia	XX	XXX	Tak	16 (z 1 055)	11 (z 504)
Politechnika Białostocka	inżynieria rolno-spożywcza i leśna	XXX	XXX	Tak	9 (z 1 055)	10 (z 504)
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku	dietetyka	[brak]	X	Nie	35 (z 589)	13 (z 246)
Akademia Łomżyńska	technologia żywności i żywienie człowieka	XX	XXX	Nie	0 (z 390)	40 (z 221)
Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży	rolnictwo	XXX	X	Tak	21 (z 191)	22 (z 109)

Uwagi: 1. Tworząc zestawienie, podjęto decyzję o pominięciu następujących kierunków umożliwiających kształcenia w obszarze rolno-spożywczym ze względu na ich wysoki poziom ogólności: *applied chemistry* (Uniwersytet w Białymstoku), biologia (Uniwersytet w Białymstoku), chemia (Uniwersytet w Białymstoku) oraz zarządzanie i inżynieria produkcji (Politechnika Białostocka). 2. W nawiasach przy liczbie studentów/ absolwentów podano liczbę studentów/ absolwentów ogółem studiujących w ramach danej uczelni.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [RAD-on, Instytucje systemu szkolnictwa wyższego i nauki](#), Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (dostęp: 25.10.2025); [Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2024/2025](#), Główny Urząd Statystyczny (dostęp: 19.12.2025).

Uzupełnieniem oferty kształcenia bezpośrednio ukierunkowanej na sektor rolno-spożywczy są kierunki z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnych, automatyki i robotyki, które mimo ogólnego charakteru znajdują szerokie zastosowanie w nowoczesnym rolnictwie i przetwórstwie spożywczym. Programy tych kierunków obejmują zagadnienia związane z automatyzacją procesów, analizą danych,

systemami sterowania, cyfrowym monitorowaniem oraz integracją systemów produkcyjnych, stanowiącym samym zaplecze kompetencyjne dla wdrażania technologii Przemysłu 4.0 i 5.0 w sektorze rolno-spożywczym. Ofertę studiów pierwszego i drugiego stopnia w województwie podlaskim w tym zakresie zestawiono w tabeli 29.

Tabela 29. Zestawienie kierunków studiów w obszarze ICT, robotyki i automatyki w województwie podlaskim

Uczelnia	Kierunek (stopień studiów)
Politechnika Białostocka	automatyka i robotyka (studia pierwszego i drugiego stopnia), cyfryzacja przemysłu (studia pierwszego stopnia), informatyka (studia pierwszego i drugiego stopnia), informatyka i ekonometria (studia pierwszego stopnia)
Uniwersytet w Białymstoku	informatyka (studia pierwszego i drugiego stopnia)
Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Białymstoku	informatyka stosowana (studia pierwszego stopnia)
Akademia Łomżyńska	automatyka i robotyka (studia pierwszego stopnia), informatyka (studia pierwszego i drugiego stopnia)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [RAD-on, Instytucje systemu szkolnictwa wyższego i nauki](#), Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (dostęp: 25.10.2025).

Ważnym uzupełnieniem oferty kształcenia na poziomie szkolnictwa wyższego są studia podyplomowe, które odgrywają szczególną rolę w systemie podnoszenia i aktualizacji kwalifikacji zawodowych. W przeciwieństwie do studiów pierwszego i drugiego stopnia studia podyplomowe są w większym stopniu ukierunkowane na osoby aktywne zawodowo i odpowiadają na bieżące oraz krótkookresowe potrzeby rynku pracy. W kontekście sektora rolno-spożywczego, a zwłaszcza postępującej transformacji technologicznej, stanowią one elastyczną formę uzupełniania kompetencji specjalistycznych, w tym z zakresu nowych technologii, zarządzania procesami produkcyjnymi oraz jakości i bezpieczeństwa żywności.

W województwie podlaskim dwie uczelnie oferują kierunki podyplomowe ściśle odpowiadające na potrzeby nowoczesnego rolnictwa i przetwórstwa spożywczego – są to: Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży oraz Politechnika Białostocka. Pierwsza proponuje następujące studia podyplomowe: agrotronika i rolnictwo precyzyjne; ocena stanu upraw rolnych i wycena szkód spowodowanych przez zwierzynę łowną; pszczelarstwo z przetwórstwem produktów pszczelich; rolnictwo; rolnictwo ekologiczne; towaroznawstwo zielarskie, kosmetyczne i żywności funkcjonalnej. Politechnika Białostocka natomiast zaprasza na podyplomowe rolnictwo. Ocena rzeczywistej skali zainteresowania tą ofertą jest jednak utrudniona, ponieważ dane dotyczące liczby słuchaczy oraz absolwentów studiów podyplomowych nie są publicznie udostępniane.

3.3.3. Pozostałe formy kształcenia

Wśród pozostałych form kształcenia formalnego branych pod uwagę w analizie oferty edukacyjnej w zakresie sektora rolno-spożywczego w powiązaniu z ICT znajdują się szkoły policealne, centra kształcenia ustawicznego, centra kształcenia zawodowego i branżowe centra umiejętności. Najtrudniejsza w analizie i ocenie jest oferta kształcenia zawodowego świadczona przez trzy ostatnie. Jest to spowodowane przede wszystkim brakiem informacji w bazie Rejestru Szkół i Placówek Oświatowych, brakiem rzetelnych informacji na stronach internetowych lub w ogóle brakiem takich stron. Ponadto niejednokrotnie jednostki te są częścią zespołów szkół i nie ma oddzielnej sekcji lub zakładki poświęconej ich ofercie czy podejmowanym przez nie działaniom.

W wyniku przeprowadzonych badań ustalono, że w województwie podlaskim funkcjonuje 35 szkół policealnych oferujących łącznie edukację w 26 zawodach. W ofercie tej jednak nie występuje kształcenie w zawodach powiązanych z obszarem analizy, co bezpośrednio wynika z rozporządzenia Ministerstwa Edukacji Narodowej w sprawie ogólnych celów i zasad kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego⁹³.

Ponadto w województwie podlaskim zidentyfikowano 23 centra kształcenia zawodowego (15 – w podregionie białostockim oraz po 4 w łomżyńskim i suwalskim), 96 centrów kształcenia ustawicznego (ze szkołami i bez szkół, przy czym 54 w podregionie białostockim, 23 w łomżyńskim i 16 w suwalskim) oraz 4 funkcjonujące branżowe centra umiejętności.

W 9 z 23 funkcjonujących centrów kształcenia zawodowego nie można było rozpoznać oferty edukacyjnej. Żeby uniknąć podwójnego uwzględnienia poszczególnych zawodów (w zespołach szkół i centrach kształcenia zawodowego) uwzględniono tylko te, które bezpośrednio można było przypisać do centrów kształcenia zawodowego. W ten sposób zdiagnozowano 45 zawodów o łącznej liczbie 81 ofert. Tylko 6 z oferowanych w ramach kształcenia zawodowego przez te placówki zawodów dotyczy obszaru rolno-spożywczego – są to: rolnik (4 oferty, w tym 3 z podregionu białostockiego, 1 – z łomżyńskiego), technik rolnik (4 oferty: po 2 z podregionów białostockiego i łomżyńskiego), kucharz (2 oferty: po 1 z podregionów białostockiego i suwalskiego), mechanik-operator pojazdów i maszyn rolniczych (1 oferta z podregionu łomżyńskiego), piekarz (1 z podregionu z białostockiego. Oznacza to, że jedynie 12 ofert edukacyjnych centrów kształcenia zawodowego dotyczyło edukacji w obszarze rolnictwa i przetwórstwa spożywczego (16% wszystkich ofert).

Pomimo starań nie udało się zidentyfikować oferty edukacyjnej centrów kształcenia ustawicznego. Natomiast spośród branżowych centrów umiejętności z branżą rolno-spożywczą powiązane jest Branżowe Centrum Umiejętności w Sokołowie Podlaskim, specjalizujące się w przetwórstwie mięsnym⁹⁴.

Reasumując, oferta edukacyjna w obszarze rolno-spożywczym, realizowana na poziomie szkół branżowych, techników oraz szkolnictwa wyższego w województwie podlaskim, jest wyraźnie zróżnicowana pod względem merytorycznym. Jednocześnie zróżnicowanie to jest znacznie słabsze w ujęciu terytorialnym, co przejawia się nierównomierną dystrybucją kierunków kształcenia i koncentracją oferty edukacyjnej w podregionie białostockim i łomżyńskim.

W szkołach branżowych i technikach w województwie podlaskim dopasowanie oferty edukacyjnej do potrzeb regionalnego rynku pracy jest częściowe. Obok obszarów, w których kierunki uznawane za ważne z punktu widzenia zapotrzebowania pracodawców (według prognozy ministerialnej), są obecne w ofercie i skupiają znaczącą liczbę uczniów, jednocześnie występują przypadki ograniczonej lub niewystępującej oferty kształcenia, a także kierunki, które mimo realnego zapotrzebowania nie cieszą się zainteresowaniem młodzieży.

W przypadku szkolnictwa wyższego obserwuje się podobne tendencje. Dopasowanie kierunków studiów pierwszego i drugiego stopnia do potrzeb regionalnego rynku pracy jest zróżnicowane. Widoczna jest przy tym także rozbieżność pomiędzy stopniem dopasowania niektórych kierunków do potrzeb

⁹³ Obwieszczenie Ministra Edukacji z dnia 19 marca 2024 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. 2024 poz. 611).

⁹⁴ [Branżowe Centrum Umiejętności już otwarte](#), Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (dostęp: 2.01.2026).

sektora a poziomem zainteresowania nimi ze strony studentów, przy relatywnie większej popularności kierunków o charakterze bardziej ogólnym (mniej dopasowanym do profilu przemysłu rolno-spożywczego – inteligentnej specjalizacji regionu). Jednocześnie w przypadku szkolnictwa wyższego ważną funkcję pełnią studia podyplomowe w zakresie rolnictwa i przetwórstwa spożywczego. Stanowią one uzupełnienie systemu kształcenia w zakresie specjalistycznych obszarów związanych z nowoczesnym sektorem rolno-spożywczym. Ich oferta w skali całego województwa jest jednak niewielka.

Analiza kwalifikacji zawodowych stanowiących podstawę programów nauczania w szkołach branżowych i technikach wskazuje, że treści z zakresu ICT, automatyki i robotyki są w kierunkach rolno-spożywczych uwzględnione w ograniczonym stopniu⁹⁵. Szczegółowa analiza efektów kształcenia prowadzi do wniosku, że zagadnienia te mają najczęściej charakter marginalny i nie odzwierciedlają w pełni rosnącego znaczenia nowoczesnych technologii w rolnictwie i przetwórstwie spożywczym. Ocena ta odnosi się do podstaw programowych, które wyznaczają minimalny zakres kształcenia – szkoły mogą wprowadzać dodatkowe treści i przedmioty rozwijające kompetencje cyfrowe. Brak publicznego dostępu do szczegółowych programów nauczania uniemożliwia jednak weryfikację skali i zakresu takich działań w poszczególnych placówkach.

Komponenty ICT, automatyki i robotyki w programach kierunków rolno-spożywczych nie są uwzględniane w jednolity sposób. Przeprowadzone badania wskazują, że część kierunków obejmuje specjalistyczne treści odnoszące się do wykorzystania technologii cyfrowych w rolnictwie i przetwórstwie spożywczym, natomiast w innych przypadkach „cyfrowy” komponent ogranicza się do podstawowych zajęć z obsługi oprogramowania biurowego (na przykład: edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny w ramach technologii informacyjnych) lub ogólnych umiejętności technicznego przygotowania pracy dyplomowej.

Biorąc pod uwagę wyniki przeprowadzonej analizy, można zaobserwować brak mody na kierunki rolnicze (mimo tego, że istnieją szkoły, które mają w swojej ofercie szereg propozycji kształcenia rolno-spożywczego, to zwykle nie są one uruchamiane), ale za to zainteresowanie kierunkami związanymi z żywieniem człowieka (w tym gastronomiczne). Wydaje się, że zidentyfikowane problemy w zakresie dopasowania oferty edukacyjnej do potrzeb sektora rolno-spożywczego mają charakter wieloczynnikowy. Z jednej strony mogą one wynikać z ograniczeń samej oferty kształcenia, w tym jej struktury i dostępności na poziomie lokalnym, z drugiej biorą się z niskiej świadomości społecznej młodzieży oraz ich rodziców na temat funkcjonowania sektora rolno-spożywczego, jego nowoczesnego charakteru oraz realnych perspektyw zatrudnieniowych i rozwojowych, jakie oferuje.

3.4. Współpraca podmiotów edukacyjnych, pracodawców i administracji na rzecz kształcenia zawodowego w zakresie sektora rolno-spożywczego i ICT w województwie podlaskim

Współpraca szkół i uczelni z pracodawcami oraz administracją publiczną jest jednym z kluczowych mechanizmów poprawy dopasowania systemu edukacji do potrzeb gospodarki – zwłaszcza w obszarach, w których kompetencje szybko się dezaktualizują, a rozwój technologiczny (w tym cyfryzacja) zmienia treść pracy i wymagania kwalifikacyjne. W kształceniu zawodowym szczególną rolę odgrywa kształcenie praktyczne prowadzone w realnym środowisku pracy (*work-based learning*), ponieważ pozwala ono

⁹⁵ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 roku...; Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 6 czerwca 2024 roku...

łączyć uczenie szkolne z nabywaniem umiejętności operacyjnych, standardów jakości, kultury organizacyjnej oraz kompetencji społecznych, które trudno w pełni odtworzyć w warunkach szkolnych⁹⁶.

W województwie podlaskim znaczenie współpracy jest dodatkowo wzmacniane przez profil inteligentnych specjalizacji regionu oraz strukturę gospodarki: z jednej strony dominację sektora rolno-spożywczego (w tym nowoczesnego przetwórstwa, szczególnie mleczarskiego), z drugiej – rosnącą rolę technologii cyfrowych i automatyzacji w całych łańcuchach wartości: od produkcji pierwotnej po logistykę i przetwórstwo. W Strategii Rozwoju Województwa Podlaskiego 2030 wprost wskazuje się potrzebę wzmacniania relacji biznes–nauka oraz rozwijania podejścia opartego na współpracy (model „helisy” i otwarte innowacje) jako warunek modernizacji gospodarki regionu, w którym dominują przedsiębiorstwa o ograniczonym potencjale B+R⁹⁷.

W praktyce oznacza to, że współpraca edukacji z pracodawcami i administracją nie powinna być traktowana jako „dodatek”, lecz jako rdzeń mechanizmu zapewniania jakości kształcenia zawodowego w sektorze rolno-spożywczym powiązany z ICT, ponieważ to właśnie ona umożliwia aktualizację programów nauczania, projektowanie praktyk i staży „pod realne stanowiska”, wspólną walidację efektów uczenia się oraz budowę stabilnych ścieżek przejścia absolwentów na rynek pracy⁹⁸.

W odniesieniu do województwa podlaskiego zakres i przejawy współpracy szkół z otoczeniem gospodarczym i instytucjonalnym oceniono na podstawie analizy treści stron internetowych szkół branżowych pierwszego i drugiego stopnia oraz techników. Takie podejście niewątpliwie ma pewne ograniczenia: brak informacji na stronie nie przesądza o braku współpracy, ponadto część placówek nie posiadała działających stron lub adekwatnych zakładerek, a w przypadku zespołów szkół identyfikacja aktywności konkretnej jednostki bywa utrudniona. Mimo tych ograniczeń taka analiza umożliwia nakreślenie ważnego rysu systemowego – współpraca, przynajmniej na poziomie komunikowania i „widoczności” działań, nie ma charakteru powszechnego. Z danych zawartych w tabeli 30 wynika, że informacje o współpracy pojawiają się w około połowie analizowanych szkół: najczęściej w szkołach branżowych drugiego stopnia (62,50%), rzadziej w technikach (48,39%) oraz w szkołach branżowych pierwszego stopnia (45,45%).

Tabela 30. Ocena informacji o współpracy udostępnianych przez szkoły branżowe pierwszego i drugiego stopnia oraz technika (% danych szkół) w województwie podlaskim

Wyszczególnienie	Branżowa pierwszego stopnia	Branżowa drugiego stopnia	Technikum
Występuje informacja o współpracy ogółem	45,45	62,50	48,39
Występuje wyraźnie wskazana współpraca w sprawie praktyk i staży	15,15	12,50	19,35
Występuje znikomy opis praktyki lub praktycznej nauki zawodu (na przykład tylko harmonogram)	3,03	0,00	8,06
Występuje szerszy opis praktyki lub praktycznej nauki zawodu (na przykład program, regulamin)	15,15	18,75	14,52
Występuje informacja o realizacji projektów	68,18	100,00	82,26
Występuje informacja o realizacji zagranicznych praktyk i staży	56,06	93,75	72,58

Źródło: opracowanie własne na podstawie stron internetowych poszczególnych placówek edukacyjnych.

⁹⁶ Pauline Musset, Improving work-based learning in schools, „OECD Social, Employment and Migration Working Papers” 2019, nr 233.

⁹⁷ Strategia Rozwoju Województwa...

⁹⁸ Building Future-Ready Vocational Education and Training Systems, Paris 2023.

Jednocześnie wątek kluczowy z perspektywy dopasowania kompetencyjnego, czyli współpraca w sprawie praktyk i staży, jest wyraźnie komunikowany rzadko: w szkołach branżowych pierwszego stopnia – 15,15%, w branżowych drugiego stopnia – 12,50%, w technikach – 19,35%. Co ważne, nawet jeśli praktyki są wspominane, to opis ich organizowania bywa ograniczony – „znikomy opis”, na przykład zawierający harmonogram, występuje sporadycznie (technika – 8,06%, branżowe szkoły pierwszego stopnia – 3,03%, branżowe szkoły drugiego stopnia – 0,00%), a szerszy opis, na przykład obejmujący program czy regulamin, zwykle pojawia się średnio u 17% szkół (branżowe pierwszego stopnia – 15,15%, branżowe drugiego stopnia – 18,75%, technika – 14,52%).

Na tym tle wyraźnie kontrastują obszary, w których szkoły komunikują aktywność częściej – są nimi projekty (na ogół finansowane ze środków publicznych) oraz współpraca zagraniczna. Informacje o realizacji projektów występują w większości szkół (branżowe drugiego stopnia – 100%, technika – 82,26%, branżowe pierwszego stopnia – 68,18%), a o zagranicznych praktykach i stażach bardzo często informują szkoły branżowe pierwszego stopnia (93,75%), około trzech czwartych techników i niewiele ponad połowa szkół branżowych drugiego stopnia.

Obraz wyłaniający się z zaprezentowanych danych wskazuje, że współpraca jest w dużej mierze „projektowa” i „okazjonalnie eksponowana”, natomiast znacznie słabiej widoczna jest współpraca codzienna, systematyczna i „rdzeniowa” dla kształcenia praktycznego (praktyki i staże u pracodawców, wspólne programy praktyk, standardy opieki mentorskiej, wspólna ewaluacja). Innymi słowy, szkoły relatywnie skutecznie komunikują współpracę w logice projektów i mobilności, a znacznie rzadziej – w logice trwałych partnerstw z pracodawcami dla rozwoju kompetencji sektorowych.

Na potrzeby badań dokonano przeglądu dobrych praktyk w zakresie współpracy pomiędzy szkołami, uczelniami, pracodawcami i administracją publiczną. Wynika z niego, że w regionie istnieją inicjatywy, których współdziałanie generuje sukcesy przede wszystkim dzięki jasnemu podziałowi ról, trwałości partnerstwa oraz silnemu komponentowi praktycznemu. Można je przypisać do kilku modeli:

1. Model patronacki i rekrutacyjny – patronat przedsiębiorstwa nad klasą i wieloletnia współpraca w kształceniu zawodowym uczniów w zawodach branży spożywczej

Przykładem tego modelu jest współpraca pomiędzy Spółdzielnią Mleczarską Mlekovita (Wysokie Mazowieckie) oraz Zespołem Szkół Zawodowych imienia Stanisława Staszica w Wysokiem Mazowieckiem. Współpraca ma charakter wieloletni. Mlekovita angażuje się w program nauczania i kładzie nacisk na kształcenie praktyczne – uczniowie odbywają praktyki i staże zawodowe w zakładzie (centrali Grupy Mlekovita), zdobywając umiejętności potrzebne do pracy w przemyśle mleczarskim⁹⁹. Celem współdziałania jest lepsze przygotowanie absolwentów do wejścia na rynek pracy oraz pozyskanie przez firmę wykwalifikowanych kadr lokalnych. To przykład partnerstwa, w którym korzyści są dwustronne i mierzalne (jakość przygotowania absolwentów z jednej strony, a z drugiej – dopływ pracowników). Współpraca ta została uznana za modelową: Mlekovita i szkoła zdobyły pierwsze miejsce w ogólnopolskim konkursie „Szkoła dla pracodawców – pracodawcy dla szkoły” (trzecia edycja, 2018) w kategorii gastronomia i produkcja spożywcza¹⁰⁰. Natomiast w 2025 roku ich wspólny projekt edukacyjny „Zdrowie w harmonii z naturą. Światowy Dzień Zdrowia” otrzymał wyróżnienie w konkursie Polskiej

⁹⁹ Mlekovita pracodawcą przyjaznym szkole, Mlekovita (dostęp: 28.12.2025).

¹⁰⁰ Tamże.

Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP) „Pracodawca Jutra”, co potwierdza zaangażowanie omawianego przedsiębiorstwa w innowacyjne łączenie edukacji z promocją zdrowia¹⁰¹.

Kolejnym przykładem współpracy w tym modelu są klasy patronackie w Suwałkach. Firma Animex Foods objęła patronatem klasę w zawodzie technik technologii żywności, a młodzież zdobywała doświadczenie w rzeczywistych zakładach branży mięsnej¹⁰². Dzięki unijnemu projektowi miasto pozyskało środki na odrodzenie kształcenia dualnego – uczniowie odbywają staże u pracodawców, nauczyciele szkolenia specjalistyczne, a szkoły doposażono w nowoczesny sprzęt. Projekt połączył edukację z rynkiem pracy – pracodawcy (między innymi Animex Foods) uczestniczą w kształceniu i zyskują wykwalifikowaną kadrę, co wpisuje się w inteligentną specjalizację regionu (sektor rolno-spożywczy).

2. Model B+R i transferu technologii – wspólny projekt badawczo-rozwojowy (współpraca pomiędzy uczelnią, przedsiębiorstwem z udziałem finansowania publicznego)

Przykładem tego modelu jest współpraca pomiędzy przedsiębiorstwem SaMASZ Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością (podlaskim producentem maszyn rolniczych, liderem projektu) oraz Politechniką Białostocką (partnerem badawczym), przy wsparciu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Podmioty te realizowały wspólny projekt B+R pod nazwą „Prace badawczo-rozwojowe nad zespołem maszyn rolniczych do zrównoważonego zbioru zielonki z wykorzystaniem inteligentnych technologii firmy SaMASZ wspierających koncepcję Doliny Rolniczej 4.0” w ramach konkursu „Szybka Ścieżka – Agrotech”¹⁰³. Celem projektu było opracowanie zestawu innowacyjnych maszyn rolniczych do zrównoważonego zbioru zielonki (paszy) z wykorzystaniem inteligentnych technologii, wpisując się w koncepcję Rolnictwa 4.0 w regionie. Politechnika odpowiadała za prace badawcze (między innymi automatyka i robotyka na Wydziale Elektrycznym i Mechanicznym), a SaMASZ za wdrożenie przemysłowe nowych rozwiązań. W rezultacie konsorcjum opracowywało prototypy maszyn wspierających koncepcję „Dolina Rolnicza 4.0” – inteligentnego, zrównoważonego rolnictwa w podlaskim. Współpraca naukowców i inżynierów zaowocowała konstrukcją nowych urządzeń (na przykład nowatorskich przetrząsaczy i kosiarek do traw) oraz wzmocniła transfer wiedzy między uczelnią a regionalnym przemysłem maszynowym¹⁰⁴. Projekt przyczynił się do unowocześnienia oferty produktowej SaMASZ i zwiększenia konkurencyjności podlaskiego sektora agrotech. Jednocześnie inicjatywa ta łączy w sposób naturalny sektor rolno-spożywczy z ICT/automatyzacją.

3. Model ekosystemowy – helisa: biznes–nauka–administracja i instytucja koordynująca

Przykładem modelu jest konsorcjum pięciu instytucji tworzących regionalny ekosystem innowacji: Podlaskiego Funduszu Ekosystem Dolina Rolnicza 4.0 Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością (lider projektu powołany przez samorząd), Uniwersytetu w Białymstoku, Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku, Politechniki Białostockiej oraz Instytutu Innowacji i Technologii Politechniki Białostockiej Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, funkcjonujące pod nazwą „Ekosystem Innowacji Dolina Rolnicza 4.0”¹⁰⁵. To przykład budowy trwałej platformy współpracy wokół obszarów *agritech / foodtech /*

¹⁰¹ [Pracodawcy Jutra – także z grona laureatów godła „Teraz Polska”](#), salon24.pl (dostęp: 28.12.2025).

¹⁰² [W suwalskich szkołach zawodowych powstaną pierwsze w Podlaskiem klasy patronackie](#), Polskie Radio Białystok (dostęp: 28.12.2025).

¹⁰³ [Projekt Agrotech](#), Wydział Elektryczny Politechniki Białostockiej (dostęp: 29.12.2025).

¹⁰⁴ Tamże.

¹⁰⁵ [Ekosystem Innowacji Dolina Rolnicza 4.0](#), Uniwersytet Medyczny w Białymstoku (dostęp: 28.12.2025).

healthtech, wpisującej się w strategiczną logikę rozwoju regionu. Inicjatywa dopiero się rozwija (projekt o wartości około 45 milionów złotych w ramach Funduszy Europejskich 2021–2027), ale już zacieśnia współpracę między sektorem rolno-spożywczym a nauką. Powstała marka 4Podlaskie, pod którą realizowane są pierwsze innowacyjne projekty, na przykład Uniwersytet Medyczny wraz z partnerami rozwija nowy produkt spożywczy (żywność funkcjonalną) wspomagający terapię insulinooporności, łącząc zaplecze naukowe tego uniwersytetu z potencjałem lokalnych firm przy wdrożeniu produktu¹⁰⁶. Natomiast Uniwersytet w Białymstoku w ramach współpracy z marką 4Podlaskie będzie rozwijał regionalny system certyfikacji jakości, który pozwoli wyróżniać produkty spełniające wysokie standardy w zakresie pochodzenia, bezpieczeństwa i procesu wytwarzania¹⁰⁷. „Dolina Rolnicza 4.0” stanowi unikalny w skali kraju model współpracy, który ma szansę przyspieszyć modernizację podlaskiego rolnictwa i przemysłu spożywczego poprzez innowacje. Dla kształcenia zawodowego oznacza to potencjalnie stały popyt na kompetencje, możliwość aktualizacji programów oraz tworzenie wspólnych projektów uczniowskich i studenckich.

4. Model klastrowej szkoły ICT – współpraca pomiędzy biznesem, szkołą, uczelnią a samorządem

Przykładem tej współpracy jest Technikum Programistyczne InfoTech – klastrowa szkoła pod patronatem firm IT. Podmiotami zaangażowanymi w realizację projektu są: Klaster Technologiczny InfoTech (Białystok) zrzeszający lokalne firmy IT, Technikum Programistyczne InfoTech w Białymstoku (niepubliczna szkoła średnia o uprawnieniach szkoły publicznej) oraz partnerzy merytoryczni z Politechniki Białostockiej i samorząd województwa. Technikum zainauguowało działalność we wrześniu 2019 roku, a jego celem jest kształcenie techników programistów w odpowiedzi na potrzeby przedsiębiorstw IT w regionie¹⁰⁸. Przedsiębiorstwa z klastra patronują szkole, praktycy z tych firm prowadzą zajęcia z uczniami, a uczniowie odbywają staże i praktyki bezpośrednio w przedsiębiorstwach. Program nauczania ułożono tak, by absolwenci posiadali wiedzę i umiejętności odpowiadające pierwszym latom studiów informatycznych, co osiągnęte jest między innymi dzięki współpracy z wykładowcami Wydziału Informatyki Politechniki Białostockiej, którzy prowadzą niektóre zajęcia. Celem inicjatywy jest kształcenie praktyczne specjalistów ICT już na poziomie szkoły średniej, a tym samym zaspokojenie deficytu programistów (prognozowane 150 tysięcy wakatów w Polsce) oraz zatrzymanie młodych talentów w regionie.

W modelu tym kluczowe jest to, że przedsiębiorstwa nie tylko oferują staże, ale współtworzą proces dydaktyczny (zajęcia prowadzone przez praktyków) oraz wspierają doposażenie i rozwój szkoły we współpracy z samorządem i uczelnią.

5. Model instytucji pośredniczącej/ koordynującej współpracę pomiędzy samorządem a szkołami, pracodawcami i instytucjami rynku pracy

W model ten wpisuje się Centrum Kompetencji Białostockiego Obszaru Funkcjonalnego. Podmiotami zaangażowanymi w jego realizację były: Miasto Białystok (lider projektu), Białostocka Fundacja Kształcenia Kadr, Centrum Kształcenia Ustawicznego w Białymstoku, Białostocki Park Naukowo-Technologiczny oraz 13 szkół kształcenia zawodowego z terenu Białostockiego Obszaru

¹⁰⁶ Tamże.

¹⁰⁷ [Ekosystem Innowacji Dolina Rolnicza 4.0](#), Uniwersytet w Białymstoku (dostęp: 28.12.2025).

¹⁰⁸ [Białostockie technikum Infotech – jedyna taka szkoła w Polsce](#), bia24.pl (dostęp: 28.12.2025).

Funkcjonalnego¹⁰⁹. Projekt realizowany był w latach 2017–2022 i finansowany ze środków Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014–2020. To przykład rozwiązania, które bezpośrednio odpowiada na barierę koordynacji: mapowanie luk kompetencyjnych, współtworzenie programów z pracodawcami, certyfikacja, projekty wdrożeniowe uczniów, a także współpraca z uczelniami.

Do 2020 roku w działania Centrum zaangażowano około 3 tysięcy uczniów i 100 nauczycieli z regionu. Zaktualizowano lub utworzono programy nauczania w kilkunastu zawodach, uwzględniając oczekiwania podlaskich przedsiębiorstw, co przetożyło się na lepsze dostosowanie absolwentów do rynku pracy. Powstały nowe kursy i szkolenia specjalistyczne, a uczniowie zdobywali certyfikaty cenione przez pracodawców. W ramach projektów badawczo-wdrożeniowych Centrum uczniowie realizowali innowacyjne miniprojekty we współpracy z firmami (na przykład automatyzacja prostych procesów produkcyjnych), zdobywając doświadczenie w rzeczywistym środowisku pracy. Inicjatywa stała się dobrą praktyką pokazywaną w kraju jako wzór współdziałania samorządu, edukacji i biznesu na rzecz kształcenia kadr dla inteligentnych specjalizacji regionu.

Z zaprezentowanych przykładów dobrych praktyk wynika, że współpraca staje się skuteczna wtedy, gdy wykracza poza „incydentalne działania” i obejmuje: współprojektowanie treści kształcenia, stałą opiekę mentorską, wspólne projekty uczniowskie/studenckie, a często także rolę instytucji koordynującej (klaster/centrum kompetencji/ekosystem). W rzeczywistości jednak współpraca taka napotyka na liczne bariery, kluczowe z punktu widzenia kształcenia zawodowego dla sektora rolno-spożywczego powiązanego z ICT. Na podstawie wyników badań własnych i innych autorów można wskazać następujące bariery współpracy w podlaskim:

1) Niedostateczna instytucjonalizacja współpracy „rdzeniowej” (praktyki/staże) w porównaniu do współpracy projektowej

Szkoły znacznie częściej informują o projektach niż o współpracy w sprawie praktyk i staży, a opisy programowe praktyk są rzadkie. To może oznaczać, że współpraca z pracodawcami bywa realizowana, ale nie jest włączana w uporządkowany system jakości (standardy, programy, cele, ewaluacja) albo nie jest komunikowana w sposób przejrzysty. W obu przypadkach skutkiem jest ograniczenie potencjału współpracy jako narzędzia dopasowania kompetencyjnego. Badania innych autorów wyraźnie pokazują, że przedsiębiorstwa angażują się we współpracę z podmiotami edukacyjnymi przede wszystkim poprzez praktyki i staże, wizyty studyjne, prowadzenie zajęć praktycznych przez praktyków z biznesu oraz – w nieco mniejszym stopniu – przez kształcenie dualne, ale angażowanie to ma charakter ograniczony¹¹⁰.

2) Ograniczony potencjał B+R i potrzeba zewnętrznych źródeł innowacji (bariera strukturalna)

Strategia rozwoju regionu akcentuje potrzebę transformacji w kierunku otwartych innowacji i wzmocnienia relacji biznes–nauka, wskazując, że w województwie dominują przedsiębiorstwa o ograniczonym potencjale badawczo-rozwojowym. W praktyce utrudnia to uruchomienie współpracy wymagającej zasobów (na przykład wspólne laboratoria, doposażanie pracowni, mentorzy technologiczni) i sprzyja modelowi „doraźnemu” zamiast trwałych partnerstw¹¹¹.

¹⁰⁹ Centrum Kompetencji BOF. [Kompleksowy model wsparcia i modernizacji systemu kształcenia zawodowego na terenie Białostockiego Obszaru Funkcjonalnego](#), Białostocka Fundacja Kształcenia Kadr (dostęp: 28.12.2025).

¹¹⁰ Urszula Gotaszewska-Kaczan, Ewa Kuzionko-Ochrymiuk, *Analiza form współpracy przedsiębiorstw z instytucjami edukacyjnymi w województwie podlaskim*, Białystok 2025.

¹¹¹ Strategia Rozwoju Województwa...

3) Asymetria informacji i niska „widoczność” partnerstw (bariera komunikacyjno-organizacyjna)

Skoro informacje o współpracy ogółem występują na stronach jedynie w około połowie szkół, a o praktykach i stażach – w mniejszości, to zarówno uczniowie i rodzice, jak i potencjalni partnerzy (firmy, instytucje) mogą mieć utrudniony dostęp do informacji na temat tego, z kim szkoła współpracuje, na jakich zasadach i jakie są efekty. W dłuższej perspektywie taka nieprzejrzystość ogranicza skalowanie współpracy oraz utrudnia uczenie się międzyinstytucjonalne („kto robi to dobrze i jak?”).

4) Rozproszenie terytorialne i koszt koordynacji (bariera regionalna)

Układ województwa (podregiony, odległości, koncentracja instytucji w ośrodkach) podnosi koszty koordynacji współpracy, szczególnie gdy wymaga ona regularnych kontaktów, opieki mentorskiej czy dostępu do infrastruktury technologicznej. W tym kontekście rośnie znaczenie rozwiązań sieciowych i platform współpracy, które Strategia Rozwoju Województwa Podlaskiego 2030 ujmuje jako kierunki interwencji (między innymi: sieciowanie, klastry, wzmacnianie relacji biznes–nauka).

Zaprezentowane wyniki badań oraz przykłady dobrych praktyk pokazują, że skuteczna współpraca edukacji, pracodawców i administracji w województwie podlaskim jest możliwa, lecz wymaga trwałych ram instytucjonalnych, wykraczających poza działania projektowe i okazjonalne inicjatywy. Wzmocnienie współpracy „rdzeniowej”, opartej na praktykach, stażach i współprojektowaniu treści kształcenia, stanowi kluczowy warunek lepszego dopasowania systemu kształcenia zawodowego do potrzeb sektora rolno-spożywczego powiązanego z ICT oraz do długofalowego rozwoju regionalnych kompetencji.

3.5. Podsumowanie wyników analizy literatury i danych zastanych

Z przeprowadzonych badań wynika, że rolnictwo i przemysł spożywczy województwa podlaskiego tworzą silnie powiązany, wzajemnie uzupełniający się podsystem gospodarczy, który stanowi jeden z kluczowych filarów rozwoju regionu oraz podstawę jego inteligentnych specjalizacji. Rolnictwo regionu charakteryzuje się wyraźną specjalizacją w produkcji zwierzęcej (zwłaszcza w chowie bydła mlecznego), wysokim stopniem towarowości oraz znaczącym udziałem w produkcji krajowej podstawowych surowców rolnych. Jednocześnie sektor ten pozostaje ważnym elementem struktury społeczno-zawodowej województwa, skupiając część zasobów pracy oraz zagospodarowując znaczną powierzchnię przestrzeni regionalnej. Dominacja gospodarstw indywidualnych, relatywnie korzystna struktura agrarna oraz rosnące znaczenie rolnictwa ekologicznego tworzą zróżnicowane, ale jednocześnie stabilne zaplecze surowcowe dla przetwórstwa.

Na tym fundamencie rozwija się nowoczesny i silnie wyspecjalizowany przemysł spożywczy, który odgrywa rolę kluczowego ogniwa łączącego produkcję pierwotną z rynkami krajowym i międzynarodowym. Województwo podlaskie wyróżnia się w skali kraju bardzo wysoką koncentracją działalności przetwórczej, szczególnie w branży mleczarskiej, ale także mięsnej i rybnej, co znajduje odzwierciedlenie zarówno w strukturze produkcji sprzedanej, jak i w zatrudnieniu przemysłowym. Przetwórstwo spożywcze regionu ma charakter kapitało- i technochłonny, cechuje się wysoką dynamiką rozwoju oraz rosnącym znaczeniem inwestycji w automatyzację, cyfryzację procesów i systemy zarządzania jakością. W ujęciu przestrzennym sektor ten koncentruje się przede wszystkim w podregionach białostockim i łomżyńskim, wzmacniając ich funkcję jako głównych biegunów rozwoju gospodarczego.

Nowoczesne technologie stanowią obecnie jeden z kluczowych czynników kształtujących funkcjonowanie i konkurencyjność sektora rolno-spożywczego – zarówno w rolnictwie,

jak i w przetwórstwie spożywczym. Analiza literatury przedmiotu oraz danych zastanych wskazuje, że przejście od tradycyjnych modeli produkcji do podejść opartych na wydajności, precyzji i zarządzaniu danymi jest procesem stopniowym, lecz nieuchronnym. Wydajne rolnictwo rozumiane jest coraz częściej nie tylko jako wzrost produkcji, lecz jako zdolność do optymalnego wykorzystania zasobów przy jednoczesnym ograniczaniu presji środowiskowej i zwiększaniu odporności ekonomicznej gospodarstw. W tym kontekście kluczową rolę mają technologie cyfrowe, umożliwiające podejmowanie decyzji produkcyjnych w oparciu o dane, monitoring procesów biologicznych oraz precyzyjne zarządzanie nakładami.

Rolnictwo precyzyjne stanowi fundament tej transformacji, umożliwiając dostosowanie zabiegów produkcyjnych do zmienności przestrzennej i czasowej w produkcji roślinnej oraz do bieżącego stanu zdrowia i dobrostanu zwierząt w produkcji zwierzęcej. Jednocześnie rozwój koncepcji Rolnictwa 4.0 i 5.0 poszerza perspektywę technologii rolniczych o integrację systemów, automatyzację procesów decyzyjnych oraz podejście humanocentryczne, akcentujące rolę człowieka, odpowiedzialność środowiskową i długookresową stabilność systemów rolno-spożywczych. W warunkach województwa podlaskiego, charakteryzującego się silną specjalizacją w produkcji mlecznej oraz znaczącą rolą użytków zielonych, technologie te mają szczególne znaczenie – zwłaszcza w obszarze monitoringu stad, automatyzacji żywienia oraz analizy danych produkcyjnych. Jednocześnie dostępne badania empiryczne wskazują na relatywnie wolniejsze tempo wdrażania rolnictwa precyzyjnego w regionach peryferyjnych, co podkreśla znaczenie barier kompetencyjnych, organizacyjnych i edukacyjnych.

Analogiczne procesy transformacji technologicznej zachodzą w przetwórstwie spożywczym, gdzie technologie Przemysłu 4.0 i 5.0 znajdują zastosowanie w automatyzacji procesów, kontroli jakości, zapewnianiu bezpieczeństwa żywności oraz identyfikowalności produktów w całym łańcuchu dostaw. Szczególne istotne są rozwiązania oparte na analizie danych, sztucznej inteligencji, internetu rzeczy oraz systemach monitoringu w czasie rzeczywistym, które w sektorze żywnościowym nie tylko zwiększają efektywność, ale także są instrumentami zgodności regulacyjnej i budowania zaufania rynkowego. Upowszechnianie tych technologii prowadzi do wyraźnych zmian w strukturze zapotrzebowania na kwalifikacje i kompetencje, co oznacza, że obok tradycyjnych umiejętności zawodowych rośnie znaczenie kompetencji cyfrowych, analitycznych, systemowych oraz miękkich, związanych z pracą w złożonych i dynamicznie zmieniających się środowiskach produkcyjnych. W tym sensie transformacja technologiczna sektora rolno-spożywczego stanowi bezpośredni punkt odniesienia dla analizy dopasowania oferty edukacyjnej i kształcenia zawodowego do potrzeb inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego.

System kształcenia w obszarze rolno-spożywczym w województwie podlaskim tworzy zróżnicowaną ofertę edukacyjną na poziomie szkół branżowych, techników oraz szkolnictwa wyższego, jednak wydaje się, że jego dopasowanie do potrzeb regionalnego rynku pracy pozostaje niepełne. Na poziomie szkolnictwa zawodowego widoczne są rozbieżności pomiędzy zapotrzebowaniem na określone kwalifikacje a strukturą i popularnością kierunków kształcenia, przy relatywnie dużym zainteresowaniu młodzieży zawodami gastronomicznymi oraz słabszym zainteresowaniu kierunkami *stricte* rolniczymi i bardziej specjalistycznymi z zakresu przetwórstwa spożywczego. Z kolei w szkolnictwie wyższym najpopularniejsze są kierunki rolno-spożywcze o bardziej ogólnym charakterze, podczas gdy te lepiej dopasowane do inteligentnej specjalizacji regionu kształcą relatywnie mniejszą liczbę studentów. Jednocześnie analiza treści kształcenia wskazuje na ograniczone i nierównomierne uwzględnianie

zagadnień z zakresu ICT, automatyki i robotyki w edukacji rolno-spożywczej, szczególnie w obszarze kwalifikacji na poziomie szkół branżowych i techników. W przypadku szkolnictwa wyższego treści cyfrowe są lepiej identyfikowalne, jednak ich zakres na kierunkach rolno-spożywczych pozostaje zróżnicowany.

W świetle wyników analizy literatury i danych zastanych można stwierdzić, że poprawa dopasowania systemu kształcenia do potrzeb nowoczesnego sektora rolno-spożywczego wymaga działań zarówno po stronie dalszego rozwijania i aktualizacji oferty edukacyjnej, jak i wzmacniania świadomości społecznej dotyczącej rzeczywistego charakteru tego sektora oraz związanych z nim perspektyw zawodowych.

Współdziałanie instytucji edukacyjnych z pracodawcami oraz administracją publiczną (a także innymi jednostkami) stanowi jeden z podstawowych warunków dostosowywania kształcenia do dynamicznie zmieniających się potrzeb gospodarki, zwłaszcza w sektorach podlegających szybkim przemianom technologicznym, w tym rolnictwa i przetwórstwa spożywczego. Szczególne znaczenie ma w tym kontekście praktyczny wymiar kształcenia, który umożliwia nabywanie kompetencji zawodowych bezpośrednio w środowisku pracy oraz lepsze przygotowanie do realnych warunków funkcjonowania przedsiębiorstw. W województwie podlaskim współpraca ta ma jednak w dużej mierze charakter doraźny i projektowy, podczas gdy słabiej rozwinięte pozostają trwałe formy partnerstwa ukierunkowane na systematyczne kształcenie praktyczne. Wzmocnienie długofalowej współpracy opartej na stażach, praktykach i wspólnym kształtowaniu treści kształcenia jest warunkiem poprawy dopasowania edukacji do potrzeb sektora rolno-spożywczego (powiązanego z ICT).

4. Wyniki przeprowadzonych badań jakościowych – zogniskowane wywiady grupowe

Rozdział zawiera prezentację i analizę wyników zogniskowanych wywiadów pogłębionych, których celem była ocena, na ile oferta edukacyjna oraz system kształcenia zawodowego w województwie podlaskim odpowiadają na potrzeby kompetencyjne i kwalifikacyjne sektora rolno-spożywczego. Zebrany materiał jakościowy stanowi uzupełnienie przeprowadzonej analizy *desk research* o wiedzę i doświadczenia osób związanych zarówno z funkcjonowaniem sektora rolno-spożywczego, jak i z kształceniem w tym zakresie – również w kontekście wykorzystania rozwiązań ICT.

Analiza zgromadzonego materiału została przeprowadzona w podziale na kluczowe obszary tematyczne, wyodrębnione na podstawie wątków najczęściej akcentowanych przez uczestników badania. W pierwszej kolejności uwagę skupiono na wypowiedziach uczestników dotyczących nowoczesnych technologii wykorzystywanych we współczesnym rolnictwie i przetwórstwie spożywczym oraz ich wpływu na kompetencje i kwalifikacje pracowników. Następnie przedstawiono uwagi ekspertów na temat oferty edukacyjnej w kontekście potrzeb sektora rolno-spożywczego w województwie podlaskim. W dalszej części rozdziału omówiono kwestie dotyczące współpracy sektora edukacji, przedsiębiorstw, jednostek B+R oraz administracji publicznej w kontekście kształtowania ścieżek edukacyjnych w obszarze rolno-spożywczym. Na koniec dokonano analizy wypowiedzi respondentów w obszarze wdrażania nowoczesnych form edukacyjnych w ramach kierunków rolniczych i przetwórstwa spożywczego.

4.1. Nowoczesne technologie we współczesnym rolnictwie i przetwórstwie spożywczym oraz ich wpływ na kompetencje i kwalifikacje pracowników

Postęp technologiczny w sektorze rolno-spożywczym jest procesem dynamicznym i wyraźnie zauważalnym zarówno w rolnictwie, jak i przetwórstwie spożywczym. Nowoczesne rozwiązania technologiczne nie stanowią już elementu eksperymentalnego ani wyłącznie domeny wybranych podmiotów, lecz coraz częściej są postrzegane jako warunek utrzymania konkurencyjności, efektywności produkcji oraz sprawnego zarządzania procesami. Respondenci wielokrotnie wskazywali, że automatyzacja, cyfryzacja, wykorzystanie zaawansowanych systemów informatycznych oraz sztucznej inteligencji są obecne na co dzień i w sposób bezpośredni wpływają na organizację pracy, zakres obowiązków oraz wymagania kompetencyjno-kwalifikacyjne względem pracowników sektora rolno-spożywczego:

„Nowoczesne technologie są obecnie stałym elementem funkcjonowania przedsiębiorstw. Regionalne przedsiębiorstwa rolne realizują projekty obejmujące mechatronizację oraz wyposażanie maszyn w nowoczesne systemy, co umożliwia im skuteczne konkurowanie z przedsiębiorstwami z Europy Zachodniej. Proces postępu technologicznego zachodzi również w zakładach przetwórstwa spożywczego, gdzie zaawansowane rozwiązania stanowią codzienną praktykę”. FGI_B_4

„Konkurencyjność wymusza modernizację: produkt musi być lepszy, powstawać w nowoczesnych warunkach i z użyciem najlepszych technologii”. FGI_Ł_1

W wypowiedziach respondentów szczególnie mocno podkreślano wysoki poziom zaawansowania technologicznego przemysłu mleczarskiego oraz sektora produkcji maszyn rolniczych, które wskazywane

są jako obszary najszybciej adaptujące nowoczesne rozwiązania technologiczne i wyznaczające kierunki zmian dla pozostałych segmentów sektora rolno-spożywczego:

„Przemysł – w szczególności sektor mleczarski oraz produkcji maszyn rolniczych, bardzo silnie reprezentowane w województwie podlaskim – intensywnie korzysta z najnowszych rozwiązań technologicznych. W przedsiębiorstwach funkcjonują w pełni zautomatyzowane linie produkcyjne i magazynowe, linie cięcia metalu oraz liczne inne procesy, w których automatyzacja stanowi obecnie standard”. FGI_Ł_1

Na tle wysokiego poziomu zaawansowania technologicznego przemysłu spożywczego respondenci zwracali jednocześnie uwagę na wyraźną dysproporcję w poziomie wykorzystania nowoczesnych technologii w rolnictwie. Obok gospodarstw intensywnie wdrażających zaawansowane rozwiązania techniczne funkcjonują podmioty, które w niewielkim stopniu korzystają z nowoczesnych narzędzi i systemów, co powoduje zróżnicowanie praktyk produkcyjnych w sektorze:

„W rolnictwie występuje duża dysproporcja. Są gospodarstwa bardzo nowoczesne, w których pracują roboty i pojazdy autonomiczne, a obok nich te, które nie korzystają praktycznie z żadnych nowych technologii. Wielkość gospodarstwa wcale nie jest tu kluczowa, liczy się skala produkcji. W mniejszych gospodarstwach ekologicznych również wykorzystuje się autonomiczne rozwiązania”. FGI_Ł_1

Nie zmienia to jednak faktu, że rolnictwo w województwie podlaskim dynamicznie się rozwija i coraz szerzej wykorzystuje nowoczesne technologie. Jak wskazywali respondenci, maszyny stosowane obecnie przez rolników są w dużej mierze wysoce zautomatyzowane, a rozwiązania charakterystyczne dla rolnictwa precyzyjnego zostały już w znacznym stopniu wdrożone. Jednocześnie podkreślano, że rolnictwo precyzyjne stanowi etap w dużej mierze zamknięty:

„Przede wszystkim obserwuje się, że maszyny wykorzystywane obecnie przez rolników na terenie regionu są w dużej mierze wysoce zautomatyzowane, a systemy charakterystyczne dla rolnictwa precyzyjnego są sukcesywnie wdrażane”. FGI_S_2

„Rolnictwo precyzyjne jest postrzegane jako etap, który został już w dużej mierze zamknięty. Obecnie sektor koncentruje się na rozwoju *smart farmingu* oraz rozwiązań charakterystycznych dla Rolnictwa 4.0, a w niedalekiej perspektywie również 5.0, obejmujących między innymi autonomię pojazdów, wykorzystanie sztucznej inteligencji oraz szerokie zastosowanie telemetrii i telematyki”. FGI_Ł_1

W wypowiedziach respondentów postęp technologiczny w rolnictwie i przetwórstwie spożywczym widoczny jest nie tylko w ujęciu ogólnym, lecz także w bardzo konkretnych rozwiązaniach stosowanych w codziennej praktyce. Opisywane technologie nie funkcjonują jako pojedyncze narzędzia, lecz tworzą spójne środowisko pracy, w którym automatyzacja procesów produkcyjnych, cyfryzacja oraz wykorzystanie danych są ze sobą ściśle powiązane i wzajemnie się uzupełniają.

W praktyce codziennego funkcjonowania gospodarstw rolnych nowoczesne technologie przejawiają się przede wszystkim w wykorzystaniu rozwiązań umożliwiających precyzyjne planowanie i prowadzenie produkcji. Respondenci wskazywali na powszechne stosowanie systemów opartych na danych przestrzennych oraz czujnikach, które wspierają podejmowanie decyzji produkcyjnych:

„Rolnicy coraz częściej wykorzystują czujniki GPS w celu precyzyjnego wyznaczania upraw oraz optymalizacji nawożenia”. FGI_S_2

Jak podkreślano, technologie te nie są już domeną wyłącznie największych gospodarstw, lecz znajdują zastosowanie również wśród mniejszych i średnich producentów rolnych:

„Jednocześnie maszyny stosowane obecnie zarówno w dużych, jak i w mniejszych i średnich gospodarstwach są w dużej mierze wyposażone w komputery oraz systemy charakterystyczne dla rolnictwa precyzyjnego”. FGI_S_2

Rozwiązania precyzyjne uzupełniane są przez technologie monitorujące i obserwacyjne, które umożliwiają jeszcze dokładniejsze zarządzanie procesami produkcyjnymi:

„W produkcji rolniczej systemy GPS stanowią obecnie standardowe wyposażenie nowoczesnych maszyn. Wykorzystywane są również drony oraz inne urządzenia wyposażone w różnego rodzaju czujniki, które umożliwiają precyzyjne prowadzenie działań produkcyjnych, a także monitorowanie powierzchni, w tym również w kontekście prac projektowych. Przedsiębiorcy rolni wdrażają także systemy monitorujące poziom nawodnienia i skład gleb, przez co mogą zoptymalizować zużycie wody i nawozów”. FGI_B_8

Kolejnym obszarem, na który zwracali uwagę respondenci, są w pełni zautomatyzowane i zintegrowane systemy zarządzania produkcją, szczególnie widoczne w nowoczesnych gospodarstwach hodowlanych. Przykłady te pokazują, że technologie nie funkcjonują jako pojedyncze urządzenia, lecz jako kompleksowe systemy połączone z cyfrowymi interfejsami użytkownika:

„Przykładem takiego rozwiązania jest w pełni zautomatyzowany system Lely, w ramach którego wszystkie procesy zachodzące w gospodarstwie są zintegrowane ze smartfonem użytkownika. Umożliwia to otrzymywanie bieżących powiadomień dotyczących stanu zdrowia krów, przebiegu doju, podejścia zwierząt do odpowiednich stanowisk oraz ilości pobieranej paszy. Rozwiązanie to funkcjonowało już kilka lat temu i stanowi wyraźny przykład zaawansowanego wykorzystania technologii w praktyce hodowlanej”. FGI_S_2

Uczestnicy badania fokusowego zwracali uwagę, że analogiczne procesy technologiczne obserwuje się również na poziomie całych organizacji funkcjonujących w przemyśle rolno-spożywczym, w szczególności w obszarze produkcji maszyn rolniczych. W tym przypadku rozwój technologiczny nie ogranicza się do pojedynczych rozwiązań, lecz obejmuje szeroko zakrojoną cyfryzację maszyn, integrację systemów informatycznych oraz transformację cyfrową całych przedsiębiorstw:

„W organizacji realizowanych jest wiele działań ukierunkowanych na wykorzystanie nowoczesnych technologii. Obejmują one między innymi cyfryzację maszyn rolniczych oraz projekty polegające na ich digitalizacji, których celem jest identyfikacja inteligentnych funkcji, monitorowanie sposobu użytkowania maszyn, ich wydajności oraz diagnostyki, co ma istotne znaczenie dla rolników korzystających z tych rozwiązań”. FGI_B_9

Jak wskazywano, działania te wpisują się w szerszy proces integracji maszyn z systemami informatycznymi oraz kompleksowej transformacji cyfrowej organizacji, charakterystycznej dla wdrażania rozwiązań Przemysłu 4.0 i 5.0:

„Równolegle prowadzona jest integracja maszyn z systemami informatycznymi, w tym z systemem ISOBAS¹¹² oraz innymi rozwiązaniami, a także szeroko zakrojona transformacja cyfrowa całej organizacji, obejmująca wdrażanie koncepcji Przemysłu 4.0 lub 5.0”. FGI_B_9

Współcześnie akcentuje się także znaczenie zaawansowanych systemów informatycznych, umożliwiających zarządzanie danymi w całym cyklu życia produktu oraz wspierających procesy decyzyjne w skali całego przedsiębiorstwa:

¹¹² ISOBAS – standard komunikacji cyfrowej w rolnictwie, umożliwiający traktorom i maszynom współpracę i sterowanie za pomocą jednego terminala, co zwiększa efektywność.

„W organizacji funkcjonuje również zintegrowany system informatyczny PLM, który umożliwia monitorowanie pełnego cyklu życia produktu – od etapu jego powstania po wycofanie z użytkowania. Wykorzystywane są także rozwiązania z zakresu Internetu Rzeczy, przetwarzania danych w chmurze obliczeniowej oraz analizy danych dotyczących produktów, procesów wytwórczych i zarządzania całą organizacją”. FGI_B_9

W tym kontekście rozwój technologiczny w przemyśle rolno-spożywczym obejmuje również dalszą automatyzację i robotyzację procesów produkcyjnych, realizowaną poprzez kolejne inwestycje technologiczne:

„Istotnym elementem są również roboty i rozwiązania z zakresu automatyzacji, których wykorzystanie jest już znaczące i które będą dalej rozwijane w ramach kolejnych projektów inwestycyjnych, w tym poprzez wdrożenie robotów spawających współpracujących bezpośrednio z pracownikami”. FGI_B_9

Tak złożone środowisko technologiczne przekłada się bezpośrednio na zmiany w zakresie kompetencji i kwalifikacji pracowników sektora rolno-spożywczego, modyfikując sposób wykonywania pracy oraz oczekiwania wobec przygotowania zawodowego. Dynamiczny postęp technologiczny w omawianym sektorze wiąże się z koniecznością stałego adaptowania się pracowników do nowych rozwiązań oraz zmian w sposobie organizacji pracy:

„Jednym z największych wyzwań pozostaje dostosowanie się do szybko zmieniających się technologii. Wdrażanie różnych rozwiązań technologicznych wiąże się z istotnymi trudnościami, zwłaszcza w sytuacji zmiany wykorzystywanych systemów, na przykład przejścia z jednego środowiska informatycznego na inne. Tego rodzaju transformacja wymaga od pracowników procesu adaptacji, który często napotyka na naturalne opory. Jednocześnie organizacje muszą przygotowywać i edukować nowe osoby, opracowując jasne ścieżki pozyskiwania wiedzy dotyczącej sposobu wykonywania poszczególnych czynności w ramach obowiązujących systemów”. FGI_B_9

Niezmiennie pożądane przez pracodawców pozostają kompetencje i kwalifikacje ściśle związane z wiedzą oraz umiejętnościami typowymi dla rolnictwa i przetwórstwa spożywczego:

„W sektorze rolno-spożywczym kluczowe znaczenie mają kompetencje oparte na solidnej wiedzy podstawowej. Sama obsługa systemów, programów czy czujników nie jest wystarczająca bez zrozumienia zasad funkcjonowania procesów i technologii, które za nimi stoją. Brakuje wysoko wykwalifikowanych specjalistów potrafiących prawidłowo wprowadzać i interpretować dane w systemach. Takich osób nie potrzeba wielu, jednak problem polega na tym, że po prostu ich nie ma, a jeśli już są, często trzeba je pozyskiwać z zewnątrz”. FGI_B_11

Konsekwencje braku podstawowych, twardych kompetencji mogą być ważne również w wymiarze ekonomicznym, co jeden z respondentów wyjaśnił na przykładzie mechanizacji rolnictwa:

„Brakuje specjalistów. Najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest podłączenie komputera i wymiana całego podzespołu. Nie ma znaczenia, że często wystarczyłoby wymienić pojedynczy czujnik czy sterownik – wymagałoby to jednak odpowiedniej wiedzy. W efekcie kosztowne elementy są wymieniane w całości, co ogranicza efektywne wykorzystanie technologii, a jednocześnie hamuje jej dalszy rozwój”. FGI_B_11

Respondenci jednak jednoznacznie wskazywali, że wśród kluczowych kompetencji wymaganych obecnie od pracowników sektora rolno-spożywczego znajdują się także kompetencje cyfrowe, warunkujące możliwość sprawnego funkcjonowania w zautomatyzowanym i zinformatywowanym środowisku pracy:

„Kluczowe są dziś kompetencje cyfrowe. Współcześnie rolnik i przetwórcza spożywczy muszą umieć zarządzać danymi gospodarstwa, prowadzić ewidencję, składać wnioski i raporty elektronicznie, ponad 90% formalności odbywa się cyfrowo. Początkowo budzi to opór, ale badania pokazują, że obecnie przedsiębiorcy sektora rolno-spożywczego oceniają te zmiany bardzo pozytywnie”. FGI_ł_1

W wypowiedziach podkreślano, że rosnący poziom automatyzacji procesów produkcyjnych generuje zapotrzebowanie na nowe kompetencje zawodowe nie tylko wśród pracowników działów technicznych, lecz także na stanowiskach związanych z organizacją i nadzorem produkcji:

„Automatyzacji jest coraz więcej. Dział techniczny musi mieć bardzo szeroką wiedzę w tym zakresie, bo to oni pracują bezpośrednio z robotami i maszynami. Uważam, że także przyszli technolodzy, kierownicy produkcji czy kierownicy działów powinni rozumieć podstawy automatyzacji: jak funkcjonują roboty, jak działają zautomatyzowane układy, a przede wszystkim systemy nadzorujące procesy. Dzięki nim możemy z linii produkcyjnej wyciągnąć realne dane o wydajności i produktywności. Z perspektywy technologii żywności uważam, że kierownicy produkcji czy technolodzy powinni mieć większą wiedzę z zakresu automatyzacji, mechatroniki i nowych technologii. Tego wciąż brakuje, a to pomaga nie tylko ich nie „bać się”, ale też efektywnie je wykorzystywać. Dotyczy to również sztucznej inteligencji, bo ona już jest i nie chodzi o to, że „zabierze pracę”, tylko jak ją wykorzystać, żeby pracować lepiej”. FGI_ł_2

Wraz z rozwojem technologii rośnie także znaczenie kompetencji menedżerskich, szczególnie na stanowiskach kierowniczych, gdzie konieczne jest łączenie wiedzy technologicznej z umiejętnościami zarządzania procesami i zespołami:

„Oprócz technologii bardzo ważne są też kompetencje menedżerskie. Na stanowiskach kierowniczych są absolutnie niezbędne. Dobry technolog to często również dobry menedżer. Na znaczeniu zyskuje *lean management*¹¹³, wywodzący się z systemu produkcyjnego Toyoty, który świetnie łączy się z nowoczesnymi technologiami i pozwala tworzyć dobre rozwiązania rozwojowe w firmach”. FGI_ł_2

Respondenci wielokrotnie podkreślali, że obok kompetencji technicznych i cyfrowych równie istotne są kompetencje miękkie, warunkujące skuteczne funkcjonowanie w środowisku pracy podlegającym ciągłym zmianom:

„Kompetencje miękkie są absolutnie niezbędne. Nie da się być dobrym pracownikiem, a także przedsiębiorcą bez dobrej komunikacji, umiejętności motywowania, empatii i odpowiedniego podejścia do ludzi. Wyznaczanie celów, *feedback*, zwłaszcza pozytywny, to podstawowe narzędzia. A przecież jeszcze 20 lat temu nikt o pozytywnym feedbacku nawet nie myślał. Jestem przekonany, że kompetencje miękkie mogą wynieść nasze zakłady rolno-spożywcze na zupełnie inny poziom rozwoju, bardziej partnerski, nowocześniejszy, oparty na relacjach, a nie wyłącznie na hierarchii”. FGI_ł_2

„Kompetencje miękkie są równie istotne jak kompetencje twarde. Należy edukować uczniów i studentów odpowiednich zachowań, radzenia sobie w sytuacjach trudnych i stresowych, a także funkcjonowania w realnym środowisku pracy, gdzie pojawiają się różne wyzwania, również związane z awansami czy relacjami w firmie”. FGI_ł_1

Wskazywano jednocześnie na szeroki katalog kompetencji miękkich, które uznawane są za kluczowe w pracy w nowoczesnych przedsiębiorstwach rolno-spożywczych:

„Na pewno te kompetencje miękkie na dzisiejszym rynku pracy są niesamowicie ważne, jak chociażby elastyczność, gotowość do zmian, umiejętność pracy w zespole, ale też umiejętność radzenia sobie ze stresem, presją i tempem (...) tempem życia, tempem rozwoju”. FGI_S_2

¹¹³ *Lean management* – czyli „szczipłe zarządzanie”, to filozofia skupiająca się na maksymalizacji wartości dla klienta, przy jednoczesnym eliminowaniu wszelkich form marnotrawstwa.

„Bardzo ważna jest komunikacja interpersonalna. Ustalanie dostaw, kontakt z klientem, pozyskiwanie nowych klientów – to wszystko są kontakty interpersonalne i te kompetencje są bardzo ważne w dzisiejszych czasach”. FGI_S_4

„Ogólnie chodzi najbardziej o zaangażowanie, nastawienie na rozwój, otwartość na zmiany i takie osoby, które nie boją się wyzwań, a nauczyć się można wszystkiego”. FGI_B_7

Postęp technologiczny w sektorze rolno-spożywczym ma obecnie charakter powszechny i systemowy, obejmując zarówno rolnictwo, jak i przetwórstwo spożywcze oraz funkcjonowanie całych organizacji. Nowoczesne technologie, oparte na automatyzacji, cyfryzacji i wykorzystaniu danych, wpływają na sposób realizacji procesów produkcyjnych oraz organizację pracy, jednocześnie rozszerzając wymagania wobec kompetencji i kwalifikacji pracowników. Obok niezmiennie ważnych kompetencji twardych, opartych na wiedzy podstawowej i znajomości procesów, rośnie znaczenie kompetencji cyfrowych, technologicznych, menedżerskich oraz miękkich, a skuteczne funkcjonowanie w tym środowisku wymaga ich łączenia oraz stałej gotowości do adaptacji do zachodzących zmian.

4.2. Oferta edukacyjna, ze szczególnym uwzględnieniem praktyk i staży, a potrzeby sektora rolno-spożywczego w zakresie kwalifikacji i kompetencji pracowników

Oferta edukacyjna w obszarze kształcenia rolno-spożywczego odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu kwalifikacji i kompetencji pracowników odpowiadających na aktualne oraz przyszłe potrzeby sektora. Jej znaczenie jest szczególnie widoczne w kontekście dynamicznych zmian technologicznych, organizacyjnych i rynkowych, które wpływają na sposób funkcjonowania gospodarstwa rolnych i przedsiębiorstw rolno-spożywczych. W tym ujęciu istotne staje się nie tylko zakres i struktura programów kształcenia, lecz także stopień ich powiązania z praktyką zawodową, w tym realizacją praktyk i staży. Takie ujęcie stwarza możliwość oceny relacji pomiędzy kształceniem a potrzebami rynku pracy w sektorze rolno-spożywczym, z uwzględnieniem zarówno jego mocnych stron, jak i występujących ograniczeń.

Przeprowadzone badania fokusowe wskazują, że oferta edukacyjna w obszarze rolno-spożywczym w województwie podlaskim charakteryzuje się relatywnie szerokim wachlarzem ścieżek kształcenia zawodowego, obejmujących zarówno klasyczne kierunki rolnicze, jak i specjalizacje odpowiadające na postępujące zmiany technologiczne zachodzące w sektorze. Na szczególną uwagę zasługują te kierunki, które z jednej strony mają charakter unikatowy w skali regionu, a z drugiej generują wysoki i stabilny popyt na absolwentów ze strony pracodawców.

W wypowiedziach przedstawicieli szkół podkreślano obecność kierunków o wysokim stopniu specjalizacji, rzadko występujących w ofercie edukacyjnej regionu, a jednocześnie silnie powiązanych z nowoczesnym zapleczem technologicznym sektora rolno-spożywczego (branży mleczarskiej). Dotyczy to w szczególności zawodów wymagających ciągłej aktualizacji treści kształcenia oraz reagowania na dynamiczne zmiany technologiczne:

„Kształcimy w zawodach trudnych i unikatowych. Jesteśmy jedyną szkołą w województwie, która prowadzi kierunek technik chłodnictwa i klimatyzacji. Najbliższe szkoły oferujące podobny kierunek znajdują się dopiero w Warszawie i w Olsztynie. Mamy też kierunek technik mechatronik, ale najbardziej angażującym i wymagającym zawodem jest u nas technik mechanizacji rolnictwa i agrotechniki. To kierunek, który obecnie zmienia się niezwykle dynamicznie, zwłaszcza w obszarze agrotechniki, i wiąże się z ogromną liczbą

wyzwań oraz problemów, z którymi musimy się mierzyć na bieżąco. Nie sposób wymienić wszystkich wyzwań, można by temu poświęcić osobne spotkanie”. FGI_Ł_4

Równocześnie zwracano uwagę na kierunki kształcenia, których absolwenci znajdują szybkie i bezpośrednie zatrudnienie na regionalnym rynku pracy. W tym ujęciu oferta edukacyjna postrzegana była jako silnie osadzona w realnych potrzebach sektora rolno-spożywczego, a zapotrzebowanie pracodawców na określone kwalifikacje miało charakter trwały i łatwo identyfikowalny:

„Nasza szkoła ma bardzo szeroką ofertę kształcenia zawodowego, począwszy od tak cenionego kierunku jak technik weterynarii. To kierunek ściśle powiązany zarówno z branżą przetwórstwa spożywczego, jak i z rolnictwem. Bez tych specjalistów cały sektor nie mógłby funkcjonować. Zainteresowanie kierunkiem jest stale bardzo wysokie. Nasza tablica ogłoszeń jest wręcz zasypana propozycjami pracy właśnie dla techników weterynarii, zapotrzebowanie jest natychmiastowe. W ofercie mamy także technika agrobiznesu, który jest naturalnie dopasowany do profilu naszego regionu. Pracujemy nad kompetencjami miękkimi uczniów, bo – jak wspomniano wcześniej – jesteśmy w stanie je wypracować i systematycznie nad nimi pracujemy”. FGI_Ł_8

Wskazywana różnorodność i specjalistyczny charakter oferty edukacyjnej w obszarze rolno-spożywczym wiąże się jednocześnie z rosnącą potrzebą integrowania kompetencji wykraczających poza wąsko rozumiane przygotowanie zawodowe. Uczestnicy wywiadów grupowych wyraźnie podkreślali, że współczesne kształcenie w tym sektorze wymaga łączenia wiedzy technicznej z kompetencjami cyfrowymi, biologicznymi i analitycznymi, a także umiejętności rozumienia złożonych procesów produkcyjnych w ujęciu systemowym:

„W zawodzie technik mechanizacji rolnictwa i agrotechniki istnieje bardzo silne powiązanie z kierunkiem technik mechatronik. Wiele obszarów wiedzy i doświadczeń nauczycieli można wykorzystywać w obu tych specjalnościach. Niestety mam wrażenie, że w części szkół kształcenie w zakresie mechanizacji rolnictwa i agrotechniki skupia się zbyt mocno wyłącznie na stronie »rolniczej«, a pomija się nowoczesne rozwiązania techniczne i technologiczne, informatykę, telematykę czy systemy cyfrowe”. FGI_Ł_4

Podobne podejście pojawiało się w odniesieniu do kierunków związanych z przetwórstwem spożywczym, zwłaszcza w zakresie mleczarstwa, gdzie akcentowano znaczenie interdyscyplinarności jako warunku zrozumienia realnych procesów zachodzących w produkcji:

„Gdy produkujemy sery, łączymy mikrobiologię, omawiając kultury bakteryjne, z biochemią i technologią żywności: mówimy o enzymach stosowanych w procesach, o parametrach technologicznych, o całej ścieżce wytwarzania. Studenci widzą wtedy, jak wiele nauk splata się w jeden proces i jak bardzo może to być ciekawe. Najważniejsze, by nie bali się tej interdyscyplinarności, że obok mechanizacji jest też chemia, biologia, technologia, analiza danych, a nawet kompetencje miękkie”. FGI_Ł_2

W kontekście rosnącej potrzeby integrowania zróżnicowanych kompetencji coraz większego znaczenia nabiera elastyczność oferty edukacyjnej, rozumiana jako możliwość jej modyfikowania i dostosowywania do zmieniających się uwarunkowań rynkowych. W wypowiedziach uczestnicy podkreślali, że zarówno w szkołach, jak i na uczelniach istnieją formalne mechanizmy umożliwiające wprowadzanie zmian w programach kształcenia, choć zakres tej elastyczności bywa zróżnicowany.

W odniesieniu do szkół wskazywano, że decyzje dotyczące modyfikacji programów nauczania oraz wprowadzania nowych metod nauczania podejmowane są przede wszystkim na poziomie dyrekcji placówek, co stwarza przestrzeń do względnie szybkiego reagowania na lokalne potrzeby rynku pracy:

„Obecnie programy nauczania, a także wszelkiego rodzaju innowacje i modyfikacje są zatwierdzane przez dyrektorów szkół”. FGI_S_8

Przykładem wykorzystania tej elastyczności było wprowadzanie nowych przedmiotów i specjalizacji w ramach godzin pozostających do dyspozycji dyrektora, traktowanych jako narzędzie uatrakcyjniania oferty oraz jej lepszego dopasowania do oczekiwań pracodawców:

„Jest pewna elastyczność i możliwość wprowadzania zmian. My, aby nieco uatrakcyjnić ofertę edukacyjną, wykorzystaliśmy przedmioty specjalizacyjne, a konkretnie godziny do dyspozycji dyrektora, i wprowadziliśmy nowe specjalizacje. Zaczęły one funkcjonować od bieżącego roku szkolnego i dotyczą zarówno branży gastronomicznej, jak i spożywczej. W technikum żywienia oraz technikum usług kelnerskich uruchomiliśmy nowe przedmioty, takie jak dietetyka i promocja zdrowia, techniki barmańskie i baristyczne, a także trendy w cukiernictwie. Są to nowe przedmioty o charakterze specjalizacyjnym, odpowiadające na aktualne potrzeby rynku”. FGI_B_6

Również w odniesieniu do szkolnictwa wyższego zwracano uwagę na istnienie procedur umożliwiających cykliczną aktualizację programów studiów, jednocześnie podkreślając ograniczenia wynikające z organizacji procesu dydaktycznego oraz konieczności zapewnienia ciągłości kształcenia dla już rozpoczętych roczników:

„Uczelnia co roku może modyfikować programy studiów, do 30 maja muszą one zostać zatwierdzone przez senat. Trudniej jest zmieniać programy już rozpoczętych roczników, ale możemy wprowadzać nowe przedmioty do wyboru lub otwierać nowe specjalności”. FGI_Ł_1

Wskazywano także, że formalne ramy programowe pozostawiają pewien margines swobody w zakresie szczegółowych treści nauczania, co umożliwia ich aktualizowanie bez konieczności każdorazowego przechodzenia pełnej procedury zatwierdzania programu:

„Z punktu widzenia ustawy i rozporządzeń kluczowe znaczenie mają efekty kierunkowe kształcenia, które sformułowane są na stosunkowo wysokim poziomie ogólności. Do formalnego programu studiów trafia nie tyle szczegółowy zakres treści, ile raczej charakterystyka przedmiotów – zazwyczaj skrócona, kilkudzaniowa – wskazująca ich cele i zakładane rezultaty. Natomiast szczegółowe treści nauczania zawarte są w kartach przedmiotów, które nie stanowią elementu procedury zatwierdzania programu w ścisłym sensie. Owszem, przy pierwszym uruchomieniu kierunku są one przedstawiane, jednak później mogą podlegać modyfikacjom i nie są traktowane jako treści nienaruszalne, zatwierdzone każdorazowo przez senat czy inne organy”. FGI_B_2

Jednocześnie pojawiały się krytyczne uwagi dotyczące sposobu aktualizowania programów kształcenia, w szczególności tendencji do kumulowania treści bez ich równoczesnej redukcji, co w praktyce ogranicza realną możliwość unowocześniania procesu dydaktycznego:

„Mam jednak wrażenie, że przy wprowadzaniu nowych programów, także podstaw programowych, często dodaje się kolejne, nowoczesne treści, ale nie usuwa się starych. W efekcie obciążenie programów rośnie. Trudno jest unowocześniać kształcenie, jeśli stare elementy programu pozostają niezmienione”. FGI_Ł_4

W wypowiedziach uczestników wyraźnie powracał wątek kierunków zamawianych jako potencjalnego instrumentu systemowego, umożliwiającego lepsze dopasowanie oferty edukacyjnej do realnych potrzeb pracodawców. Rozwiązanie to było wskazywane jako przykład skutecznej odpowiedzi na deficyty kadrowe w sektorze rolno-spożywczym – zwłaszcza w sytuacjach, gdy zapotrzebowanie na określone kwalifikacje ma charakter długofalowy i strukturalny:

„Dobrym rozwiązaniem były, swego czasu popularne, kierunki zamawiane”. FGI_B_4

Jednocześnie podkreślano, że w praktyce najlepiej funkcjonują te inicjatywy, które opierają się na bezpośredniej współpracy instytucji edukacyjnych z dużymi i stabilnymi podmiotami gospodarczymi, zdolnymi do długoterminowego zaangażowania w proces kształcenia. Przykładem takiego modelu była współpraca szkoły z sektorem przetwórstwa mleczarskiego, w ramach której uruchomiono nowy, wyspecjalizowany kierunek kształcenia:

„Zawód technik chłodnictwa i klimatyzacji powstał dzięki ścisłej współpracy ze Spółdzielnią Mleczarską Mlekovita. Była to inicjatywa zarówno z naszej strony, jak i pana prezesa Dariusza Sapińskiego”. FGI_Ł_4

Zwracano jednak uwagę, że nawet przy wyraźnym sygnale ze strony pracodawców proces uruchamiania nowych kierunków kształcenia – szczególnie na poziomie szkół – napotyka bariery formalne i czasowe. Procedury administracyjne, konieczność uzyskania szeregu zgód oraz długi horyzont czasowy kształcenia powodują, że oferta edukacyjna nie zawsze jest w stanie reagować na potrzeby rynku pracy w tempie oczekiwanym przez przedsiębiorców:

„Mieliśmy kilka takich sytuacji, że zgłaszali się do nas pracodawcy z pytaniem, czy nie uruchomilibyśmy konkretnego kierunku kształcenia, aby przygotować dla nich pracowników. Z naszej strony zawsze pojawia się gotowość, ponieważ uruchamiamy nowe kierunki, obserwujemy trendy na rynku pracy i widzimy, w jakich branżach brakuje kadr. Problem polega jednak na tym, że uruchomienie nowego kierunku w technikum jest procedurą bardzo skomplikowaną. Wymaga uzyskania zgód, szczegółowego uzasadnienia potrzeby uruchomienia kierunku oraz przygotowania obszernej dokumentacji. Następnie konieczne jest jeszcze wystąpienie przed wojewódzką radą rynku pracy. Zdarzyło mi się być w takiej sytuacji, że musiałam bardzo szczegółowo tłumaczyć, dlaczego chcemy uruchomić dany kierunek, a mimo to spotykałam się z ciągłymi wątpliwościami i pytaniami, czy rzeczywiście jest to dobry pomysł, oraz czy absolwenci faktycznie znajdą w przyszłości zatrudnienie. Pracodawcy, którzy się do nas zgłaszali, przychodzili z bardzo prostym komunikatem: »my potrzebujemy pracowników«. Odpowiadałam wtedy, że nawet jeśli uruchomimy dany kierunek za rok, to pracownik z dyplomem trafi do nich dopiero za 6 lat. Na co słyszałam reakcję: »Sześć lat? My nie możemy tyle czekać!«. To kolejny problem”. FGI_S_2

Pomimo podejmowanych prób dostosowywania oferty edukacyjnej do potrzeb rynku pracy w wypowiedziach uczestników wyraźnie ujawnia się problem strukturalnego niedopasowania systemu kształcenia do dynamiki zmian zachodzących w sektorze rolno-spożywczym.

Respondenci wskazywali, że z perspektywy pracodawców widoczna jest luka pomiędzy kompetencjami absolwentów a rzeczywistymi wymaganiami stawianymi na rynku pracy. Informacje zwrotne płynące z przedsiębiorstw niejednokrotnie mają charakter krytyczny i dotyczą niedostatecznego przygotowania do wykonywania konkretnych zadań zawodowych:

„Często otrzymujemy od pracodawców informacje zwrotne. Muszę powiedzieć, dość krytycznie, że nie zawsze nasi uczniowie i absolwenci są dobrze przygotowani do realnych oczekiwań pracodawców”. FGI_S_2

Jednym z kluczowych źródeł tego niedopasowania jest trwała asymetria pomiędzy możliwościami edukacji a tempem rozwoju technologicznego przedsiębiorstw. Wskazywano, że szkoły i uczelnie funkcjonują w warunkach niewystarczającego finansowania, co utrudnia systematyczne unowocześnianie infrastruktury dydaktycznej oraz bieżące odtwarzanie warunków pracy charakterystycznych dla nowoczesnych zakładów:

„Szkoła zawsze pozostaje o kilka kroków za pracodawcą, dlatego w obszarze technologii jesteśmy zazwyczaj w tyle. Wynika to przede wszystkim z ograniczeń finansowych, które dotyczą zarówno uczelni, jak i szkół”. FGI_S_9

„Staramy się nadążać za tym, co się dzieje, jednak napotykamy na istotne ograniczenia. Po pierwsze, są to problemy finansowe związane z zakupem aparatury, która umożliwiłaby realne nadążanie za zmianami. Po drugie, sam system edukacji funkcjonuje w taki sposób, że treści programowe planowane dziś trafiają do absolwenta dopiero po 4 latach kształcenia. To w naturalny sposób wpływa na zakres i aktualność wiedzy oraz umiejętności, które jesteśmy w stanie przekazać studentom”. FGI_B_3

Wypowiedzi uczestników wywiadów jednoznacznie wskazują, że ograniczenia w zakresie dostosowywania oferty edukacyjnej do potrzeb sektora rolno-spożywczego nie mają charakteru incydentalnego, lecz wynikają z licznych barier o charakterze strukturalnym. Bariery te ujawniały się w różnych kontekstach – zarówno na poziomie szkół, jak i uczelni – i dotyczyły warunków organizacyjnych, systemowych oraz zasobowych, które wpływają na zakres i tempo wprowadzania zmian w procesie kształcenia. Wśród nich szczególnie wyraźnie wybrzmiewały ograniczenia finansowe, stanowiące punkt wyjścia do wielu innych trudności związanych z modernizacją infrastruktury dydaktycznej, dostępem do nowoczesnych technologii oraz rozwojem kompetencji kadry:

„Szkoly stale poszerzają swoją ofertę i starają się odpowiadać na potrzeby rynku, chociaż wyzwania finansowe są znaczące”. FGI_Ł_8

Eksperti wyraźnie akcentowali problem niewystarczającego poziomu finansowania szkolnictwa i nauki w Polsce jako jednej z kluczowych barier ograniczających możliwość realnego dostosowania oferty edukacyjnej do dynamicznie zmieniających się potrzeb rynku pracy. Niskie nakłady postrzegane były nie tylko jako bieżące ograniczenie, lecz także jako efekt wieloletnich zaniedbań systemowych, których konsekwencją jest trwałe opóźnienie sektora edukacji wobec przemysłu rolno-spożywczego (i nie tylko) i nowoczesnych technologii. Respondenci podkreślali, że nawet przy podejmowaniu prób aktualizowania programów kształcenia i wprowadzania nowych treści brakuje odpowiedniego finansowania, co znacząco ogranicza skuteczność tych działań oraz możliwości rozwoju kompetencji praktycznych:

„Próbujemy nadążać, natomiast zawsze jesteśmy o krok za przemysłem i firmami, które się tym zajmują. Wynika to z prostej przyczyny – nakłady na polskie szkolnictwo wyższe, i nie tylko wyższe, są na tyle niewielkie, że chociaż możemy próbować nadążać i modyfikować programy kształcenia, umieszczając w nich najnowsze treści, to wciąż jest to niewystarczające”. FGI_B_4

„Wszyscy zdają sobie sprawę z tego, że obecnie mamy jeden z najniższych poziomów finansowania nauki i edukacji od wielu lat – trudno dziś jednoznacznie określić, czy mówimy o kilkunastu, czy nawet kilkudziesięciu latach zaniedbań. Stawiam tezę, że gdybyśmy 20 lat temu zaczęli przeznaczać na edukację 3% PKB albo więcej, to dziś nasza sytuacja wyglądałaby zupełnie inaczej. Cały czas musimy gonić kraje rozwinięte, a gdyby te inwestycje zostały podjęte odpowiednio wcześniej, być może mielibyśmy dziś własne samoloty wielozadaniowe, pociągi dużych prędkości albo jedno i drugie. Być może nie musielibyśmy też w nieskończoność ponosić tak wysokich wydatków na zbrojenia, które – w takiej skali, jaka jest obecnie planowana – mogą w dłuższej perspektywie obciążać gospodarkę. Te koszty są w dużej mierze konsekwencją wieloletnich zaniedbań w obszarze inwestowania w naukę i edukację, co nie jest żadną tajemnicą”. FGI_B_2

W wypowiedziach respondentów wyraźnie ujawniał się problem nierównych warunków finansowania szkół kształcących w obszarze rolno-spożywczym, wynikający z ich podporządkowania różnym resortom. Uczestnicy zogniskowanych wywiadów grupowych wskazywali, że szkoły podległe Ministerstwu Rolnictwa i Rozwoju Wsi dysponują szerszym dostępem do dedykowanych programów wsparcia oraz konkursów inwestycyjnych niż placówki prowadzone przez jednostki samorządu terytorialnego.

Tego rodzaju dysproporcje przekładają się bezpośrednio na możliwości modernizacji infrastruktury dydaktycznej, wdrażania nowoczesnych technologii oraz budowania atrakcyjnej oferty edukacyjnej:

„Jednak szkoły podległe Ministerstwu Rolnictwa i Rozwoju Wsi mają zdecydowanie większe możliwości pozyskiwania środków na rozwój bazy dydaktycznej; szkoły podległe pod Ministerstwo Edukacji Narodowej mają te możliwości bardziej ograniczone”. FGI_ł_8

„Jako szkoła podległa Ministerstwu Rolnictwa rzeczywiście otrzymujemy większe środki na kształcenie praktyczne, i to bardzo odczuwalne w porównaniu ze szkołami samorządowymi. To ogromnie pomaga w organizacji praktyk i rozwijaniu zaplecza dydaktycznego”. FGI_ł_5

Różnice te były opisywane nie tylko w kategoriach formalnych, lecz także poprzez wskazanie konkretnych mechanizmów finansowania, które w praktyce pozostają niedostępne dla szkół samorządowych:

„Różnice w traktowaniu szkół podległych Ministerstwu Rolnictwa i tych, które funkcjonują pod samorządami są duże. Ta dysproporcja ma realne znaczenie dla możliwości rozwoju takich placówek. Wiosną tego roku szkoły podległe Ministerstwu Rolnictwa mogły ubiegać się o środki na doposażenie bazy dydaktycznej – mówimy o kwotach rządu około 2 milionów złotych na jedną szkołę. Natomiast szkoły samorządowe nie miały możliwości wnioskowania o takie dofinansowanie, również w zakresie nowoczesnych technologii”. FGI_ł_4

„Zostaliśmy objęci naborem Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, w ramach którego możemy pozyskać około 2 milionów złotych na zakup nowoczesnego sprzętu i maszyn. Obecnie jesteśmy na etapie przygotowywania przetargu – planujemy zakup urządzeń funkcjonujących w systemie komunikacji dwukierunkowej. Pozwoli to nauczycielowi wraz z uczniami, pracującymi w pracowni, na bieżąco sterować tym, co faktycznie dzieje się w polu, a także kontrolować sposób realizacji zadań przez pracownika”. FGI_S_6

Z perspektywy rolno-spożywczych szkół samorządowych sytuacja ta była postrzegana jako systemowe wykluczenie ze znacznej części konkursów i programów wsparcia mimo faktycznej współpracy merytorycznej pomiędzy placówkami różnych typów:

„System dodatkowego finansowania realizowany przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi dotyczy wyłącznie szkół podlegających temu resortowi. W praktyce oznacza to, że pozostałe placówki są wykluczone z możliwości udziału w wielu konkursach i programach finansowych. Jednocześnie należy podkreślić, że współpraca ze szkołami rolniczymi jest przez nas wysoko oceniana – często z niej korzystamy, czerpiąc z ich wiedzy, doświadczenia oraz zaplecza dydaktycznego. Jednak w wymiarze konkursowym sytuacja ta jest jednoznacznie niekorzystna, ponieważ znaczna część projektów i programów adresowana jest wyłącznie do szkół prowadzonych przez Ministra Rolnictwa, co stawia pozostałe placówki na straconej pozycji”. FGI_S_2

Wypowiedzi uczestników badania fokusowego jednoznacznie wskazują, że niedostateczne finansowanie systemu edukacji bezpośrednio przekłada się na braki w zakresie wyposażenia dydaktycznego – zarówno w odniesieniu do infrastruktury technicznej, jak i specjalistycznego oprogramowania. Respondenci podkreślali, że tempo rozwoju technologii wykorzystywanych w sektorze rolno-spożywczym znacząco przewyższa możliwości inwestycyjne szkół i uczelni, co pogłębia dystans pomiędzy warunkami kształcenia a realiami funkcjonowania nowoczesnych zakładów pracy:

„Sprzęt, którym dysponują pracodawcy, rozwija się w takim tempie, że my nie jesteśmy w stanie za nim nadążyć. Zakłady pracy są wyposażone znacznie lepiej, a szkoły zwyczajnie nie mają środków, aby na bieżąco doposażać pracownie na porównywalnym poziomie”. FGI_S_2

„Mamy problemy okrutne z dofinansowaniem, ze sprzętem. Czasami młodzież ma w domu lepszy sprzęt u taty rolnika niż w szkole. Tak, to też bywa, i to też jest taka bolączka. To przekłada się również na nabór do szkoły”. FGI_S_1

Jednocześnie wskazywano, że brak dostępu do nowoczesnych maszyn i aparatury ogranicza możliwość kształtowania realnych kompetencji praktycznych oraz obniża atrakcyjność oferty edukacyjnej z perspektywy przyszłych uczniów i studentów:

„Jeżeli chcemy wykształcić człowieka posiadającego realne kompetencje praktyczne i umiejętności, musimy dysponować odpowiednią maszyną, aparaturą i nowoczesnym sprzętem. To właśnie nimi możemy się pochwalić i w ten sposób także przyciągać uczniów czy studentów”. FGI_B_4

Problemem okazały się również koszty dostępu do specjalistycznego oprogramowania oraz danych wykorzystywanych w nowoczesnym rolnictwie i przetwórstwie spożywczym. Respondenci zwracali uwagę, że coraz większa część procesów opiera się na rozwiązaniach cyfrowych dostępnych wyłącznie w modelu abonamentowym, co generuje wysokie, stałe koszty dla placówek edukacyjnych:

„Korzystamy z różnych aplikacji i programów związanych z rolnictwem, między innymi do zarządzania gospodarstwem i podobnych obszarów. Problem polega na tym, że są to rozwiązania objęte bardzo drogimi abonamentami. Również dostęp do danych, takich jak mapy satelitarne czy inne zasoby, wiąże się z wysokimi kosztami. Dla przykładu: za jeden rodzaj aplikacji trzeba zapłacić rocznie około 15 tysięcy złotych brutto, a do tego dochodzi kilka stanowisk. Jeżeli z takiego oprogramowania musi korzystać kilka klas, to w skali roku są to bardzo duże kwoty. Uważam, że z punktu widzenia celów edukacyjnych stanowi to poważną barierę. Dodatkowo dostawcy specjalistycznego sprzętu i oprogramowania nie są zainteresowani tym, aby wspierać szkoły, na przykład poprzez udostępnianie licencji do celów wyłącznie dydaktycznych. W efekcie szkoły nie mają możliwości uczyć przyszłych rolników czy pracowników branży rolnej obsługi tych narzędzi w warunkach edukacyjnych”. FGI_S_6

„Problemem jest jednak koszt, specjalistyczne oprogramowanie jest bardzo drogie, a wersje demonstracyjne nie zawsze są dostępne dla szkół. To sprawia, że mimo ogromnego potencjału edukacyjnego dostęp do tych narzędzi jest często ograniczony”. FGI_Ł_4

Wypowiedzi uczestników badań jednoznacznie wskazują, że jednym z kluczowych czynników ograniczających rozwój oferty edukacyjnej w sektorze rolno-spożywczym są również narastające problemy kadrowe. Dotyczą one przede wszystkim deficytu nauczycieli przedmiotów zawodowych – zwłaszcza w obszarach wymagających specjalistycznej wiedzy technicznej oraz stałego aktualizowania kompetencji w związku z dynamicznym rozwojem technologii:

„Generalnie wszystkie zawody związane z nowoczesnymi technologiami są bardzo wymagające. I tu pojawia się kluczowy problem: braki kadrowe. Brakuje nauczycieli przygotowanych do nauczania tych specjalistycznych, szybko zmieniających się obszarów”. FGI_Ł_4

„Mamy duży problem ze znalezieniem nauczycieli do przedmiotów zawodowych. Największą barierą w rozwoju oferty edukacyjnej jest faktycznie brak nauczycieli przedmiotów zawodowych”. FGI_S_2

„Brakuje fachowców do wykonywania zadań praktycznych w trakcie nauki na szkolnych warsztatach. Są to w dużej mierze osoby już przed emeryturą i za kilka lat może się okazać, że rzeczywiście zacznie nam brakować fachowców do prowadzenia zajęć praktycznych, a nowych nie ma”. FGI_S_6

Niedobory kadrowe prowadzą w praktyce do konieczności łączenia etatów oraz pracy nauczycieli w kilku placówkach jednocześnie, co ogranicza ich dostępność i możliwość dodatkowego zaangażowania w rozwój oferty edukacyjnej:

„Generalnie brakuje nam nauczycieli. Nauczyciele przedmiotów zawodowych często łączą pracę w kilku szkołach, co nie jest łatwe, ponieważ z jednej placówki muszą szybko przemieszczać się do kolejnej. Taka sytuacja ogranicza ich możliwości zaangażowania się w dodatkowe działania, w tym prowadzenie zajęć dodatkowych czy tworzenie rozszerzonej oferty edukacyjnej dla uczniów”. FGI_S_2

„Wspomniane wcześniej braki kadrowe, braki nauczycieli zawodów. Myślę, że jest to jeden z podstawowych problemów całego systemu edukacyjnego. W zakresie mechanizacji rolnictwa i agrotechniki już tylko w województwie podlaskim można wskazać kilka etatów, które pozostają nieobsadzone albo szkoły musiały je wypełnić w inny, zastępczy sposób. Podobnie jest zresztą w wielu innych zawodach – brakuje nauczycieli, którzy mogliby prowadzić kształcenie w tych specjalistycznych obszarach”. FGI_Ł_4

W niektórych szkołach konsekwencją braków kadrowych jest również organizacyjne łączenie kierunków kształcenia, co wpływa na strukturę zajęć oraz warunki realizacji programów nauczania:

„W naszej szkole oprócz techniki mechanizacji rolnictwa kształcimy również w zawodach technika pojazdów samochodowych, technika żywienia i usług gastronomicznych, technika hotelarstwa oraz technika handlowca. Z uwagi na ograniczenia kadrowe łączymy te zawody w mniejsze grupy, a czasem w większe oddziały dwuzawodowe”. FGI_S_2

Zaproszeni eksperci zwracali uwagę, że źródłem problemów kadrowych są uwarunkowania ekonomiczne – w szczególności poziom wynagrodzeń w sektorze edukacji, który pozostaje niekonkurencyjny wobec rynku prywatnego:

„Główną barierą, jeśli chodzi o nauczycieli, pozostaje kwestia wynagrodzeń. Tego problemu nie da się przeskoczyć. Nauczyciele zarabiają tyle, ile zarabiają, i ma to bezpośredni wpływ na dostępność oraz stabilność kadry dydaktycznej”. FGI_S_4

„Gdyby warunki płacowe były lepsze i pozwalały na zaspokojenie większych potrzeb niż te podstawowe, zaangażowanie nauczycieli zawodów mogłoby być jeszcze większe, a oni sami mogliby skupić się wyłącznie na pracy z uczniem, a nie łączyć jej z intensywną pracą zawodową”. FGI_Ł_8

Niskie płace oraz obecny system awansu zawodowego skutecznie zniechęcają absolwentów kierunków technicznych do podejmowania pracy w zawodzie nauczyciela:

„Problemem jest obecny system awansu zawodowego. Młody nauczyciel rozpoczynający pracę dostaje wynagrodzenie zaledwie o około 200 złotych wyższe od płacy minimalnej. Tymczasem inżynier, który kończy studia i mógłby przekazywać swoją wiedzę uczniom, w sektorze prywatnym lub przemysłowym zarobi co najmniej jedną trzecią, a często nawet o połowę więcej. To jedna z podstawowych barier w pozyskiwaniu nauczycieli przedmiotów zawodowych. Drugą kwestią jest fakt, że osoby kończące studia techniczne, znając realia pracy w szkole, zwyczajnie niechętnie wybierają zawód nauczyciela”. FGI_Ł_3

Dodatkowym wyzwaniem pozostaje ograniczona możliwość systematycznego podnoszenia kwalifikacji przez nauczycieli, wynikająca z nadmiernego obciążenia obowiązkami organizacyjnymi i dydaktycznymi:

„Aby przekazywać aktualną wiedzę, sami również powinniśmy się stale szkolić, a niestety doba ma swoje ograniczenia. Jesteśmy obciążani wieloma innymi zadaniami, nie tylko dydaktycznymi, przez co nie zawsze istnieje możliwość, by najnowsze rozwiązania poznawać od razu »z pierwszej ręki«. Staramy się robić to najlepiej, jak potrafimy, jednak cały system edukacji pozostaje w pewnym stopniu w tyle za dynamicznymi zmianami zachodzącymi na rynku”. FGI_B_3

W wypowiedziach uczestników badań pojawiał się również wątek barier o charakterze regulacyjnym i informacyjnym, które ograniczają możliwość pełnego wykorzystania nowoczesnych technologii

w procesie dydaktycznym. Dotyczyły one przede wszystkim dostępu do rzeczywistych danych technologicznych i produkcyjnych, które mimo ogromnego potencjału edukacyjnego pozostają poza zasięgiem szkół i uczelni ze względu na obowiązujące regulacje prawne oraz interpretację przepisów dotyczących ochrony danych:

„Skala możliwości jest ogromna. Siedząc w Wysokim Mazowieckiem, mając odpowiednie narzędzia, mogę »podglądać« pracujące maszyny w Wielkopolsce, śledzić ich parametry i analizować dane. Kiedyś jedna z firm prowadziła świetne przedsięwzięcie: szkoły mogły po zalogowaniu uzyskać dostęp do danych z maszyn pracujących w różnych częściach kraju, analizować wcześniejsze przebiegi, parametry, efektywność pracy. Niestety projekt został zablokowany ze względu na przepisy. Wydaje się nam, że dane wrażliwe to tylko imię i nazwisko, ale także dane telematyczne, jak wilgotność zbieranego ziarna, prędkość jazdy, plon, lokalizacja pola czy liczba hektarów, również są danymi wrażliwymi. Z powodu regulacji prawnych nie mamy już możliwości wykorzystywania takich informacji w procesie dydaktycznym, choć byłyby one niezwykle wartościowe”. FGI_Ł_4

Uczestnicy wywiadów podkreślali, że brak dostępu do rzeczywistych danych znacząco ogranicza możliwość kształtowania kompetencji analitycznych i decyzyjnych, które są dziś kluczowe w nowoczesnym rolnictwie oraz przetwórstwie spożywczym. Dane technologiczne, procesowe i produkcyjne stanowią bowiem podstawę rozumienia złożonych zależności zachodzących w systemach rolno-spożywczych:

„Jeżeli chodzi o mechanizację czy technologię żywności, kluczowe jest zbieranie danych i na ich podstawie podejmowanie decyzji oraz analizowanie procesów. Dla uczniów i studentów to wartościowe narzędzie. Sama teoria to jedno, ale najważniejsze jest łączenie kropek, rozumienie, co z czego wynika. Interdyscyplinarność to podstawa”. FGI_Ł_2

Respondenci odnosili się do roli egzaminów zawodowych w kształceniu zawodowym, wskazując, że stanowią one ważny element porządkujący proces dydaktyczny i w znacznym stopniu wpływają na jego przebieg. Egzaminy zawodowe postrzegane są jako kluczowy, formalny punkt odniesienia dla szkół, co przekłada się na podporządkowanie znacznej części działań edukacyjnych realizacji wymagań egzaminacyjnych, często kosztem rozwijania praktycznych kompetencji oczekiwanych przez pracodawców:

„Duży nacisk kładziony jest na zdawalność, ponieważ to właśnie zdanie egzaminu zawodowego stanowi formalny cel kształcenia młodzieży. W związku z tym znaczną część czasu dydaktycznego trzeba poświęcić na przygotowanie uczniów pod kątem wymagań egzaminacyjnych. W efekcie następuje ograniczenie części *stricte* praktycznej kształcenia, co rodzi istotny problem. Pracodawcy nie są bowiem nastawieni na przygotowanie absolwentów do egzaminu zawodowego, lecz do wykonywania konkretnych zadań w pracy. Powstaje więc wyraźna rozbieżność pomiędzy wymaganiami rynku pracy a wymaganiami egzaminu zawodowego”. FGI_B_8

Wskazywano również na niespójność pomiędzy treściami realizowanymi w ramach nowoczesnego kształcenia a zakresem wymagań egzaminacyjnych, które w wielu przypadkach nie nadążają za zmianami zachodzącymi w sektorze rolno-spożywczym i powiązanych branżach:

„Z jednej strony chcemy jak najbardziej nowoczesnie kształcić uczniów, a z drugiej strony mamy egzaminy zawodowe. I nie wiem, czy ktoś wcześniej na to zwrócił uwagę, jak bardzo przestarzałe treści pojawiają się na tych egzaminach. My możemy uczyć uczniów rolnictwa precyzyjnego, natomiast na egzamin zawodowy musimy znaleźć ciągnik »60«, który uczniowie mają rozebrać i skrócić. I tak jest właściwie w każdej branży. Uczymy dziś technika handlowca nowoczesnych metod sprzedażowych, przenosimy sprzedaż do przestrzeni internetowej, a jednocześnie przez 3 lata nauki – w pierwszej, drugiej i trzeciej klasie –

przygotowujemy uczniów do egzaminu z pierwszej kwalifikacji, który w praktyce sprowadza się do obsługi kasy fiskalnej. To jest duża rozbieżność”. FGI_S_2

W tym ujęciu egzaminy zawodowe zamiast wspierać proces dostosowywania kształcenia do realiów rynku pracy, stają się czynnikiem konserwującym przestarzałe treści i ograniczającym możliwość elastycznego reagowania szkół na dynamiczne zmiany technologiczne i organizacyjne w sektorze rolno-spożywczym.

W wypowiedziach uczestników wywiadów pojawiał się również problem ograniczonych możliwości kształcenia uniwersalnych kompetencji zawodowych, które mogłyby w pełni odpowiadać zróżnicowanym i często bardzo szczegółowym oczekiwaniom pracodawców. Zwracano uwagę, że rynek pracy zgłasza zapotrzebowanie na pracowników „gotowych do pracy od zaraz”, podczas gdy proces kształcenia – zwłaszcza w warunkach dynamicznych zmian technologicznych – z natury rzeczy nie jest w stanie przygotować absolwentów do wszystkich możliwych konfiguracji stanowisk i specjalizacji:

„Pracodawcy na pewno wszędzie i w małych i dużych miejscowościach potrzebują pracownika. I to potrzebują pracownika na już, bo widzimy, jak duży jest kryzys na rynku pracy. Chcieliby dostać takiego pracownika, który wszystko już umie. Brakuje często pracodawcom cierpliwości, chociaż już u nas to się powolutku zmienia, i oni przyjmują nam tych uczniów i na praktyki, i na staże, bo rozumieją, że jak teraz poświęcą im trochę czasu, to wtedy faktycznie dostaną kogoś, kto już będzie przygotowany do tego, żeby wejść w obowiązki, jak się do nich zgłosi”. FGI_S_2

„Problem z informatyką, a szerzej z technologiami informatycznymi i programowaniem, polega na tym, że programiści nie są w stanie tworzyć rozwiązań w oderwaniu od specjalistów dziedzinowych. Bez ich wsparcia nie potrafią przygotować funkcjonalnych i sensownych rozwiązań. Można to porównać do medycyny i funkcjonujących w niej specjalizacji. W informatyce takich formalnych specjalizacji w zasadzie nie mamy. Uczymy przede wszystkim projektowania oraz implementacji określonych rozwiązań. Problem polega na tym, że w informatyce liczba specjalizacji rośnie w sposób lawinowy. O ile w ciągu ostatnich 20 lat w medycynie powstało kilkanaście czy kilkadziesiąt nowych specjalizacji, o tyle w informatyce mówimy o tysiącach. Z każdą dekadą ich liczba rośnie o kolejny rząd wielkości. Nie ma możliwości, aby system edukacji był w stanie kształcić we wszystkich tych obszarach”. FGI_B_2

Sytuacji nie ułatwia również społeczna percepcja sektora rolno-spożywczego oraz kształcenia w jego zakresie, która wpływa na decyzje edukacyjne młodzieży. W wypowiedziach respondentów wielokrotnie podkreślano, że pomimo wysokiego i utrzymującego się zapotrzebowania na pracowników w sektorze rolno-spożywczym, zainteresowanie młodych ludzi kierunkami związanymi z tą branżą systematycznie maleje.

Spadek zainteresowania dotyczy zarówno szkolnictwa zawodowego, jak i wyższego, w tym kierunków kluczowych z punktu widzenia funkcjonowania sektora rolno-spożywczego. Respondenci wskazywali, że nawet intensywna współpraca szkół i uczelni z dużymi, nowoczesnymi przedsiębiorstwami przetwórstwa nie przekłada się automatycznie na zainteresowanie uczniów i studentów ofertą kształcenia:

„Oczywiście obserwujemy, że z powodów demograficznych kształcimy mniej uczniów niż kiedyś, ale popyt ze strony rynku jest niezmiernie duży. Z przykrością obserwujemy spadek zainteresowania kierunkiem technik technologii żywności oraz technik przetwórstwa mleczarskiego. Mimo współpracy pod względem praktyk i potencjalnego zatrudnienia, między innymi z OSM Piątnica czy firmą EDPOL, która dynamicznie się rozwija, zainteresowanie wśród uczniów wyraźnie maleje”. FGI_Ł_8

„Chciałbym jeszcze nawiązać do kwestii naborów, bo współpracuję z pięcioma uczelniami w obszarze technologii żywności i widzę, jak trudna jest sytuacja. Na kierunku mleczarstwo w Olsztynie, który w Polsce

jest najsilniejszym ośrodkiem w tej dziedzinie, na trzecim roku studiuje zaledwie 5 do 7 osób w skali całego kraju. Jednym z problemów jest wizerunek tej branży”. FGI_ł_2

W wypowiedziach rozmówców problem ten łączono przede wszystkim z wizerunkiem przemysłu rolno-spożywczego – zwłaszcza branży mleczarskiej, postrzeganej przez młodych ludzi jako mało atrakcyjna, wymagająca fizycznie i nieoferująca wystarczających perspektyw rozwoju, mimo że rzeczywistość sektora coraz częściej temu przeczy:

„Obserwując od już wielu zresztą lat, branża mleczarska jest dość mało atrakcyjna dla ludzi wchodzących na rynek pracy. To jest, wydaje mi się, największy problem, żeby ich zachęcić. Młodzi ludzie nie bardzo wiedzą, że branża mleczarska też bardzo szybko się rozwija i nowoczesne technologie są naprawdę na wysokim poziomie”. FGI_B_7

„Mleczarstwo to ciężka praca, często 3 zmiany, 7 dni w tygodniu, bo mleko trzeba przerobić na bieżąco. Dla młodych ludzi może się to wydawać mało atrakcyjne. A przecież przemysł mleczarski to niezwykle ciekawa, nowoczesna i dynamiczna branża. Uważam, że tak jak gastronomia zyskała popularność dzięki programom telewizyjnym i całej »modzie na gotowanie«, tak i w przemyśle spożywczym trzeba pokazywać jego prawdziwy potencjał: że to też jest jedna wielka, doskonale zorganizowana »restauracja«, tylko działająca na znacznie większą skalę”. FGI_ł_2

Ekspert zwracali również uwagę na silny wpływ przekazów medialnych na postrzeganie poszczególnych zawodów oraz kierunków kształcenia. Zdaniem rozmówców media potrafią zarówno skutecznie wypromować określone obszary kształcenia, jak i utrwalają uproszczone lub nieadekwatne obrazy całych branż:

„Widzę bardzo poważny problem: brak mody na rolnictwo. Nie ma mody na studiowanie rolnictwa, nie ma mody na kierunki okotorolnicze, takie jak technologia żywności. Liczba kandydatów maleje, i to znacząco. My jako uczelnia regionalna być może nie odczuwamy tego aż tak mocno, co roku przyjmujemy około 60 osób na studia pierwszego stopnia i 30–40 na studia drugiego stopnia, ale duże uczelnie mają poważne problemy z naborami. Regionalizacja rolnicza w naszym przypadku nieco nas chroni, ale trend jest jasny. Proszę zauważyć: w edukacji podstawowej praktycznie nie mówi się o rolnictwie, o produkcji żywności. W szkołach średnich dominuje moda na kierunki mundurowe. Rolnictwo jest niemodne, choć jest dziś bardzo nowoczesne”. FGI_ł_1

„Rzeczywiście widać brak »mody« na kierunki rolnicze. My obserwujemy to bardzo wyraźnie w przypadku technika technologii żywności oraz technika przetwórstwa mleczarskiego. To były kiedyś kierunki wiodące w naszej szkole, a dziś zainteresowanie nimi wyraźnie spadło. Co ciekawe, w tym samym czasie mieliśmy i nadal mamy bardzo dobry nabór na kierunek technik żywienia i usług gastronomicznych. Zastanawialiśmy się, skąd ta zmiana, i trzeba przyznać, że ogromny wpływ miały programy telewizyjne, które spopularyzowały gotowanie i gastronomię”. FGI_ł_8

„Jest jednak także druga strona medialnych przekazów, zdecydowanie negatywna. Przykładem są niektóre programy typu »Rolnicy Podlasia«, w których często pokazuje się łamanie przepisów BHP czy przestarzałe praktyki. Moim zdaniem takie treści nie powinny być emitowane, bo utrwalają krzywdzący i nieprawdziwy obraz rolnictwa. Co więcej, w tym samym czasie inne stacje telewizyjne potrafią pokazywać gospodarstwa z innych regionów kraju w zupełnie innym świetle, nowoczesne, zmechanizowane, naprawdę imponujące. Trudno zrozumieć, skąd takie rozbieżności. Czasem można odnieść wrażenie, jakby intencją było zdeklasowanie Podlasia, podczas gdy rzeczywistość jest zupełnie inna: to region nowoczesnego, dynamicznego rolnictwa”. FGI_ł_4

„Znam wiele gospodarstw na Podlasiu, które są wyjątkowo nowoczesne i mocno zautomatyzowane. Oczywiście są też małe, tradycyjne gospodarstwa, jak wszędzie, ale programy telewizyjne koncentrują się właśnie na tym obrazie, bo jest bardziej »medialny«. Tymczasem w wielu miejscach na Podlasiu spotkamy

gospodarstwa, które technologicznie są na takim poziomie, że trudno o podobne przykłady w innych częściach kraju. To naprawdę nowoczesny region rolniczy, a medialny przekaz często tego w ogóle nie pokazuje”. FGI_Ł_2

Reasumując, wydaje się, że niskie zainteresowanie młodzieży kierunkami rolno-spożywczymi nie wynika z braku perspektyw zawodowych, lecz w dużej mierze z uwarunkowań wizerunkowych, medialnych i kulturowych. Bez świadomego przełamywania stereotypów oraz konsekwentnego pokazywania nowoczesnego charakteru sektora trudno będzie odwrócić obserwowane tendencje mimo realnych potrzeb rynku pracy.

Ważnym elementem procesu kształcenia zawodowego w obszarze kierunków rolno-spożywczych są praktyki i staże realizowane w rzeczywistym środowisku pracy. To właśnie one stanowią kluczowe ogniwo łączące edukację z wymaganiami rynku pracy, umożliwiając uczniom i studentom konfrontację wiedzy nabytej w podmiocie edukacyjnym z praktyką zawodową. Niejednokrotnie praktyki i staże stanowią nie tylko okazję do zdobycia doświadczenia zawodowego, lecz także możliwość podjęcia pracy zarobkowej. Tym samym pełnią one funkcję jednego z istotnych mechanizmów umożliwiających płynne przejście młodych osób z etapu kształcenia do zatrudnienia:

„Część młodzieży rzeczywiście chce się uczyć, są to osoby bardzo zaangażowane i chętne do pracy. Zdarza się również, że po zakończeniu nauki zostają u nas jako pracownicy, z czego jesteśmy bardzo zadowoleni”. FGI_B_10

Zwracano również uwagę, że dobrze zaprojektowane praktyki i staże mogą pełnić funkcję dwustronnego procesu uczenia się, w którym młodzi ludzie wnoszą do organizacji świeże spojrzenie i nowe pomysły, a pracodawcy zyskują możliwość kształtowania przyszłych pracowników zgodnie z realnymi potrzebami zakładu:

„Zdarza się, że trafia do nas osoba, którą bardzo chcielibyśmy u siebie zatrzymać, ponieważ ma ogromny potencjał. To właśnie jest w młodych ludziach szczególnie cenne – jeśli daje im się ciekawe zadania i realne wyzwania, to im się chce. Chcą się rozwijać, podchodzą kreatywnie do różnych tematów i potrafią proponować nowe rozwiązania, które nam, starszym, nie zawsze przychodzą do głowy. W tym sensie praktyki i staże są również formą wzajemnego uczenia się i wspierania”. FGI_B_1

Organizacja praktyk i staży w obszarze rolno-spożywczym ma charakter zróżnicowany i jest w dużym stopniu uzależniona od specyfiki zawodu, poziomu kształcenia oraz dostępności odpowiednich podmiotów przyjmujących. Respondenci wskazywali, że w przypadku części kierunków możliwe jest oparcie się na stałych, sprawdzonych partnerach, natomiast inne wymagają znacznie bardziej selektywnego i czasochłonnego procesu organizacyjnego:

„Praktyki w dużej mierze zależą już od konkretnego zawodu. W przypadku technika chłodnictwa i klimatyzacji niemal 100% uczniów trafia do Mlekowity, która zapewnia nam pełne wsparcie. Dla technika mechatronika ponad 70% praktyk organizujemy również w Mlekowicie, a pozostałe w dwóch innych zakładach. W zawodzie technik mechanizacji rolnictwa i agrotechniki sytuacja jest bardziej złożona, bo mamy tu dwie kwalifikacje. Pierwsza, związana z technologią napraw, jest stosunkowo łatwa do zorganizowania; można kierować uczniów do mniejszych warsztatów naprawczych. Natomiast druga kwalifikacja, dotycząca agrotechniki i zaawansowanych technologii, wymaga współpracy z firmami pracującymi na najwyższych rozwiązaniach technologicznych”. FGI_Ł_4

„Wciąż w niewystarczającym stopniu realizowane jest kształcenie praktyczne bezpośrednio na terenie zakładów pracy oraz we współpracy z pracodawcami. W przypadku naszej szkoły stanowi to istotne

wyzwanie, ponieważ w najbliższym otoczeniu występuje ograniczona liczba podmiotów, które mogłyby pełnić rolę miejsc praktycznej nauki zawodu”. FGI_S_2

Odmienny charakter ma organizacja praktyk na poziomie szkolnictwa wyższego, gdzie ich wymiar czasowy jest bardzo obszerny, a forma realizacji często zależy od sytuacji zawodowej studentów:

„Jeśli chodzi o organizację praktyk na studiach, wygląda to zupełnie inaczej niż w szkołach ponadpodstawowych. Mamy kilka kategorii praktyk, a ich łączna liczba godzin jest duża, na studiach pierwszego stopnia to 960 godzin, a na drugim stopniu minimum 480. Praktyki realizowane są inaczej w zależności od sytuacji studenta. Jeżeli osoba studiująca pracuje, a jej praca jest zgodna z kierunkiem studiów, może zaliczyć praktykę na podstawie tej zgodności, często nie ma realnej możliwości podjęcia dodatkowej praktyki w innym miejscu. Z kolei studenci, którzy nie pracują w zawodzie, muszą odbyć praktykę w instytucji lub firmie zgodnej z kierunkiem kształcenia. FGI_Ł_1

„Jako uczelnia mamy przypisane do kierunku analizy żywności i żywienia człowieka – podobnie jak do innych kierunków technicznych – praktyki zawodowe w łącznym wymiarze 6 miesięcy, realizowane w cyklu 3,5-letnim. Dzięki temu studenci mają możliwość poznania przyszłego zawodu z różnych perspektyw, zarówno w restauracjach, jak i w prywatnych przedsiębiorstwach związanych z żywnością, cateringiem oraz szeroko rozumianą branżą rolno-spożywczą”. FGI_S_3

Elementem procesu organizacji praktyk jest także ich systematyczna weryfikacja oraz nadzór nad warunkami ich realizacji. W szkołach ponadpodstawowych monitoring ten ma charakter bardziej bezpośredni i sformalizowany, co wiąże się między innymi z niepełnoletnością uczniów:

„Jako kierownik praktycznej nauki zawodu nadzoruję praktyki realizowane poza terenem szkoły. W przypadku zakładów, z którymi współpracujemy od wielu lat, mamy już sprawdzoną wiedzę na temat ich zaplecza technicznego i organizacyjnego, dlatego nie ma potrzeby każdorazowej wizyty wstępnej. Inaczej wygląda sytuacja, gdy uczeń zgłasza chęć odbywania praktyki u indywidualnego rolnika. Wówczas dopytuję, gdzie dokładnie znajduje się gospodarstwo i jakim sprzętem dysponuje. Jeśli jest to miejsce położone niedaleko, podejmujemy kontakt – telefonicznie lub osobiście – aby sprawdzić wiarygodność gospodarstwa oraz to, czy rzeczywiście realizowana jest tam produkcja zwierzęca, roślinna lub związana z uprawami. Dopiero po takiej weryfikacji wyrażam zgodę na odbywanie praktyki w danym miejscu. W trakcie realizacji praktyk obowiązuje określony program oraz dokumentacja. Jako kierownik praktycznej nauki zawodu prowadzę kontrole praktyk – w miarę możliwości staram się dotrzeć do każdego ucznia. Sprawdzamy między innymi kwestie związane z BHP: przygotowanie ucznia, posiadanie odpowiedniej odzieży roboczej, zabezpieczenia maszyn i urządzeń. Weryfikujemy również, czy uczniowie realizują program praktyk zgodnie z założeniami i wykonują prace zgodne z profilem kształcenia”. FGI_S_6

„Przed realizacją pracy przez młodzież zawsze sprawdzamy miejsca praktyk i wybieramy te przedsiębiorstwa, które uchodzą za najlepsze”. FGI_Ł_5

Na poziomie akademickim kontrola praktyk ma często charakter pośredni i opiera się na dokumentacji oraz kontaktach z pracodawcami, co – jak podkreślano – wynika ze specyfiki pracy z dorosłymi studentami:

„Jeśli chodzi o rozliczanie i weryfikację praktyk, mamy kilka metod: rozmowy z pracodawcami, wizyty na miejscu – zarówno zapowiedziane, jak i niezapowiedziane – oraz kontrole telefoniczne, gdy bezpośrednia wizyta nie jest możliwa. Oczywiście nie da się zweryfikować wszystkich praktyk, ale robimy to wyrywkowo, a ewentualne nieprawidłowości są później rozliczane. W praktyce wygląda to inaczej niż w szkołach średnich, ponieważ pracujemy z dorosłymi studentami. W szkołach ponadpodstawowych dochodzi jeszcze kwestia niepełnoletności uczniów, co wiąże się z dodatkowymi wymaganiami i ograniczeniami”. FGI_Ł_1

Respondenci zwracali również uwagę, że realizacja staży – w odróżnieniu od praktyk – jest w dużej mierze uzależniona od dostępności środków zewnętrznych i projektów finansowanych ze źródeł publicznych:

„Jeśli chodzi o staże, w naszej szkole były one możliwe dzięki środkom zewnętrznym, głównie z projektów realizowanych przez Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego”. FGI_Ł_4

W wypowiedziach uczestników wywiadów praktyki i staże zagraniczne były przedstawiane jako jeden z najbardziej wartościowych elementów procesu kształcenia zawodowego, zarówno na poziomie szkół ponadpodstawowych, jak i szkolnictwa wyższego. Podkreślano, że doświadczenia zdobywane poza granicami kraju mają często bardziej intensywny, odpowiedzialny i angażujący charakter niż praktyki realizowane lokalnie, a jednocześnie sprzyjają rozwojowi kompetencji zawodowych, językowych i społecznych:

„Kolejną kategorią są praktyki zagraniczne, które w przypadku studentów dorosłych mają zwykle charakter zarobkowy. Studenci wyjeżdżają, pracują i jednocześnie mogą korzystać z takich programów jak Erasmus+. Od 14 lat organizujemy również program wymiany Teksas–Polska. Jedynie dwie uczelnie w Polsce to robią: SGGW oraz MANS w Łomży. Co roku grupa studentów z Teksasu przyjeżdża na praktyki do Polski, a podobna liczba studentów z Polski wyjeżdża do Teksasu. Warunkiem jest zdanie egzaminu, potwierdzenie pochodzenia z gospodarstwa lub zainteresowania jego rozwojem oraz znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej komunikatywnym”. FGI_Ł_1

Na poziomie szkół ponadpodstawowych dominującą formą realizacji praktyk zagranicznych jest program Erasmus+, który jak wskazywano, stał się powszechnym i dobrze rozpoznawalnym narzędziem wspierania mobilności uczniów:

„Bardzo wiele szkół w regionie, w tym również nasza, realizuje program Erasmus+. To właśnie w ramach Erasmusu młodzież najczęściej wyjeżdża na staże zagraniczne. Są to kilkutygodniowe wyjazdy, zazwyczaj od 3 do 5 tygodni, realizowane w różnych krajach Europy, w zależności od posiadanych partnerstw. Jest to niezwykle cenne doświadczenie. To, co regularnie powtarza się w informacjach zwrotnych od uczniów, dotyczy przede wszystkim charakteru pracy, którą wykonują za granicą. Uczniowie od początku otrzymują tam możliwość realnej pracy i wykonywania bardziej złożonych zadań. Dla porównania – w przypadku praktyk realizowanych w kraju uczniowie ograniczają się często do wykonywania prostych czynności.

Odnosimy wrażenie, że zagraniczni pracodawcy mają większe zaufanie do młodych ludzi i chętniej powierzają im zadania wymagające odpowiedzialności. To z kolei przekłada się na większe zaangażowanie uczniów – bardziej się starają, intensywniej uczą, czują się docenieni. Nawet po krótkim stażu wracają z zupełnie inną energią oraz silniejszym przekonaniem, że warto rozwijać się w wybranym zawodzie”. FGI_S_2

Jednym z najczęściej podnoszonych wątków była różnica w sposobie traktowania uczniów i studentów przez zagranicznych pracodawców. Respondenci podkreślali, że młodzi ludzie od początku są włączani w realne procesy pracy i otrzymują zadania wymagające większej samodzielności i odpowiedzialności:

„Wysyłamy uczniów na praktyki w ramach programu Erasmus+, a wcześniej realizowaliśmy także inne umowy dotyczące praktyk zawodowych. Uczniowie wracają z takich wyjazdów z bardzo dobrymi wrażeniami. Od początku są tam przydzielani do konkretnych zadań i realnie uczestniczą w pracy, wykonując powierzone obowiązki. Lokalni pracownicy chętnie z nimi współpracują, podpowiadają i wspierają ich w realizacji zadań. Po powrocie uczniowie dzielą się swoimi doświadczeniami, a przekazywana przez nich informacja zwrotna jest jednoznacznie pozytywna”. FGI_S_6

Interesującym wątkiem była także konfrontacja wyobrażeń uczniów z realiami pracy za granicą, szczególnie w odniesieniu do rolnictwa. W części wypowiedzi pojawiała się refleksja, że praktyki zagraniczne nie zawsze oznaczają kontakt z bardziej zaawansowanymi technologiami niż te dostępne w Polsce:

„Nasi uczniowie odbywają praktyki w gospodarstwach rolnych, ale także wyjeżdżają na praktyki zagraniczne. I tu pojawia się bardzo ciekawa obserwacja, która powtarza się niemal co roku. Kiedy młodzież wraca z praktyk zagranicznych, często mówi: »To nie my powinniśmy jeździć tam, tylko młodzież z zagranicy powinna przyjeżdżać do nas«. Uczniowie zauważają, że gospodarstwa w Polsce, również te należące do ich rodziców, są często nowocześniejsze, lepiej wyposażone i bardziej zaawansowane technologicznie niż te, które odwiedzają za granicą, nawet jeśli tamte są bardzo promowane”. FGI_Ł_5

Jednocześnie podkreślano, że w innych segmentach sektora rolno-spożywczego – zwłaszcza w branży gastronomicznej i hotelarskiej – praktyki zagraniczne stanowią ważne źródło inspiracji i wiedzy o standardach organizacji pracy:

„W przypadku technika żywienia sytuacja wygląda trochę inaczej. Uczniowie odbywają praktyki w restauracjach i hotelach w kraju, ale również wyjeżdżają za granicę. I tu odbiór jest odwrotny niż w przypadku rolnictwa. Młodzież podkreśla, że właśnie praktyki zagraniczne dają im ogromnie dużo, szczególnie jeśli chodzi o standardy gastronomii, organizację pracy, obsługę klienta czy zarządzanie restauracją. Często wracają z ogromem inspiracji i pomysłów, które chcieliby wprowadzać u nas”. FGI_Ł_5

Praktyki zagraniczne były również postrzegane jako realna ścieżka prowadząca do dalszej współpracy zawodowej, w tym do ofert zatrudnienia z zagranicy:

„W tym roku byliśmy we Francji i okazało się, że tamtejsi rolnicy często nie wykonują samodzielnie nawet drobnych napraw sprzętu, który posiadają. Miałem w tym roku sytuację, w której dwóch uczniów naprawiło rolnikowi glebogryzarkę. Pracodawca był tym tak zaskoczony i zadowolony, że sam zaproponował zakup potrzebnych części, ponieważ uczniowie wcześniej dokładnie zdiagnozowali usterkę. Sprzęt został naprawiony, działał prawidłowo, a rolnik był bardzo usatysfakcjonowany efektem. W konsekwencji od razu zaproponował uczniom, aby przyjechali do niego do pracy w okresie wakacyjnym. Z perspektywy szkoły takie informacje zwrotne są niezwykle cenne. Jeżeli docierają do nas sygnały, że uczniowie sprawdzają się w praktyce, a pracodawcy są zadowoleni z ich kompetencji, oznacza to, że proces kształcenia przebiega we właściwym kierunku”. FGI_S_6

W tym ujęciu praktyki i staże zagraniczne pełnią nie tylko funkcję edukacyjną, lecz także motywacyjną i weryfikującą – pozwalają uczniom i studentom skonfrontować własne kompetencje z realnymi wymaganiami pracy, a jednocześnie budują ich wiarę we własne umiejętności i sens dalszego kształcenia w wybranym zawodzie.

Mimo powszechnego uznania praktyk i staży za kluczowy element kształcenia zawodowego w wypowiedziach respondentów wyraźnie ujawniały się liczne trudności związane z ich organizacją, przebiegiem oraz efektywnością. Problemy te mają zarówno charakter organizacyjny, systemowy oraz kulturowy.

Jednym z najczęściej wskazywanych wyzwań była ograniczona chłonność zakładów pracy, czyli realna liczba uczniów lub studentów, jaką dany podmiot jest w stanie przyjąć na praktyki w tym samym czasie. Wobec licznych klas i obowiązku zapewnienia praktyk wszystkim uczniom rodzi to znaczące trudności organizacyjne:

„Z organizacją praktyk największy problem: ilu uczniów dany zakład jest w stanie przyjąć. Mam jedną firmę, która potrafi przyjąć praktycznie nieograniczoną liczbę uczniów. Bywało, że pracowało tam 7 czy 8

jednocześnie. Ale są też zakłady, które mówią wprost: maksymalnie 2–3 osoby, a czasem tylko jedna. Przy licznych klasach oznacza to ogromną logistykę, trzeba się dwoić i troić, szukać możliwości nawet poza powiatem, w sąsiednich powiatach, a czasami także w Białymstoku. Tylko w ten sposób jesteśmy w stanie zapewnić pełną realizację praktyk wszystkim uczniom”. FGI_Ł_4

Respondenci zwracali również uwagę na niedostosowanie obecnych rozwiązań systemowych do realiów funkcjonowania przedsiębiorstw, szczególnie mniejszych podmiotów, dla których przyjęcie praktykanta oznacza dodatkowe obciążenie organizacyjne i czasowe:

„W mojej ocenie obecne rozwiązania dotyczące praktyk są bardzo złe i w tej formie nie mają prawa dobrze funkcjonować. Jeżeli mówimy o realnych, trwałych rozwiązaniach, to konieczne są zmiany na poziomie systemowym. Nie rozumiem, dlaczego nie próbuje się wdrażać modeli, które sprawdziły się w krajach rozwiniętych, takich jak Francja czy Niemcy. Tam przedsiębiorcy są inaczej zaangażowani w proces kształcenia – praktyki trwają dłużej, a firmy postrzegają je jako element własnej strategii i inwestycję w przyszłych pracowników. Co istotne, ich zaangażowanie jest w pewnym stopniu rekompensowane, między innymi poprzez wsparcie finansowe za czas poświęcony przez pracowników na opiekę nad praktykantami”. FGI_B_2

Szczególnie krytycznie oceniano sytuację praktyk studenckich, gdzie w przeciwieństwie do szkół ponadpodstawowych nadzór ze strony uczelni bywa ograniczony, a ciężar organizacji i opieki nad praktykantem spoczywa niemal wyłącznie na pracodawcy:

„Mam wrażenie, że w przypadku studentów odbywających praktyki brakuje realnego nadzoru ze strony uczelni. W szkołach wygląda to nieco inaczej – jest wyznaczona osoba prowadząca ze strony szkoły oraz opiekun po stronie pracodawcy. Natomiast w momencie, gdy przyjmujemy studenta na praktykę, cała odpowiedzialność spada wyłącznie na nas. Często zdarza się, że pracodawca nie ma czasu ani dodatkowego pracownika, który mógłby poświęcić odpowiednią ilość uwagi osobie odbywającej praktykę. W efekcie student zostaje bez realnego wsparcia i prowadzenia w trakcie praktyki”. FGI_B_10

Obok barier organizacyjnych i systemowych pojawiał się także wątek postaw samych uczniów i studentów wobec praktyk. Część respondentów wskazywała na narastający problem słabego zaangażowania w realizację tego elementu kształcenia przez uczniów i studentów:

„Niestety coraz częściej obserwujemy, że młodzi ludzie podchodzą do praktyk w sposób czysto formalny – »od godziny do godziny«, byle je odbyć i jak najszybciej zakończyć. Brakuje zaangażowania i rzeczywistej chęci uczenia się. Problem ten dotyczy również studentów. W swojej karierze miałam kilku studentów odbywających praktyki i część z nich w ogóle nie chce realizować ich w przemyśle. Traktują praktykę wyłącznie jako obowiązek administracyjny: pójść, wypełnić dzienniczek, zdobyć podpis i oddać dokumenty na uczelni. Nie podejmują nawet próby zaangażowania się w realną pracę ani zdobycia doświadczenia. To rodzi pytanie, jak skutecznie zachęcić młodych ludzi do tego, aby praktykę potraktowali jako realną wartość – by chcieli »dotknąć« zawodu w praktyce, zmierzyć się z rzeczywistymi warunkami pracy i zdobyć doświadczenie, które może mieć znaczenie dla ich dalszej drogi zawodowej”. FGI_B_10

Pojawił się także głos, że poziom zaangażowania młodzieży w realizację praktyk mógłby być wyższy, gdyby wiązały się one z gratyfikacją finansową, a nie miały wyłącznie charakteru nieodpłatnego:

„Praktyki u przedsiębiorców, w ramach których młodzież ma możliwość zdobywania praktycznej wiedzy oraz poznania funkcjonowania przedsiębiorstwa od zplecza jest bardzo istotna. Dobrze, aby wiązała się ona również z pewnym elementem finansowym, tak aby młodzi ludzie otrzymywali za swoją pracę wynagrodzenie. W takiej sytuacji ich zaangażowanie jest wyraźnie większe”. FGI_B_8

Można zatem stwierdzić, że praktyki i staże stanowią jeden z najważniejszych elementów procesu kształcenia zawodowego w obszarze rolno-spożywczym, umożliwiając uczniom i studentom konfrontację

wiedzy teoretycznej z realiami pracy zawodowej oraz ułatwiając płynne przejście z etapu edukacji do zatrudnienia. Jednocześnie jest to obszar generujący najwięcej trudności organizacyjnych i systemowych, wymagający zaangażowania wielu podmiotów: szkół, uczelni, pracodawców oraz instytucji publicznych. Złożoność procesu organizacji, ograniczona dostępność miejsc praktyk, zróżnicowany poziom nadzoru oraz postawy części uczestników sprawiają, że mimo wysokiej wartości edukacyjnej praktyki i staże pozostają najtrudniejszym do skutecznego zaprojektowania i realizacji elementem kształcenia zawodowego.

Analiza oferty edukacyjnej w obszarze rolno-spożywczym, zestawiona z potrzebami sektora w zakresie kwalifikacji i kompetencji pracowników, wskazuje na występowanie zarówno obszarów dopasowania, jak i trwałych napięć strukturalnych pomiędzy systemem kształcenia a dynamiką rynku pracy. Z jednej strony szkoły i uczelnie oferują relatywnie szeroki wachlarz kierunków, w tym specjalności unikatowe i poszukiwane przez pracodawców, a także podejmują próby zwiększania elastyczności programów kształcenia poprzez modyfikacje treści, wprowadzanie specjalizacji oraz współpracę z otoczeniem gospodarczym. Z drugiej respondenci konsekwentnie podkreślali ograniczoną zdolność systemu edukacji do nadążania za tempem zmian technologicznych i organizacyjnych w sektorze rolno-spożywczym, wynikającą między innymi z barier finansowych, kadrowych, regulacyjnych oraz z dominacji logiki egzaminacyjnej.

Szczególną rolę w niwelowaniu tych rozbieżności odgrywają praktyki i staże, które postrzegane są jako kluczowy mechanizm budowania kompetencji praktycznych, weryfikacji predyspozycji zawodowych oraz ułatwiania przejścia absolwentów na rynek pracy. Jednocześnie jest to element najbardziej wymagający organizacyjnie, silnie uzależniony od zaangażowania pracodawców, dostępności miejsc, jakości nadzoru oraz postaw samych uczniów i studentów. W efekcie oferta edukacyjna w sektorze rolno-spożywczym funkcjonuje w warunkach stałego napięcia pomiędzy potrzebą dostosowania do oczekiwań rynku pracy a ograniczeniami systemowymi, co czyni dalsze wzmocnienie współpracy edukacji z sektorem gospodarczym jednym z kluczowych wyzwań rozwojowych.

4.3. Współpraca edukacja–biznes–B+R–administracja publiczna w kontekście kształtowania ścieżek edukacyjnych w badanym obszarze

Współpraca pomiędzy sektorem edukacji, przedsiębiorstwami, zapleczem badawczo-rozwojowym oraz administracją publiczną stanowi ważny element kształtowania ścieżek edukacyjnych w obszarze rolno-spożywczym. Jej znaczenie wynika z rosnącej złożoności procesów produkcyjnych, technologicznych i organizacyjnych, a także z potrzeby lepszego powiązania kształcenia z realnymi uwarunkowaniami funkcjonowania rynku pracy. Tego typu współdziałanie tworzy ramy dla wymiany wiedzy, doświadczeń i zasobów, sprzyjając stopniowemu dostosowywaniu oferty edukacyjnej do zmieniających się wyzwań sektora.

W wypowiedziach respondentów pojawiał się wyraźny wątek współpracy w zakresie kształtowania i modyfikowania oferty edukacyjnej, rozumianej jako próba lepszego dopasowania programów kształcenia do potrzeb rynku pracy. Zwracano uwagę, że chociaż szkoły i uczelnie deklarują otwartość na dialog, to udział przedsiębiorców w procesie projektowania treści kształcenia nie zawsze ma charakter systematyczny i wystarczająco wczesny:

„Bardzo potrzebne byłoby włączanie przedsiębiorców już na etapie tworzenia nowych programów kształcenia – poprzez zadawanie pytań o to, w jakim kierunku powinno ono zmierzać, jakie kompetencje są

rzeczywiście potrzebne i które obszary warto rozwijać. Być może jest to tylko jeden z elementów całego systemu, ale mam przekonanie, że takie podejście przeżyłoby się na lepiej przygotowaną kadrę, która osiągałaby lepsze efekty pracy i byłaby dla pracodawców realnie bardziej przydatna”. FGI_B_10

Brak systematycznego dialogu w tym zakresie powoduje, że przedsiębiorcy oraz rolnicy często zmuszeni są samodzielnie uzupełniać luki kompetencyjne pracowników, bez realnego wsparcia ze strony systemu edukacji:

„Przez całą swoją karierę zawodową pracuję w przemyśle spożywczym w różnych firmach – jako technolog, specjalista do spraw bezpieczeństwa i jakości żywności. I właśnie z tej perspektywy widzę wyraźną lukę: brakuje pytań ze strony uczelni i szkół o to, czego my – jako przedsiębiorcy, ale także rolnicy – faktycznie potrzebujemy? W jakim kierunku powinno zmierzać kształcenie? Tymczasem w praktyce wszystkie nowoczesne technologie musimy pozyskiwać sami, a do wielu rozwiązań dochodzimy metodą prób i błędów, bez systemowego wsparcia edukacji”. FGI_B_10

Co ciekawe, jednocześnie przedstawiciele przedsiębiorstw podkreślali także, że po stronie szkół i uczelni istnieje duża otwartość na współpracę oraz gotowość do podejmowania wspólnych działań z otoczeniem gospodarczym:

„Mogę powiedzieć kilka słów z perspektywy drugiej strony, czyli współpracy z uczelniami i szkołami średnimi. Współpracuję z kilkoma uczelniami, a także ze szkołami w naszym regionie. Muszę podkreślić: otwartość po stronie szkół i uczelni jest bardzo duża. Nigdy nie spotkałem się z brakiem chęci współpracy, wręcz przeciwnie – jestem zapraszany do coraz większej liczby działań”. FGI_Ł_2

W praktyce współpraca ta przybiera często formę ciał doradczych i konsultacyjnych, które umożliwiają opiniowanie kierunków zmian w ofercie edukacyjnej, choć ich funkcjonowanie obarczone jest pewnymi ograniczeniami:

„Chciałabym odnieść się do kwestii konsultowania treści programowych, ponieważ przy wydziale funkcjonuje rada konsultacyjna i wszelkie proponowane zmiany są z nią omawiane. Jednocześnie należy podkreślić, że liczba możliwych kierunków rozwoju jest bardzo duża i nie zawsze jesteśmy w stanie zapewnić reprezentację specjalistów ze wszystkich obszarów w ramach jednej rady, której skład jest z natury ograniczony. Rada obejmuje więc zarówno obszary bardziej, jak i mniej reprezentatywne, a w przypadku decyzji o rozwoju konkretnego kierunku – na przykład związanego ściśle z żywnością – skład rady jest odpowiednio uzupełniany o przedstawicieli danego sektora. W ten sposób staramy się planować i realizować kierunki kształcenia w oparciu o dostępne konsultacje i aktualne uwarunkowania”. FGI_B_3

Znaczenie stałych form dialogu pomiędzy edukacją a przemysłem podkreślano również w odniesieniu do rad patronackich, które pozwalają na bieżące reagowanie na dynamiczne zmiany zachodzące w otoczeniu społeczno-gospodarczym:

„Jeśli chodzi o programy nauczania, to na UWM działałam w radzie patronackiej, gdzie na bieżąco dyskutujemy nad ich aktualizacją. Świat zmienia się niezwykle szybko i programy muszą za tym nadążyć. Podobne głosy pojawiają się również od innych członków rady. Uważam, że takie gremia powinny działać stale – dzięki nim współpraca przemysłu i uczelni jest realna, a my możemy faktycznie doradzać, jak powinny wyglądać programy kształcenia, aby odpowiadały aktualnym potrzebom rynku”. FGI_Ł_2

Przykłady współpracy konsultacyjnej pojawiały się również w przypadku szkół, gdzie wprowadzanie nowych kierunków lub przedmiotów specjalizacyjnych było poprzedzane rozmowami z pracodawcami:

„Wprowadzenie specjalizacyjnych przedmiotów, tak samo jak zawodu technologii żywności, było szeroko konsultowane z pracodawcami, więc oni jak najbardziej są zainteresowani”. FGI_B_6

Najbardziej rozbudowane formy współpracy miały jednak charakter długofalowy i instytucjonalny, obejmując szerokie grono interesariuszy regionalnych – od przedsiębiorców po ekspertów z zakresu B+R oraz przedstawicieli jednostek samorządu terytorialnego:

„Zajmuję się w uczelni między innymi dostosowywaniem oferty edukacyjnej do potrzeb regionu. Dlatego już kilkanaście lat temu powołaliśmy radę ekspertów, w której zasiada ponad 44 przedsiębiorców, a także przedstawiciele samorządów i innych instytucji. To właśnie oni wskazują nam kierunki zmian, szczególnie reprezentanci sektora przemysłowego, przetwórstwa rolno-spożywczego oraz rolnicy. Dzięki temu wprowadziliśmy między innymi kształcenie w zakresie wykorzystania sztucznej inteligencji w rolnictwie i przetwórstwie rolno-spożywczym”. FGI_Ł_1

Odrębnym, lecz równie ważnym wymiarem współpracy pomiędzy edukacją a otoczeniem instytucjonalnym jest współpraca o charakterze finansowym, która umożliwia rozwój infrastruktury dydaktycznej oraz wdrażanie nowych rozwiązań odpowiadających na aktualne wyzwania gospodarcze. W tym kontekście szczególną rolę odgrywają projekty realizowane przy wsparciu administracji publicznej, pozwalające szkołom i uczelniom na modernizację zaplecza technicznego oraz tworzenie nowych przestrzeni edukacyjnych:

„Obecnie szkoły zawodowe w Białymstoku biorą udział w projekcie »Kształcenie zawodowe na potrzeby gospodarki 4.0 i obiegu zamkniętego«. Dzięki dużemu wsparciu Departamentu Edukacji Urzędu Miejskiego w Białymstoku jest to dla nas realna szansa rozwojowa. W ramach projektu zaplanowaliśmy utworzenie nowoczesnego laboratorium”. FGI_B_6

Równolegle wskazywano na znaczenie konkursów i programów finansowanych na poziomie regionalnym, które sprzyjają zacieśnianiu współpracy pomiędzy szkołami a innymi podmiotami, w tym przedsiębiorcami, również w formule kształcenia dualnego:

„Bardzo ważna rzecz – aktualnie jest uruchomiony konkurs w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Podlaskiego na dofinansowanie centrów szkoleniowych przy współpracy ze szkołami branżowymi. My jesteśmy we współpracy z kilkoma szkołami, między innymi ze szkołą, która kształci w modelu dualnym”. FGI_B_9

Wypowiedzi te ujawniają, że finansowy wymiar współpracy stanowi uzupełnienie działań konsultacyjnych i programowych, tworząc realne warunki do wdrażania zmian w ofercie edukacyjnej oraz wzmacniania jej powiązań z potrzebami gospodarki i rynku pracy.

Kolejnym obszarem współpracy pomiędzy edukacją a otoczeniem społeczno-gospodarczym jest pozyskiwanie kadry dydaktycznej z praktycznym doświadczeniem zawodowym oraz korzystanie z zaplecza technicznego rolników i przedsiębiorstw przetwórstwa spożywczego. W warunkach narastających problemów kadrowych oraz szybkiego rozwoju technologicznego rozwiązania te pełnią funkcję kompensacyjną, umożliwiając prowadzenie kształcenia na poziomie zbliżonym do realiów rynkowych:

„Mamy podpisane umowy patronackie z lecznicami weterynaryjnymi i dzięki temu zatrudniamy nauczycieli-praktyków, lekarzy weterynarii. To nas w dużej mierze ratuje”. FGI_Ł_8

„Posiadamy podpisane umowy o współpracy i staramy się na bieżąco je aktualizować oraz pozyskiwać nowych partnerów współpracujących ze szkołą – zarówno w obszarze mechanizacji rolnictwa i agrotechniki, jak i w branży spożywczej oraz żywieniowej. Choć funkcjonujemy w niewielkiej miejscowości, jej zaplecze rolnicze jest rozbudowane – okolica skupia wielu gospodarzy, którzy dzięki dostępności programów

wsparcia, w tym środków kierowanych do młodych rolników, dysponują coraz nowocześniejszym wyposażeniem i parkiem maszynowym”. FGI_S_6

Wykorzystanie potencjału przedsiębiorstw rolno-spożywczych, zwłaszcza ich infrastruktury produkcyjnej, stanowi ważny element podnoszenia jakości kształcenia zawodowego, szczególnie w kontekście ograniczonych możliwości kadrowych i sprzętowych samych placówek edukacyjnych.

Praktyki, staże oraz zajęcia realizowane bezpośrednio u pracodawców stanowią najbardziej bezpośredni i operacyjny wymiar współpracy pomiędzy edukacją a sektorem rolno-spożywczym. To właśnie w tej sferze najpełniej ujawnia się możliwość konfrontowania wiedzy szkolnej i akademickiej z realnymi procesami produkcyjnymi, organizacyjnymi i technologicznymi:

„Współpracujemy nie tylko z Mlekovitą, przede wszystkim przy organizacji praktyk, ale także z zakładami produkującymi maszyny rolnicze działającymi w Wysokiem Mazowieckiem”. FGI_Ł_4

Wypowiedzi respondentów wskazują, że współpraca ta ma często charakter sformalizowany, oparty na umowach patronackich, co umożliwia zapewnienie uczniom i studentom systematycznego dostępu do środowiska pracy oraz kontaktu z praktykami:

„Atutem szkoły są zajęcia praktyczne u lekarzy weterynarii, mamy podpisane umowy patronackie, które dają uczniom realny kontakt z zawodem i bezpośrednią współpracę z praktykami”. FGI_Ł_8

Znaczenie tej formy współpracy ujawnia się szczególnie wyraźnie w kontekście funkcjonowania całego procesu kształcenia zawodowego, który w dużej mierze opiera się na gotowości przedsiębiorstw do przyjmowania uczniów i studentów:

„Znacząca część procesu kształcenia w naszej szkole realizowana jest we współpracy z pracodawcami. Gdyby przedsiębiorcy nie przyjmowali uczniów na praktyki i staże, realizacja kształcenia zawodowego byłaby dla nas zdecydowanie trudniejsza. Przykładem takiej współpracy jest PSS Spółem Białostok, który konsekwentnie i bardzo otwarcie odpowiada na nasze potrzeby – nie tylko w zakresie organizacji praktyk, lecz także poprzez aktywne włączanie się w działania o charakterze dydaktycznym”. FGI_B_6

Jednocześnie podkreślano, że dostęp do zakładów pracy jako przestrzeni dydaktycznej jest ograniczony, zwłaszcza w przypadku większych przedsiębiorstw, co wymusza poszukiwanie rozwiązań pośrednich:

„Robimy wszystko, co możliwe, aby zajęcia praktyczne odbywały się bezpośrednio u pracodawców. Nasze możliwości są jednak ograniczone – dostęp do większych przedsiębiorstw wiąże się często z istotnymi trudnościami organizacyjnymi i nie zawsze pozwala na regularną, cykliczną realizację takich zajęć. Mimo to staramy się wykorzystywać dostępne formy współpracy, chociażby poprzez organizację wizyt studyjnych”. FGI_S_2

W tym kontekście jako uzupełnienie klasycznych praktyk i staży wskazywano również kontakty dydaktyczne z przedsiębiorcami, które mogą przyjmować formę spotkań informacyjnych i konsultacyjnych, realizowanych także zdalnie:

„Uzupełniającą rolę wobec praktyk i staży mogą odgrywać spotkania z przedsiębiorcami o charakterze dydaktycznym i informacyjnym, poświęcone aktualnym potrzebom rynku pracy. Tego typu inicjatywy stanowiłyby dla uczniów i studentów cenne źródło wiedzy o realiach funkcjonowania sektora rolno-spożywczego, a jednocześnie mogłyby być realizowane w formule zdalnej. Forma ta wydaje się szczególnie adekwatna z perspektywy przedsiębiorców, którzy dysponują ograniczonym czasem i koncentrują się na bieżącym prowadzeniu działalności. Wykorzystanie narzędzi komunikacji zdalnej mogłoby tym samym

realnie wspierać proces dydaktyczny, ułatwiając transfer wiedzy pomiędzy edukacją a praktyką gospodarczą”. FGI_B_8

Praktyki, staże oraz zajęcia realizowane u pracodawców tworzą najbardziej namacalny i funkcjonalny wymiar współpracy pomiędzy edukacją a sektorem rolno-spożywczym. To właśnie w tym obszarze dochodzi do bezpośredniego transferu wiedzy, umiejętności i standardów pracy, a uczniowie oraz studenci mają możliwość konfrontowania treści programowych z realnymi procesami produkcyjnymi i organizacyjnymi. Jednocześnie skuteczność tej formy współpracy w dużym stopniu zależy od gotowości przedsiębiorców do przyjmowania praktykantów, dostępności zakładów pracy oraz warunków organizacyjnych po stronie szkół i uczelni.

Reasumując, współpraca między edukacją, biznesem, sektorem B+R i administracją publiczną jest jednym z kluczowych czynników kształtujących ścieżki edukacyjne w obszarze rolno-spożywczym. Obejmuje ona zarówno konsultowanie i modyfikowanie oferty kształcenia z udziałem pracodawców, jak i wsparcie finansowe oraz projektowe, umożliwiające rozwój infrastruktury dydaktycznej. Ważnym jej wymiarem jest także pozyskiwanie kadry (praktyków) i korzystanie z zaplecza technicznego gospodarstw oraz zakładów przetwórczych.

Najbardziej bezpośrednią formą tej współpracy pozostają jednak praktyki, staże i zajęcia realizowane u pracodawców, które w największym stopniu wpływają na przygotowanie zawodowe uczniów i studentów. Całościowo współpraca ta stanowi warunek realnego dopasowania kształcenia do potrzeb sektora, choć jej skuteczność zależy od stabilności i zakresu zaangażowania wszystkich stron. Przeprowadzone badania wskazują, że zakres i intensywność współpracy w obszarze rolno-spożywczym województwa podlaskiego jest ciągle niewystarczająca.

4.4. Nowoczesne metody edukacyjne – szanse i bariery wdrażania

Nowoczesne metody edukacyjne stanowią coraz istotniejszy element dyskusji o jakości i adekwatności kształcenia w ramach kierunków rolniczych i przetwórstwa spożywczego, w powiązaniu z obszarem ICT. Zagadnienie to pojawia się w kontekście dynamicznych zmian technologicznych, rosnących oczekiwań rynku pracy oraz potrzeby dostosowywania systemów kształcenia do zmieniających się uwarunkowań społeczno-gospodarczych. Omawiane metody – w szczególności e-learning oraz rozwiązania oparte na technologiach cyfrowych, wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości – postrzegane są jednocześnie jako szansa rozwojowa oraz jako obszar generujący liczne wyzwania organizacyjne i dydaktyczne. Jak wynika z wypowiedzi uczestników wywiadów grupowych, problematyka ta nie jest ujmowana w sposób jednoznaczny, lecz raczej jako obszar wymagający wyważenia pomiędzy innowacyjnością a zachowaniem skuteczności procesu kształcenia.

Doświadczenia związane z nauczaniem zdalnym były w dużej mierze efektem sytuacji pandemicznej i początkowo miały charakter doraźny, wymuszony nagłą zmianą warunków prowadzenia kształcenia. Respondenci podkreślali, że okres ten wiązał się z koniecznością szybkiej adaptacji rozwiązań e-learningowych oraz z dodatkowymi wyzwaniami organizacyjnymi i dydaktycznymi po stronie nauczycieli. Jednocześnie pandemia stała się impulsem do zintensyfikowania wdrażania metod kształcenia zdalnego i narzędzi cyfrowych w procesie nauczania uczniów i studentów kierunków rolniczych oraz przetwórstwa spożywczego:

„E-learning w czasie pandemii był wdrażany różnymi metodami. Oczywiście wymagał przygotowania materiałów, a chociaż istniały i nadal istnieją portale oferujące wsparcie, to i tak nauczyciel musiał wszystko dokładnie zweryfikować przed udostępnieniem uczniom”. FGI_Ł_4

„Idąc z duchem czasu, część zajęć na naszej uczelni prowadzona jest obecnie w formie zdalnej. Pandemia była momentem, w którym byliśmy zmuszeni do zwiększenia zakresu takiego kształcenia”. FGI_S_3

Równoległe wiele podmiotów edukacyjnych rozwijało inicjatywy promujące bardziej zaawansowane technologie cyfrowe w nauczaniu, w tym rozwiązania oparte na wirtualnej rzeczywistości, realizowane często w formule współpracy międzynarodowej:

„W obszarze rzeczywistości wirtualnej nasza szkoła uczestniczyła w projektach międzynarodowych. Powstały tam materiały dydaktyczne z zakresu mechatroniki, elektromobilności i innych zawodów, w których kształcimy. Zasoby te są dostępne w chmurze i mogą z nich korzystać zarówno uczniowie w Polsce, jak i partnerzy z krajów uczestniczących w projekcie. W ramach tych działań wprowadzano również technologie VR czy okulary Google, które nauczyciele starają się wykorzystywać w praktyce”. FGI_Ł_4

W odniesieniu do zajęć realizowanych w formule zdalnej podkreślano, że ich efektywność dydaktyczna jest ograniczona w porównaniu z nauczaniem stacjonarnym, zwłaszcza ze względu na brak bezpośredniej interakcji:

„Mogę powiedzieć kilka słów o zajęciach online. Rzeczywiście czasami jest to dobre rozwiązanie, ale z mojego doświadczenia wynika, że nic nie zastąpi kontaktu bezpośredniego. Podczas zajęć na żywo widzę, czy studenci rozumieją materiał, mogę reagować na ich mowę niewerbalną, zadawać pytania, prowadzić dialog z salą. To zupełnie inna jakość pracy”. FGI_Ł_2

Jednocześnie zauważano, że sama obecność fizyczna wcale nie gwarantuje jeszcze zaangażowania uczniów i studentów w proces dydaktyczny:

„Nie zawsze mamy pewność czy student faktycznie uczestniczy w zajęciach i słucha wykładu w formule online. Z drugiej strony można zauważyć, że sama fizyczna obecność na wykładzie nie gwarantuje jeszcze realnego zaangażowania – student może być obecny »ciałem«, ale niekoniecznie »duchem«”. FGI_S_3

Podkreślano jednak konieczność zachowania stacjonarnego charakteru kluczowych elementów procesu kształcenia:

„Zajęcia praktyczne – takie jak ćwiczenia, projekty, ćwiczenia audytoryjne czy pracownie specjalistyczne – bezwzględnie powinny być realizowane stacjonarnie. Ponadto by miało to sens, każdy egzamin, zaliczenie i tak dalej muszą być przeprowadzane w siedzibie uczelni, nawet jeśli całe zajęcia albo ich część były prowadzone zdalnie. Tego mocno się trzymamy i pilnujemy”. FGI_S_3

Jednocześnie uczestnicy badań podkreślali, że krytyczna ocena nauczania zdalnego nie oznacza odrzucenia technologii cyfrowych jako takich. Wręcz przeciwnie – w wypowiedziach wyraźnie zaznaczał się wątek poszukiwania takich rozwiązań technologicznych, które mogłyby wzmacniać proces dydaktyczny, zwiększać zaangażowanie uczniów i lepiej odpowiadać na zmieniające się style uczenia się. W tym kontekście szczególną uwagę zwracano na potencjał nowoczesnych narzędzi cyfrowych oraz technologii immersyjnych.

W dyskusji wyraźnie wybrzmiewał wątek potencjalnych korzyści płynących z wykorzystania narzędzi cyfrowych oraz zaawansowanych technologii edukacyjnych w dydaktyce, w tym rozwiązań opartych na wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości. Zwracano uwagę, że technologie te mogą pełnić funkcję w zwiększaniu atrakcyjności zajęć, wzmacnianiu motywacji uczniów oraz dostosowywaniu form przekazu

do sposobu funkcjonowania młodego pokolenia, które na co dzień operuje w środowisku cyfrowym i wielobodźcowym:

„Nowoczesne narzędzia, jak okulary VR, interaktywne tablice czy inne technologie, mogą być ogromnym atutem, zwłaszcza dla młodego pokolenia. Mam wrażenie, że dzisiejsza młodzież potrzebuje więcej bodźców, bo od dziecka funkcjonuje w świecie komputerów i smartfonów. A skoro tak, to aż się prosi, by wykorzystywać nowoczesne metody nauczania, które czynią zajęcia atrakcyjnymi. Nowoczesne tablice interaktywne, zestawy VR, sprzęty do praktycznej nauki – to nie gadżety, tylko realne narzędzia motywacji i nauki, które pozwalają uczniom zdobywać wiedzę szybciej i skuteczniej”. FGI_Ł_2

Podkreślano, że rozwój nowoczesnych technologii edukacyjnych – w szczególności rozwiązań opartych na wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości – otwiera nowe możliwości w zakresie kształcenia, których potencjał jest już wykorzystywany w innych sektorach oraz przez wiodące ośrodki akademickie na świecie:

„Kluczowe znaczenie ma jednak to, jakimi narzędziami się posługujemy. Warto pamiętać, że dziś, gdy mówimy o rozszerzonej czy wirtualnej rzeczywistości, lekarze wykonują operacje z wykorzystaniem hełmów VR. Skoro możliwe jest przeprowadzanie precyzyjnych i bezpiecznych operacji na otwartym organizmie przy użyciu takich technologii, trudno twierdzić, że nie można się dzięki nim wielu rzeczy nauczyć. To pokazuje, że tego typu edukacja ma głęboki sens i realny potencjał rozwojowy. Ignorowanie tych zmian może doprowadzić do sytuacji, w której obudzimy się z przysłowiową ręką w nocniku. Według mojej wiedzy technologie te już dziś wkraczają do laboratoriów na świecie. Najlepsze uczelnie, takie jak MIT czy Stanford, rozwijają laboratoria wirtualnej rzeczywistości, a studenci wybierają te kierunki właśnie z uwagi na dostęp do nowoczesnych rozwiązań. My również musimy się z tym zderzyć i zacząć poważnie zastanawiać, co z tym należy zrobić”. FGI_B_2

W tym ujęciu nowoczesne metody edukacyjne były postrzegane nie tylko jako narzędzie podnoszenia jakości kształcenia, lecz także jako element strategiczny, pozwalający na redefinicję oferty edukacyjnej oraz poszerzenie jej zasięgu przestrzennego:

„Powinniśmy myśleć w perspektywie 5–10 lat i rozwijać laboratoria wykorzystujące technologie rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości, a nie ograniczać się wyłącznie do zakupu maszyn i pracy przy nich. Dzięki temu możliwe jest poszerzenie oferty edukacyjnej w nowoczesnym duchu, także w skali międzynarodowej. Już dziś możemy kierować naszą ofertę do studentów i uczniów z innych regionów świata, na przykład z Afryki, i poszukiwać nowych rynków edukacyjnych”. FGI_B_2

Wskazywano również, że wdrażanie technologii zdalnych i immersyjnych może zmienić dostępność kształcenia oraz pozycję instytucji edukacyjnych na rynku, bez konieczności rezygnacji z elementów kształcenia praktycznego:

„Nawet jeżeli mówimy o przeprojektowaniu programów kształcenia w kontekście wykorzystania technologii zdalnych, takich jak narzędzia wirtualnej czy rozszerzonej rzeczywistości, to całkowicie zmienia to naszą pozycję na rynku. Pojawia się bowiem możliwość, aby znaczna część zajęć – na przykład dwie trzecie – była realizowana w formule zdalnej. Oznacza to zupełnie inną dostępność kierunków kształcenia – zarówno na poziomie średnim, jak i wyższym – nie tylko dla osób z innych regionów Polski, ale również z zagranicy. Nie chodzi przy tym o całkowite wyeliminowanie kontaktu z urządzeniami, maszynami, ludźmi czy firmami, lecz o stworzenie bardziej elastycznych ścieżek kształcenia. Takie podejście w istotny sposób poszerza możliwości budowania i rozwijania oferty edukacyjnej”. FGI_B_2

Jednocześnie rozmówcy wskazywali, że realizacja tak szeroko zakreślonej wizji rozwoju nowoczesnych metod edukacyjnych napotyka na ograniczenia natury systemowej. Entuzjazm wobec potencjału technologii cyfrowych i immersyjnych był często równoważony refleksją nad realnymi możliwościami

organizacyjnymi i finansowymi instytucji edukacyjnych, zwłaszcza w sektorze kształcenia rolniczego i przetwórstwa spożywczego.

W wypowiedziach uczestników pojawiał się wątek barier ograniczających szersze i bardziej systemowe wdrażanie nowoczesnych metod edukacyjnych. Wskazywano przy tym zarówno na uwarunkowania finansowe, jak i organizacyjne oraz kompetencyjne, które w praktyce wpływają na tempo i zakres implementacji nowoczesnych metod dydaktycznych. Po raz kolejny wybrzmiał także problem dysproporcji w zakresie finansowania szkół rolniczych i przetwórstwa spożywczego, podległych samorządom oraz Ministerstwu Rolnictwa i Rozwoju Wsi:

„Jeżeli chcemy w ten sposób podchodzić do nauczania zdalnego, z wykorzystaniem rozszerzonej czy wirtualnej rzeczywistości, to ujawnia się bariera finansowa, związana z zakupem symulatorów czy robotów. Oczywiście jeżeli będziemy uczyć w taki sposób i zapewnimy odpowiednie zaplecze technologiczne, to rzeczywiście możemy być o krok do przodu. Jednocześnie podkreślam, że symulatory i roboty jak najbardziej powinny być wykorzystywane. Jeżeli ktoś zapewni nam takie narzędzia, to wówczas kształcenie zdalne może mieć sens jako mocny element uzupełniający”. FGI_B_4

„To przede wszystkim kwestia finansów. W wielu szkołach, szczególnie tych prowadzonych przez samorządy, brakuje środków na nowoczesny sprzęt. Przykłady szkół podległych Ministerstwu Rolnictwa pokazują, jak ogromną różnicę robi dodatkowe finansowanie na wdrażanie nowych metod kształcenia. Zespół Szkół Rolniczych w Gołądkowie ma infrastrukturę na poziomie, który robi naprawdę duże wrażenie: nowoczesne pracownie, wyposażenie gastronomiczne wyglądające jak w świetnej restauracji, czy warsztaty rolnicze z najnowszym sprzętem. W szkołach bez takiego wsparcia to po prostu niemożliwe”. FGI_Ł_2

Obok ograniczeń budżetowych zwracano uwagę na znaczenie postaw i gotowości kadry dydaktycznej do podejmowania zmian w sposobach nauczania, co w ocenie części rozmówców stanowi barierę kulturową i organizacyjną:

„Barierą mogą być sami nauczyciele, a właściwie ich obawy przed zmianą. Część osób przyzwyczyła się do metod, które stosowała przez ostatnie 20–30 lat: »tablica mi zawsze wystarczała, po co mi coś więcej?«. Tymczasem w edukacji zmiana jest czymś naturalnym, to ona nas rozwija i napędza. Jednak rozumiem, że dla części kadry nowe technologie mogą budzić lęk”. FGI_Ł_2

Na trudności we wdrażaniu nowoczesnych metod edukacyjnych wpływa również znaczne obciążenie czasowe nauczycieli oraz ograniczony dostęp do aktualnych, profesjonalnych materiałów dydaktycznych, szczególnie w obszarach podlegających szybkim zmianom technologicznym:

„Przygotowanie nowoczesnej, 45-minutowej lekcji wymaga ode mnie 4–5 razy więcej pracy niż dawniej. Muszę wyszukać materiały, obrobić je, dostosować do nowych technologii i do poziomu uczniów. To ogromnie czasochłonne. Druga sprawa: brakuje aktualnej literatury i podręczników. Przy przygotowaniu zajęć nauczyciele korzystają ze stron firm technologicznych. I tu pojawia się kolejny problem: część z nich usuwa materiały, które jeszcze niedawno były dostępne. Z dnia na dzień znikają one ze stron polskich, a są przecież podstawą dydaktyki i często pojawiają się nawet w zadaniach egzaminacyjnych. W efekcie, gdy przygotowuję zajęcia, muszę opierać się na tym, co uda mi się znaleźć, a bywa, że znalezienie rzetelnych informacji graniczy z cudem. Postęp technologiczny jest tak szybki, że po pół roku rozwiązania wyglądają już zupełnie inaczej”. FGI_Ł_4

W wypowiedziach uczestników wyraźnie akcentowano, że granice wykorzystania nowoczesnych metod edukacyjnych stają się szczególnie widoczne w kształceniu zawodowym oraz w obszarach wymagających bezpośredniego kontaktu z technologią, materiałem lub procesem produkcyjnym. Nauczanie zdalne oraz e-learning były postrzegane przede wszystkim jako narzędzia wspierające przekaz

wiedzy teoretycznej i przygotowanie do zajęć praktycznych, jednak nie jako rozwiązania zdolne do samodzielnego kształtowania umiejętności zawodowych:

„My z formy zdalnej korzystaliśmy wyłącznie w czasie pandemii. Na razie nie stosujemy klasycznej formy e-learningowej. Nie wyobrażam sobie prowadzenia zajęć praktycznych, zawodowych w formule zdalnej, bo jest to po prostu niemożliwe. Jak można nauczyć człowieka na przykład spawania przez komputer? Nie wszystko można zrealizować w formie e-learningowej albo zdalnej. Zamiast tego staramy się sukcesywnie doposażać nasze pracownie w różnego rodzaju trenażery czy symulatory, które pozwalają pokazać sposób działania niektórych narzędzi lub maszyn – te rozwiązania się u nas sprawdzają”. FGI_S_6

Podobne stanowisko pojawiało się również w kontekście kształcenia praktyków, gdzie kluczową rolę odgrywa możliwość obserwacji, korekty błędów oraz uczenia się poprzez doświadczenie:

„Nie jestem zwolennikiem zdalnego nauczania, ponieważ w przypadku nabywania umiejętności praktycznych nie da się ich skutecznie zdobyć wyłącznie poprzez na przykład oglądanie filmu na YouTube, ani nawet w formule zajęć synchronicznych. Wszystko zależy od tego, kogo chcemy wykształcić. Oczywiście są takie zajęcia, które można realizować w formie zdalnej, jednak jeśli chcemy wykształcić praktyka, osobę, która potrafi coś wykonać własnymi rękami, to musi ona pracować pod okiem specjalisty. Taki specjalista pokaże, wskaże, jak należy daną czynność wykonać, a także zwróci uwagę na ewentualne błędy”. FGI_B_3

Co ciekawe, pojawiały się również głosy wskazujące, że skuteczność nowoczesnych metod edukacyjnych – w tym nauczania zdalnego oraz rozwiązań opartych na technologiach wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości – zależy nie od samej metody, lecz sposobu jej realizacji. Zwracano uwagę, że nawet odpowiednio zaprojektowane zajęcia zdalne mogą charakteryzować się wysokim poziomem zaangażowania uczestników i stanowić wartościowe doświadczenie dydaktyczne:

„Mam całkiem odmienne zdanie, jeśli chodzi o nauczanie zdalne. Jeżeli mówimy o jego aktualnej formie, rozumianej jako synchroniczne uczestnictwo w ćwiczeniach, zajęciach czy warsztatach, to warto zauważyć, że wiele zależy od sposobu ich prowadzenia oraz wykorzystywanych narzędzi. Miałem okazję uczestniczyć w warsztatach, podczas których sami uczestnicy przyznawali, że nigdy wcześniej w warunkach stacjonarnych nie brali udziału w tak angażujących zajęciach. Były to warsztaty o charakterze ruchowym, z elementami pracy kreatywnej i teatralnej, w których prowadzący aktywnie angażował uczestników, a oni musieli wykonywać konkretne zadania”. FGI_B_2

Pojawiały się również głosy podkreślające konieczność zachowania krytycznego dystansu wobec nadmiernego nasycania procesu dydaktycznego nowoczesnymi narzędziami i rozwiązaniami cyfrowymi. Wskazywano, że intensywne wykorzystywanie nowoczesnych metod i narzędzi edukacyjnych niesie ze sobą ryzyko osłabienia podstawowych kompetencji poznawczych uczniów, jeśli technologie zaczynają zastępować, a nie wspierać proces samodzielnego myślenia. W tym ujęciu kluczowe staje się zachowanie równowagi pomiędzy atrakcyjnością przekazu a kształtowaniem fundamentalnych umiejętności analitycznych i interpretacyjnych:

„Świetnie jest wprowadzać nowoczesne rozwiązania, pokazywać uczniom różne doświadczenia i dawać im tę namacalność, ale nie możemy zapominać o czymś absolutnie podstawowym: uczeń musi umieć samodzielnie dochodzić do pewnych wniosków. Mam tu na myśli przede wszystkim czytanie ze zrozumieniem. Analizując wyniki egzaminów zawodowych czy matur, widzimy, jak poważny jest to problem. Uczeń często nie rozumie tekstu, który przeczytał. I to jest naprawdę niepokojące. Podobnie wygląda kwestia prostych obliczeń. Przeliczenie receptury na większą masę, obliczenia procentowe, najprostsze działania matematyczne, to dziś sprawia ogromne trudności. Dlaczego? Bo odruchowo sięgamy po telefon, a gdy nie ma telefonu ani kalkulatora, uczeń po prostu stoi w miejscu. U nas w szkole

telefony są na lekcjach zakazane, co jeszcze bardziej obnaża te braki. Dlatego należy uważać, żeby nowoczesne technologie nie wyręczały uczniów w myśleniu. Zbyt wiele pokazów, filmów, interaktywnych prezentacji może sprawić, że uczeń będzie pasywnym odbiorcą, a nie osobą, która przetwarza informacje i samodzielnie myśli”. FGI_Ł_8

Można zatem podsumować, że nowoczesne metody edukacyjne nie powinny być traktowane jako alternatywa wobec tradycyjnego kształcenia, lecz jako jego uzupełnienie, którego zakres powinien być dostosowany do specyfiki danej branży oraz celów kształcenia:

„Żadna z tych ścieżek kształcenia – nowoczesna, zdalna oraz tradycyjna, praktyczna – nie wyklucza się wzajemnie. Mogą one funkcjonować równolegle, a zakres ich wykorzystania zależy od specyfiki danej branży”. FGI_B_6

„Potrzebna jest równowaga. Nowoczesne narzędzia i metody dydaktyczne są ważne i potrzebne, ale nie mogą zastąpić fundamentalnych umiejętności: myślenia, analizowania, czytania ze zrozumieniem i samodzielnego rozwiązywania problemów. Tradycyjne metody nauczania nie powinny zniknąć, powinny być mądrze wkomponowane w całość procesu dydaktycznego w ramach kierunków rolno-spożywczych”. FGI_Ł_8

Przeprowadzona analiza wypowiedzi uczestników wywiadów grupowych pokazuje, że nowoczesne metody edukacyjne w obszarze kształcenia rolno-spożywczego postrzegane są jako ważne, lecz wymagający ostrożnego wdrażania element procesu dydaktycznego. Z jednej strony dostrzegany jest ich potencjał w zakresie zwiększania atrakcyjności kształcenia, elastyczności oferty oraz wykorzystania technologii cyfrowych i immersyjnych, z drugiej zaś wyraźnie akcentowane są ograniczenia organizacyjne, finansowe i dydaktyczne, a także ryzyko osłabienia podstawowych kompetencji poznawczych uczniów. W efekcie dominującym wnioskiem jest potrzeba świadomego i zrównoważonego łączenia nowoczesnych metod edukacyjnych z tradycyjnymi formami kształcenia, zwłaszcza w kontekście zawodowego charakteru kierunków rolniczych i przetwórstwa spożywczego.

4.5. Podsumowanie wyników zogniskowanych wywiadów grupowych

Wyniki badań jakościowych jednoznacznie wskazują, że nowoczesne technologie stały się trwałym i nieodłącznym elementem funkcjonowania zarówno sektora rolnego, jak i przetwórstwa spożywczego w województwie podlaskim. Respondenci zgodnie podkreślali, że automatyzacja, cyfryzacja procesów oraz wykorzystanie zaawansowanych systemów informatycznych nie mają już charakteru incydentalnych innowacji, lecz stanowią codzienną praktykę organizacyjną, warunkującą konkurencyjność przedsiębiorstw i gospodarstw. Technologia przestała być postrzegana jako dodatek do produkcji, a stała się jej integralnym komponentem.

Najwyższy poziom zaawansowania technologicznego widoczny jest w przemyśle spożywczym, w szczególności w branży mleczarskiej oraz w produkcji maszyn i urządzeń dla rolnictwa. To właśnie te segmenty są wskazywane przez respondentów jako liderzy transformacji technologicznej, wdrażający zautomatyzowane linie produkcyjne, robotyzację, cyfrowe systemy zarządzania produkcją oraz rozwiązania oparte na analizie danych. Przemysł pełni w tym sensie funkcję poligonu technologicznego, wyznaczając kierunki zmian, które stopniowo przenikają także do produkcji rolniczej.

Jednocześnie badania ujawniają wyraźne zróżnicowanie poziomu wdrożeń technologii w rolnictwie. Obok gospodarstw wysoko zaawansowanych technologicznie, wykorzystujących roboty udojowe, systemy monitoringu stada, czujniki i narzędzia analityczne, funkcjonują gospodarstwa stosujące technologie w ograniczonym zakresie. Co ważne, respondenci podkreślali, że poziom zaawansowania

technologicznego nie jest prostą funkcją wielkości gospodarstwa mierzonej arealem, lecz raczej jego profilu produkcyjnego, stopnia specjalizacji oraz orientacji rynkowej. Technologie pojawiają się również w mniejszych gospodarstwach, w tym ekologicznych, gdzie służą optymalizacji procesów, monitorowaniu jakości czy spełnianiu wymogów formalnych.

W wypowiedziach respondentów wyraźnie zaznacza się przekonanie, że klasycznie rozumiane rolnictwo precyzyjne jest etapem w dużej mierze już domkniętym, a sektor wchodzi obecnie w fazę bardziej zaawansowanych rozwiązań, określanych jako *smart farming* oraz Rolnictwo 4.0, a w niektórych aspektach nawet 5.0. Technologie takie jak telemetria, systemy autonomiczne, sztuczna inteligencja czy zintegrowane platformy zarządzania danymi nie są postrzegane jako odległa przyszłość, lecz jako procesy już zachodzące, choć o różnej intensywności.

Charakterystyczne jest również to, że technologie funkcjonują dziś jako złożone, zintegrowane systemy, a nie pojedyncze narzędzia. Respondenci opisywali środowiska produkcyjne oparte na ciągłym zbieraniu danych, ich analizie oraz podejmowaniu decyzji w czasie rzeczywistym. Dotyczy to zarówno produkcji roślinnej (monitoring gleby, nawodnienia, plonów), jak i zwierzęcej (zintegrowane systemy doju, monitoringu zdrowia i dobrostanu zwierząt). W przemyśle rolno-spożywczym cyfryzacja obejmuje całe organizacje – od maszyn i urządzeń, przez systemy nadzorcze, po zarządzanie cyklem życia produktu.

Na tym tle respondenci bardzo wyraźnie akcentowali, że głównym wyzwaniem transformacji technologicznej nie jest dostęp do samych technologii, lecz zdolność ludzi do ich efektywnego wykorzystania. Problemy pojawiają się na etapie wdrażania nowych systemów, adaptacji pracowników do zmienionych warunków pracy oraz interpretacji generowanych danych. Szczególnie dotkliwy jest deficyt specjalistów posiadających głębokie kompetencje techniczne, łączące znajomość procesów produkcyjnych z umiejętnością diagnozowania problemów na podstawie danych. Braki w tym zakresie prowadzą do kosztownych decyzji organizacyjnych i technologicznych.

Respondenci zgodnie wskazywali również, że kompetencje cyfrowe stały się kompetencjami podstawowymi w sektorze rolno-spożywczym. Cyfrowe zarządzanie dokumentacją, ewidencją, raportowaniem oraz kontaktami z administracją publiczną jest codziennością, a brak tych umiejętności realnie ogranicza funkcjonowanie podmiotów gospodarczych. Co ważne, rośnie zapotrzebowanie na kompetencje technologiczne także poza wąsko rozumianymi działami technicznymi – dotyczy to technologów żywności, kierowników produkcji oraz kadry zarządzającej, którzy powinni rozumieć logikę działania systemów automatyzacji i analityki danych.

Badania jakościowe podkreślają również rosnące znaczenie kompetencji menedżerskich i miękkich. Zarządzanie zespołami w warunkach ciągłej zmiany technologicznej wymaga umiejętności komunikacji, pracy zespołowej, adaptacji do zmian, radzenia sobie ze stresem oraz gotowości do uczenia się. Respondenci wskazywali, że połączenie kompetencji technicznych z umiejętnościami zarządczymi i społecznymi staje się kluczowe dla efektywnego funkcjonowania organizacji.

Całość zebranych opinii w kontekście wpływu nowoczesnych technologii na kwalifikacje i kompetencje pracowników prowadzi do wniosku, że transformacja technologiczna sektora rolno-spożywczego w województwie podlaskim nie jest wyłącznie procesem technicznym, lecz głęboko kompetencyjnym i organizacyjnym. Wymaga ona kształcenia kadr zdolnych do pracy w środowisku zautomatyzowanym, opartym na danych i nieustannej zmianie, co bezpośrednio przekłada się na potrzebę dostosowania oferty edukacyjnej do nowych realiów sektora.

Z przeprowadzonych badań jakościowych wynika, że oferta edukacyjna w obszarze sektora rolno-spożywczego w województwie podlaskim jest relatywnie rozbudowana i zróżnicowana, a w wielu przypadkach dobrze osadzona w specyfice regionalnej gospodarki – zwłaszcza w odniesieniu do branży mleczarskiej oraz zawodów technicznych powiązanych z mechanizacją rolnictwa i przetwórstwem żywności. Respondenci podkreślali obecność kierunków unikatowych w skali regionu, które generują stabilny popyt na absolwentów i są silnie powiązane z zapleczem technologicznym lokalnych przedsiębiorstw. Jednocześnie oferta ta postrzegana jest jako wymagająca stałej aktualizacji ze względu na szybkie tempo zmian technologicznych zachodzących w sektorze rolno-spożywczym oraz rosnące znaczenie rozwiązań cyfrowych i automatyzacji procesów produkcyjnych.

Z perspektywy uczestników badań kluczowym wyzwaniem staje się konieczność łączenia tradycyjnych kompetencji zawodowych z kompetencjami interdyscyplinarnymi, obejmującymi elementy informatyki, analizy danych, biologii, chemii oraz technologii cyfrowych. Wskazywano, że kształcenie w obszarze rolnictwa i przetwórstwa nie może być już ograniczone do wąsko rozumianej specjalizacji, lecz powinno przygotowywać absolwentów do funkcjonowania w złożonych systemach produkcyjnych, wymagających rozumienia całych łańcuchów procesów. Niedostateczne uwzględnianie komponentu ICT w części programów nauczania prowadzi do ryzyka utrwalania luki kompetencyjnej pomiędzy edukacją a realnymi potrzebami przedsiębiorstw.

Badania wykazały jednocześnie, że choć formalnie istnieją mechanizmy umożliwiające modyfikację programów kształcenia – zarówno szkół, jak i uczelni – to ich skuteczność bywa ograniczona przez czynniki organizacyjne, proceduralne i systemowe. Procesy aktualizacji treści kształcenia są często zbyt powolne w stosunku do dynamiki zmian technologicznych, a dodatkowym problemem jest tendencja do kumulowania treści bez równoczesnego usuwania elementów przestarzałych. W efekcie programy nauczania stają się nadmiernie obciążone, co utrudnia realne wprowadzanie nowoczesnych rozwiązań dydaktycznych.

Ważną barierą dostosowania oferty edukacyjnej do potrzeb badanego sektora pozostają ograniczenia finansowe. Respondenci jednoznacznie wskazywali, że poziom finansowania szkół i uczelni nie pozwala na systematyczne unowocześnianie infrastruktury dydaktycznej ani na bieżący dostęp do nowoczesnych maszyn, aparatury oraz specjalistycznego oprogramowania, często dostępnego wyłącznie w modelu kosztownych licencji abonamentowych. W konsekwencji szkoły i uczelnie technologicznie pozostają w tyle za przedsiębiorstwami, co ogranicza możliwość kształtowania praktycznych kompetencji absolwentów w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Na szczególną uwagę zasługują również problemy kadrowe, które w opinii uczestników badań stanowią jedną z kluczowych barier rozwoju oferty edukacyjnej. Deficyt nauczycieli przedmiotów zawodowych, zwłaszcza w obszarach wymagających wysokospecjalistycznej wiedzy technicznej, jest bezpośrednio powiązany z niską konkurencyjnością wynagrodzeń w sektorze edukacji oraz z ograniczonymi możliwościami rozwoju zawodowego. Skutkuje to starzeniem się kadry, łączeniem etatów oraz trudnościami w zapewnieniu ciągłości i jakości kształcenia praktycznego.

W tym kontekście praktyki i staże stają się kluczowym elementem kompensującym ograniczenia systemu edukacji. Respondenci podkreślali ich fundamentalne znaczenie dla nabywania realnych kompetencji zawodowych, budowania postaw prozawodowych oraz płynnego przejścia absolwentów na rynek pracy. Jednocześnie organizacja praktyk ma charakter silnie zróżnicowany i uzależniony od dostępności odpowiednich podmiotów przyjmujących, szczególnie w zawodach wymagających

zaawansowanego zaplecza technologicznego. W wielu przypadkach skuteczność praktyk zależy od jakości współpracy z dużymi, stabilnymi przedsiębiorstwami sektora rolno-spożywczego.

Badania wskazują również na wysoką wartość praktyk i staży zagranicznych, które są postrzegane jako doświadczenie intensywne, odpowiedzialne i silnie rozwijające zarówno kompetencje zawodowe, jak i społeczne oraz językowe. Jednocześnie interesującym wnioskiem jest obserwacja, że w części obszarów, zwłaszcza w nowoczesnym rolnictwie, technologie stosowane w regionie nie ustępują rozwiązaniom zagranicznym, co podważa utrwalone stereotypy peryferyjności rolnictwa podlaskiego.

Odrębnym, lecz ważnym problemem ujawnionym w badaniach jest niski poziom zainteresowania młodzieży kierunkami rolno-spożywczymi – mimo wysokiego i trwałego zapotrzebowania rynku pracy. Respondenci wiązali to z czynnikami wizerunkowymi, kulturowymi i medialnymi, które utrwalają obraz sektora jako mało atrakcyjnego i niedającego perspektyw rozwoju. Brak mody na rolnictwo i przetwórstwo żywności stanowi zagrożenie dla długookresowej równowagi rynku pracy w regionie.

W analizowanym kontekście badania jakościowe pokazują, że niedopasowanie oferty edukacyjnej do potrzeb sektora rolno-spożywczego w województwie podlaskim nie ma charakteru incydentalnego, lecz strukturalny. Wynika ono ze splotu czynników finansowych, kadrowych, organizacyjnych i wizerunkowych, przy jednoczesnym szybkim tempie zmian technologicznych. W tym ujęciu praktyki i staże, szczególnie realizowane we współpracy z nowoczesnymi przedsiębiorstwami oraz w formule mobilności zagranicznej, pozostają jednym z najważniejszych instrumentów ograniczania tej luki kompetencyjnej, choć ich skuteczność wymaga dalszego systemowego wzmocnienia.

Kolejnym ocenianym aspektem jest współpraca pomiędzy edukacją, biznesem, zapleczem badawczo-rozwojowym oraz administracją publiczną. Jest ona postrzegana przez respondentów jako ważny, a wręcz niezbędny element kształtowania ścieżek edukacyjnych w obszarze rolno-spożywczym. Jej znaczenie rośnie wraz ze wzrostem stopnia złożoności procesów produkcyjnych, technologicznych i organizacyjnych, a także w związku z potrzebą lepszego powiązania kształcenia formalnego z realiami funkcjonowania rynku pracy. Współdziałanie tych czterech sfer tworzy przestrzeń do wymiany wiedzy, doświadczeń i zasobów, umożliwiając stopniowe dostosowywanie oferty edukacyjnej do dynamicznie zmieniających się wyzwań sektora.

Respondenci podkreślali potrzebę wcześniejszego i bardziej systemowego włączania pracodawców w proces projektowania oferty edukacyjnej. W praktyce dialog ten często rozpoczyna się na etapie funkcjonujących już programów kształcenia, co ogranicza możliwość pełnego dostosowania treści nauczania do zmieniających się potrzeb sektora. Jednocześnie wskazywano na dużą otwartość szkół i uczelni na współpracę oraz gotowość do angażowania praktyków w proces dydaktyczny, przy czym relacje te mają często charakter incydentalny i niewystarczająco sformalizowany.

Współpraca programowa najczęściej realizowana jest poprzez rady konsultacyjne, patronackie lub eksperckie, umożliwiające opiniowanie zmian w ofercie kształcenia. Choć formy te są oceniane pozytywnie, ich skuteczność bywa ograniczona ze względu na trudności w zapewnieniu reprezentacji wszystkich specjalistycznych obszarów sektora rolno-spożywczego oraz dynamiczny charakter zmian technologicznych. Największy potencjał rozwojowy przypisywany jest modelom współpracy długofalowej i instytucjonalnej, angażującym szerokie grono interesariuszy regionalnych.

Uzupełnieniem współpracy są działania o charakterze projektowym i finansowym, realizowane przy udziale administracji publicznej, umożliwiające modernizację infrastruktury dydaktycznej oraz rozwój nowoczesnych form kształcenia praktycznego. W warunkach deficytu kadry dydaktycznej

i ograniczeń sprzętowych współpraca z przedsiębiorstwami i gospodarstwami rolnymi pełni funkcję kompensacyjną, pozwalając na kontakt uczniów i studentów z aktualnymi technologiami.

Badania potwierdzają, że najbardziej bezpośrednią i efektywną formą współpracy pozostają praktyki, staże oraz zajęcia realizowane u pracodawców. To one umożliwiają realny transfer wiedzy i weryfikację efektów kształcenia w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Jednocześnie dostęp do zakładów pracy jako przestrzeni dydaktycznej pozostaje ograniczony, co wskazuje na potrzebę dalszego wzmacniania i systemowego porządkowania współpracy między edukacją, biznesem i administracją w regionie.

Z przeprowadzonych badań wynika ponadto, że nowoczesne metody edukacyjne, a zwłaszcza e-learning oraz rozwiązania oparte na technologiach cyfrowych, wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości, są postrzegane przez respondentów jako ważny, lecz ambiwalentny element rozwoju kształcenia w obszarze rolnictwa i przetwórstwa spożywczego. Z jednej strony dostrzegany jest ich potencjał w zakresie zwiększania atrakcyjności zajęć, lepszego dostosowania form nauczania do stylów uczenia się młodego pokolenia oraz poszerzania dostępności oferty edukacyjnej. Z drugiej podkreślane są ograniczenia związane z efektywnością dydaktyczną tych metod, zwłaszcza w kształceniu praktycznym.

Doświadczenia związane z nauczaniem zdalnym, w dużej mierze ukształtowane w okresie pandemii, były przez respondentów oceniane jako ważny impuls do cyfryzacji edukacji, ale jednocześnie jako rozwiązanie o charakterze przede wszystkim uzupełniającym. Podkreślano, że e-learning może skutecznie wspierać przekaz wiedzy teoretycznej, jednak nie jest w stanie zastąpić bezpośredniego kontaktu nauczyciela z uczniem ani praktycznej nauki zawodu, wymagającej pracy z maszynami, technologiami i procesami produkcyjnymi. W tym sensie dominował pogląd, że kluczowe elementy kształcenia zawodowego powinny zachować charakter stacjonarny.

Jednocześnie respondenci nie negowali znaczenia technologii cyfrowych jako takich, a wręcz przeciwnie. W wypowiedziach wyraźnie zaznaczał się wątek poszukiwania bardziej zaawansowanych i angażujących rozwiązań dydaktycznych, w tym technologii immersyjnych. Wskazywano, że wirtualna i rozszerzona rzeczywistość mogą uczestniczyć w symulowaniu procesów technologicznych, zwiększaniu bezpieczeństwa nauki oraz uatrakcyjnianiu zajęć, szczególnie w obszarach, gdzie dostęp do rzeczywistej infrastruktury jest ograniczony. Technologie te były postrzegane także jako narzędzie o potencjale strategicznym, umożliwiające poszerzenie zasięgu oferty edukacyjnej i jej umiędzynarodowienie.

Wypowiedzi uczestników wywiadów ujawniają jednak bariery we wdrażaniu nowoczesnych metod edukacyjnych. Najczęściej wskazywano na ograniczenia finansowe, które utrudniają zakup specjalistycznego sprzętu, symulatorów czy oprogramowania, a także na nierówności w dostępie do nowoczesnej infrastruktury pomiędzy szkołami i uczelniami. Ważnym problemem pozostaje również obciążenie czasowe i kompetencyjne kadry dydaktycznej, która musi samodzielnie przygotowywać materiały dydaktyczne w warunkach szybko zmieniających się technologii i ograniczonej dostępności aktualnych zasobów edukacyjnych.

W wypowiedziach uczestników badania pojawiał się ponadto wątek barier kulturowych i organizacyjnych, związanych z obawami części nauczycieli przed zmianą dotychczasowych metod pracy oraz z ryzykiem nadmiernego „technologizowania” procesu dydaktycznego. Podkreślano, że niekontrolowane wykorzystywanie nowoczesnych narzędzi może prowadzić do osłabienia podstawowych kompetencji poznawczych uczniów, takich jak czytanie ze zrozumieniem, samodzielne myślenie czy wykonywanie prostych obliczeń.

Z badań wynika więc, że nowoczesne metody edukacyjne powinny być traktowane jako uzupełnienie, a nie alternatywa dla tradycyjnych form kształcenia zawodowego. Ich skuteczność zależy nie od samej technologii, lecz od sposobu jej wykorzystania oraz umiejętnego łączenia z bezpośrednim nauczaniem praktycznym. Dominującym wnioskiem jest potrzeba zachowania równowagi pomiędzy innowacyjnością a dydaktycznym realizmem, szczególnie w kontekście zawodowego charakteru kształcenia w sektorze rolno-spożywczym.

Przeprowadzone badania jakościowe pokazują, że skuteczność dopasowania oferty edukacyjnej i kształcenia zawodowego do potrzeb sektora rolno-spożywczego powiązanego z ICT w województwie podlaskim zależy nie tyle od samej dostępności kierunków kształcenia, ile od zdolności systemu edukacji do reagowania na dynamiczne zmiany technologiczne, organizacyjne i kompetencyjne zachodzące w sektorze. Zidentyfikowane luki kompetencyjne, ograniczenia infrastrukturalne i kadrowe, niedostateczna instytucjonalizacja współpracy z pracodawcami oraz ambiwalentny stosunek do nowoczesnych metod dydaktycznych wskazują, że kluczowym wyzwaniem jest budowa spójnego modelu kształcenia, łączącego solidne podstawy teoretyczne z wysokiej jakości kształceniem praktycznym oraz realnym udziałem otoczenia gospodarczego w projektowaniu i realizacji procesów edukacyjnych. Tym samym realizacja zwiększenia stopnia tego dopasowania wymaga nie tylko modyfikacji treści programowych, lecz także wzmocnienia mechanizmów współpracy, inwestycji w kompetencje kadry dydaktycznej oraz świadomego wykorzystania technologii cyfrowych jako narzędzia wspierającego, a nie zastępującego kształcenie zawodowe.

5. Uwarunkowania poprawy skuteczności praktyk i staży w zakresie kształcenia w obszarze sektora rolno-spożywczego, w powiązaniu z ICT

Praktyki i staże są powszechnie uznawane za kluczowy element kształcenia zawodowego i akademickiego – szczególnie w sektorach opartych na technologii, procesach produkcyjnych i wiedzy praktycznej. Wyniki przeprowadzonych badań ilościowych i jakościowych jednoznacznie potwierdzają, że w sektorze rolno-spożywczym województwa podlaskiego, który jest silnie powiązany z nowoczesnymi technologiami, automatyzacją i rozwiązaniami cyfrowymi, praktyki i staże odgrywają potencjalnie strategiczną rolę w procesie kształtowania kompetencji, jednak ich faktyczna skuteczność jest zróżnicowana i w wielu przypadkach niewystarczająca.

Zidentyfikowane w badaniach problemy nie dotyczą samej idei praktyk i staży, lecz sposobu ich organizowania, osadzenia w systemie edukacji oraz relacji pomiędzy instytucjami edukacyjnymi a podmiotami przyjmującymi. Oznacza to, że poprawa skuteczności praktyk i staży wymaga nie tyle ich ilościowego zwiększania, ile jakościowej zmiany podejścia do ich projektowania, realizacji i ewaluacji.

1. Praktyki i staże jako element systemu kształcenia, a nie formalny obowiązek

Jednym z kluczowych wniosków z badań jakościowych jest postrzeganie praktyk i staży jako elementu obowiązkowego, który musi zostać zrealizowany, lecz nie zawsze jest w pełni zintegrowany z procesem kształcenia. W wielu przypadkach praktyki funkcjonują równolegle do programu nauczania, a nie jako jego przedłużenie lub praktyczna weryfikacja efektów uczenia się.

Poprawa skuteczności praktyk i staży wymaga zatem wpisania ich w logikę całego procesu edukacyjnego. Oznacza to konieczność jasnego określenia, jakie kompetencje – zawodowe, technologiczne, cyfrowe czy społeczne – mają zostać rozwinięte w trakcie praktyk oraz w jaki sposób są one powiązane z treściami realizowanymi w szkole lub na uczelni. Praktyka skuteczna to taka, która nie jest jedynie oderwanym epizodem, lecz elementem ciągłego procesu uczenia się, przygotowanym przed rozpoczęciem i podsumowanym po zakończeniu.

2. Jakość środowiska praktyk i staży a rzeczywiste potrzeby sektora

Badania jakościowe wyraźnie pokazują, że skuteczność praktyk i staży w sektorze rolno-spożywczym jest silnie uzależniona od jakości środowiska, w którym są one realizowane. Największą wartość edukacyjną mają praktyki odbywane w nowoczesnych przedsiębiorstwach, gospodarstwach i zakładach przetwórczych, które wykorzystują aktualne technologie, systemy cyfrowe oraz zautomatyzowane procesy produkcyjne.

W tym kontekście kluczowe znaczenie ma dostęp do podmiotów, które są w stanie zapewnić kontakt z realnymi procesami technologicznymi, a nie jedynie wykonywanie prostych, pomocniczych czynności. Skuteczna praktyka to taka, w której uczeń lub student uczestniczy w pracy zespołu, obserwuje procesy decyzyjne, uczy się interpretować dane i rozumie zależności pomiędzy technologią, organizacją pracy i efektem ekonomicznym.

Jednocześnie badania wskazują, że dostęp do takich miejsc praktyk jest ograniczony – zwłaszcza w przypadku dużych, zaawansowanych technologicznie przedsiębiorstw. Oznacza to potrzebę

systemowego wsparcia współpracy z pracodawcami, tak aby przyjmowanie praktykantów i stażystów było dla nich realną wartością, a nie wyłącznie obciążeniem organizacyjnym.

3. Rola opiekuna praktyk i staży w kształtowaniu kompetencji

Jednym z najważniejszych czynników warunkujących skuteczność praktyk i staży jest rola opiekuna po stronie pracodawcy. Badania jakościowe wskazują, że brak czasu, przeciążenie obowiązkami oraz niedostateczne przygotowanie opiekunów do pracy dydaktycznej obniżają wartość edukacyjną praktyk.

Skuteczne praktyki wymagają świadomego mentorstwa, a nie jedynie nadzoru organizacyjnego. Opiekun praktyk powinien odgrywać rolę przewodnika po procesach technologicznych i organizacyjnych, tłumaczyć logikę podejmowanych decyzji, wskazywać zależności pomiędzy danymi a działaniami oraz stopniowo włączać praktykanta w coraz bardziej złożone zadania. W sektorze rolno-spożywczym powiązanych z ICT oznacza to również wsparcie w rozumieniu systemów cyfrowych, automatyzacji i pracy z danymi.

Poprawa skuteczności praktyk i staży wymaga zatem wzmocnienia kompetencji opiekunów, a także formalnego uznania ich roli w systemie kształcenia – na przykład poprzez szkolenia, wsparcie metodyczne lub rozwiązania motywacyjne.

4. Praktyki i staże jako przestrzeń uczenia się technologii i kompetencji cyfrowych

Wyniki badań jednoznacznie wskazują, że technologie cyfrowe, automatyzacja i analityka danych stają się w sektorze rolno-spożywczym codziennością. Oznacza to, że praktyki i staże są jednym z najważniejszych momentów, w których uczniowie i studenci mogą skonfrontować wiedzę teoretyczną z rzeczywistym środowiskiem technologicznym.

Skuteczność praktyk i staży wzrasta wtedy, gdy są one projektowane jako przestrzeń uczenia się pracy z technologią, a nie jedynie jej obserwacji. Dotyczy to zarówno obsługi maszyn i systemów, jak i rozumienia przepływu danych, podstaw analizy informacji oraz zasad bezpieczeństwa cyfrowego. Praktyki mogą pełnić funkcję pomostu pomiędzy edukacją formalną a rzeczywistymi wymaganiami technologicznego środowiska pracy.

Jednocześnie badania ujawniają, że brak spójnych standardów dotyczących zakresu kompetencji cyfrowych rozwijanych podczas praktyk prowadzi do dużego zróżnicowania ich jakości. Wzmocnienie skuteczności praktyk wymaga zatem jasnego zdefiniowania oczekiwań kompetencyjnych, zwłaszcza w obszarze ICT.

5. Moment realizacji praktyk i staży a ich efektywność

Ważnym, a jednocześnie często pomijanym aspektem skuteczności praktyk i staży jest moment ich realizacji w cyklu kształcenia. Wyniki badań jakościowych wskazują, że praktyki realizowane zbyt wcześnie, to znaczy bez odpowiedniego zaplecza teoretycznego, mają ograniczoną wartość edukacyjną, ponieważ uczniowie i studenci nie są w stanie w pełni zrozumieć obserwowanych procesów.

Z drugiej strony praktyki realizowane wyłącznie na końcowym etapie kształcenia nie zawsze umożliwiają wykorzystanie zdobytych doświadczeń w dalszym procesie edukacyjnym. Skuteczność praktyk i staży wzrasta wtedy, gdy są one rozłożone na etapy, powiązane z kolejnymi poziomami zaawansowania wiedzy i umożliwiają stopniowe pogłębianie kompetencji.

6. Warunki wzrostu skuteczności praktyk i staży – ujęcie syntetyczne

Na podstawie przeprowadzonych rozważań można stwierdzić, że skuteczność praktyk i staży w sektorze rolno-spożywczym powiązanych z ICT wzrasta, kiedy:

- są one integralną częścią programu kształcenia, a nie dodatkiem formalnym,
- realizowane są w nowoczesnych podmiotach oferujących kontakt z aktualnymi technologiami,
- oparte są na świadomym mentorstwie i zaangażowaniu opiekunów,
- umożliwiają realne uczenie się pracy z technologią i danymi,
- są właściwie osadzone w czasie i powiązane z treściami dydaktycznymi.

W tym ujęciu praktyki i staże stają się nie tylko narzędziem zdobywania doświadczenia zawodowego, lecz także kluczowym mechanizmem dopasowania systemu edukacji do dynamicznie zmieniających się potrzeb sektora rolno-spożywczego, a tym samym jednym z fundamentów realizacji celu głównego niniejszej analizy.

6. Rekomendacje

Rekomendacje zaprezentowane w tej części opracowania zostały opracowane na podstawie analizy zagadnień zidentyfikowanych w trakcie badań wykorzystujących analizę literatury i danych zastanych oraz zogniskowane wywiady pogłębione. Wstępne propozycje rekomendacji poddano następnie weryfikacji i dyskusji podczas panelu podsumowująco-rekomendacyjnego, zorganizowanego z udziałem szerokiego grona ekspertów reprezentujących różnorodne środowiska związane z sektorem rolno-spożywczym województwa podlaskiego. Zgłoszone w trakcie konsultacji uwagi i sugestie, służące doprecyzowaniu treści oraz zwiększeniu praktycznej użyteczności rekomendacji, zostały uwzględnione w ich ostatecznej wersji. Rekomendacje uporządkowano w trzy grupy, obejmujące następujące obszary tematyczne:

1. Świadomość społeczna w zakresie kształcenia w ramach kierunków rolniczych i przetwórstwa spożywczego, w powiązaniu z ICT, w województwie podlaskim.
2. Edukacja na potrzeby sektora rolno-spożywczego, w powiązaniu z ICT, w województwie podlaskim.
3. Współpraca przedsiębiorców, podmiotów edukacyjnych, jednostek B+R oraz administracji publicznej w kontekście nowoczesnego rolnictwa i przetwórstwa spożywczego w województwie podlaskim.

6.1. Świadomość społeczna w zakresie kształcenia w ramach kierunków rolniczych i przetwórstwa spożywczego, w powiązaniu z ICT, w województwie podlaskim

W pierwszym obszarze, dotyczącym świadomości społecznej w zakresie kształcenia na kierunkach rolno-spożywczych w województwie podlaskim, zidentyfikowano następujące problemy oraz zaproponowano odpowiadające im rekomendacje.

Problem 1.1.

Pomimo zapotrzebowania na pracowników, zgłaszanego przez przedsiębiorstwa sektora rolno-spożywczego, kształcenie przygotowujące do pracy w nim nie cieszy się zainteresowaniem potencjalnych uczniów i studentów. W konsekwencji klasy i kierunki o priorytetowym znaczeniu dla rozwoju inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego nie są uruchamiane. Przyczyn takiego stanu rzeczy można upatrywać w:

- niskiej świadomości znaczenia kształcenia zawodowego (także w zakresie kształcenia rolniczego i przetwórstwa spożywczego);
- niewystarczającym zakresie treści przekazywanych w całym toku edukacji o znaczeniu sektora rolno-spożywczego w rozwoju społeczno-gospodarczym regionu;
- braku mody na rolnictwo i przetwórstwo spożywcze;
- niskiej świadomości strategicznego znaczenia sektora rolno-spożywczego oraz bezpieczeństwa żywnościowego w gospodarce i społeczeństwie;
- niskiej świadomości rozwoju sektora rolno-spożywczego – w opinii publicznej ciągle pokutuje przekonanie, że jest to „tradycyjny” i „zacołany” sektor gospodarki;
- negatywnej promocji zawodu rolnika w mediach (przykład programu „Rolnicy Podlasia”, w którym wyłącznie dla oglądalności pokazywane są przestarzałe narzędzia i techniki wytwarzania).

Rekomendacja:

Celem zwiększenia zainteresowania kształceniem w obszarze rolnictwa i przetwórstwa spożywczego rekomenduje się realizację długookresowej, wielokanałowej kampanii społecznej na rzecz promocji nowoczesnego sektora rolno-spożywczego, ukierunkowanej przede wszystkim na dzieci i młodzież oraz ich rodziców, której celem byłaby zmiana społecznego wizerunku rolnictwa i przetwórstwa spożywczego jak sektora nowoczesnego, innowacyjnego i zawodowo perspektywicznego. Kampania powinna obejmować w szczególności:

- 1) eksponowanie nowoczesnych technologii sektora (automatyzacja, robotyka, ICT, biotechnologia, OZE, jakość i bezpieczeństwo żywności);
- 2) promocję realnych ścieżek kariery i poziomów wynagrodzeń w nowoczesnych przedsiębiorstwach rolno-spożywczych;
- 3) wykorzystanie nowoczesnych formatów komunikacji, trafiających do potencjalnych kandydatów (media społecznościowe, internetowi twórcy edukacyjni, krótkie formaty wideo);
- 4) obecność ekspertów, przedsiębiorców i młodych rolników w szkołach jako ambasadorów nowoczesnego sektora;
- 5) powiązanie działań promocyjnych z rozwojem klas i kierunków zamawianych, tworzonych we współpracy z przedsiębiorstwami.

Równoległe zaleca się wprowadzenie treści o nowoczesnym rolnictwie i przetwórstwie spożywczym na wszystkich poziomach edukacji formalnej, uzupełnionych regularnymi spotkaniami z przedstawicielami branży. Krótkie moduły edukacyjne oraz poznanie przez uczniów i studentów realnych przykładów pracy w sektorze (w ramach na przykład: prezentacji przedsiębiorców, technologów i młodych rolników) mogą im pomóc w świadomym wyborze dalszej ścieżki kształcenia. Ponadto rekomenduje się rozszerzenie i ciągłe rozwijanie doradztwa zawodowego na wszystkich poziomach edukacji formalnej.

Odbiorcy rekomendacji:

- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi,
- Ministerstwo Edukacji Narodowej,
- Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego,
- Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego.

6.2. Edukacja na potrzeby sektora rolno-spożywczego, w powiązaniu z ICT, w województwie podlaskim

W obszarze edukacji na potrzeby sektora rolno-spożywczego, w powiązaniu z ICT, w województwie podlaskim ujawniono następujące problemy i zaproponowano działania służące ich rozwiązaniu:

Problem 2.1.

Niedopasowanie oferty edukacyjnej do potrzeb sektora rolno-spożywczego w województwie podlaskim, które wynika z następujących przyczyn o charakterze systemowym:

- nieaktualnych programów nauczania i zbyt wolnej reakcji (dostosowanie) na zmiany (nieraz występuje także opór przed zmianami szkół i uczelni w tym zakresie) zachodzące w sektorze rolno-spożywczym, niewystarczające wprowadzenie zagadnień związanych z automatyzacją, robotyzacją,

ICT oraz nowymi trendami w produkcji żywności (biożywności) w programach kształcenia, które jest szczególnie widoczne w edukacji zawodowej na kierunkach przetwórstwa mleczarskiego;

- nieadekwatności treści egzaminów zawodowych do aktualnych wymagań rynku pracy – egzaminy weryfikują przestarzałą wiedzę i umiejętności;
- niewystarczającego nacisku na rozwój kompetencji miękkich (umiejętność współpracy, radzenia sobie w trudnych sytuacjach, radzenia sobie ze stresem, a także elastyczność, odpowiedzialność i terminowość) oraz cyfrowych w ramach kształcenia w szkołach rolniczych i przetwórstwa spożywczego – niedobory kompetencyjne u absolwentów w tym zakresie.

Rekomendacja:

Zalecana jest weryfikacja i modyfikacja podstaw programowych oraz egzaminów zawodowych w obszarze kształcenia rolno-spożywczego oraz wprowadzenie stałego, cyklicznego mechanizmu aktualizacji programów kształcenia, uwzględniającego:

- 1) systemowe włączenie do programów nauczania treści związanych z automatyzacją i robotyzacją produkcji, technologiami ICT w rolnictwie i przetwórstwie oraz nowymi trendami w produkcji żywności (biożywność, żywność funkcjonalna, ślad węglowy, certyfikacja);
- 2) modernizację formuły egzaminów zawodowych poprzez: odejście od weryfikacji przestarzałych umiejętności technicznych, zwiększenie udziału zadań problemowych, projektowych i cyfrowych oraz powiązanie egzaminów z realnymi procesami technologicznymi stosowanymi w przedsiębiorstwach i gospodarstwach rolnych;
- 3) wzmocnienie komponentu kompetencji miękkich i cyfrowych jako obowiązkowego elementu kształcenia zawodowego, obejmującego między innymi: pracę zespołową, odpowiedzialność, zarządzanie stresem, komunikację, podstawy analizy danych i obsługi systemów cyfrowych;
- 4) wprowadzenie obowiązkowych konsultacji programowych z przedstawicielami sektora rolno-spożywczego przy opracowywaniu i aktualizacji podstaw programowych i egzaminów.

Odbiorcy rekomendacji:

- Rada Ministrów,
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi,
- Ministerstwo Edukacji Narodowej,
- Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego,
- Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.

Problem 2.2.

Występują wyraźne dysproporcje w finansowaniu szkół kształcących na potrzeby sektora rolno-spożywczego. Placówki podległe Ministerstwu Rolnictwa i Rozwoju Wsi mają dostęp do odrębnych źródeł finansowania często o znacznie większej skali, podczas gdy szkoły samorządowe nie posiadają możliwości aplikowania o fundusze. Prowadzi to do powstawania różnic w jakości wyposażenia dydaktycznego, zaplecza praktycznego oraz możliwości wdrażania nowoczesnych technologii w edukacji na potrzeby rolnictwa i przetwórstwa spożywczego.

Rekomendacja:

Rekomenduje się utworzenie odrębnego, stałego, regionalnego funduszu wsparcia szkół samorządowych, kształcących na potrzeby sektora rolno-spożywczego, współfinansowanego przez samorządy powiatowe oraz województwo podlaskie, którego środki będą przeznaczane

na doposażanie szkół w specjalistyczny sprzęt i oprogramowanie – na podstawie aktualizowanego co 3 lata „regionalnego koszyka technologii referencyjnych”, czyli listy urządzeń i systemów uznanych za kluczowe dla kształcenia rolno-spożywczego. Rolę zarządzającego funduszem mógłby przejąć Podlaski Fundusz Ekosystem Dolina Rolnicza 4.0 Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością. Środki funduszu byłyby przyznawane w trybie konkursowym, z uwzględnieniem kryteriów: zgodności profilu kształcenia z inteligentnymi specjalizacjami województwa podlaskiego, udokumentowanych braków w wyposażeniu technicznym, stopnia współpracy z przedsiębiorstwami, zasięgu oddziaływania szkoły oraz jakości planu rozwoju kierunków związanych z rolnictwem i przetwórstwem spożywczym.

Odbiorcy rekomendacji:

- Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego,
- samorządy powiatów województwa podlaskiego,
- Podlaski Fundusz Ekosystem Dolina Rolnicza 4.0 Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.

Problem 2.3.

Występuje znaczący niedobór nauczycieli przedmiotów zawodowych ściśle związanych z potrzebami sektora rolno-spożywczego – szczególnie w obszarze wykorzystania nowoczesnych technologii w rolnictwie i przetwórstwie spożywczym (agrotechnika, automatyka, mechatronika, technologie cyfrowe).

Wynika on przede wszystkim z nieatrakcyjnych i niekonkurencyjnych warunków pracy i płac w systemie edukacji (nauczyciele łączą nieraz pracę w dwóch różnych szkołach albo pracują w sektorze prywatnym, a w szkołach jedynie dodatkowo), obejmujących niskie wynagrodzenia, ograniczone możliwości rozwoju zawodowego oraz duże obciążenie związane z przygotowaniem dydaktyki w porównaniu z zatrudnieniem w przedsiębiorstwach rolno-spożywczych.

Rekomendacja:

Rekomenduje się wdrożenie wojewódzkiego programu finansowego i rozwojowego wspierającego nauczycieli kształcących w obszarze nowoczesnych technologii sektora rolno-spożywczego. Program powinien zawierać:

- 1) komponent finansowy (dodatki motywacyjne, dla nauczycieli kształcących w zakresie przetwórstwa rolno-spożywczego – inteligentnej specjalizacji województwa podlaskiego);
- 2) komponent rozwojowy (finansowanie podnoszenia kwalifikacji nauczycieli w zakresie potrzebnym z perspektywy analizowanego sektora inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego, certyfikowane szkolenia branżowe, krótkookresowe staże nauczycieli w przedsiębiorstwach sektora rolno-spożywczego, dostęp do nowoczesnych zasobów dydaktycznych i platform cyfrowych);
- 3) system cyklicznych szkoleń i warsztatów praktycznych dla nauczycieli, ukierunkowanych na wdrażanie nowoczesnych metod nauczania i narzędzi cyfrowych (na przykład: symulacje, platformy e-learningowe, aplikacje do projektów uczniowskich, praca na danych, *blended learning*). Szkolenia te powinny zwiększać pewność i kompetencje nauczycieli w stosowaniu nowych form dydaktycznych podczas zajęć;
- 4) program „Nauczyciel z przemysłu” – możliwość łączenia pracy częściowo w przedsiębiorstwie częściowo w szkole z dopłatą regionalną;
- 5) stypendia dla inżynierów i technologów podejmujących pracę w szkołach – z obowiązkiem pracy w regionie przez kilka lat.

Zaleca się, by środkami w ramach programu administrował Podlaski Fundusz Ekosystem Dolina Rolnicza 4.0 Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością. Rekomenduje się zintegrowanie wojewódzkiego programu finansowego i rozwojowego wspierającego nauczycieli kształcących w obszarze nowoczesnych technologii sektora rolno-spożywczego z regionalnym funduszem wsparcia szkół samorządowych kształcących na potrzeby sektora rolno-spożywczego (rekomendacja do problemu 2.2.).

Odbiorcy rekomendacji:

- Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego,
- Podlaski Fundusz Ekosystem Dolina Rolnicza 4.0 Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.

Problem 2.4.

Podmioty edukacyjne, zwłaszcza szkoły branżowe oraz technika, nie są w stanie właściwie przygotować uczniów do pracy w nowoczesnym przedsiębiorstwie z sektora rolno-spożywczego. Powodów takiego stanu rzeczy należy upatrywać w:

- szybkiej dezaktualizacji wiedzy, sprzętu i oprogramowania w skutek wysokiego tempa postępu technologicznego w sektorze rolno-spożywczym;
- ograniczonym dostępem do specjalistycznych danych związanych z działalnością w obszarze rolnictwa i przetwórstwa spożywczego (przedsiębiorstwa nie udostępniają danych – regulacje, informacja jest towarem nieraz cenniejszym niż sam sprzęt);
- niskiej dostępności materiałów dydaktycznych i specjalistycznego oprogramowania w wersji edukacyjnej z zakresu nowoczesnego rolnictwa i przetwórstwa spożywczego – nauczyciele w tym zakresie zwykle zdani są na siebie.

Rekomendacja:

Rekomenduje się systemowe zainicjowanie i finansowe wsparcie współpracy pomiędzy podmiotami edukacyjnymi, instytucjami B+R oraz przedsiębiorstwami sektora rolno-spożywczego (i ich zrzeszeniami, na przykład: klastry), w szczególności poprzez:

- 1) realizację wspólnych projektów edukacyjno-wdrożeniowych, umożliwiających uczniom i nauczycielom pracę na rzeczywistych problemach technologicznych i organizacyjnych przedsiębiorstw;
- 2) współdzielenie infrastruktury dydaktycznej i badawczej, w tym laboratoriów i specjalistycznych pracowni, na przykład w formule centrów kompetencji dostępnych dla szkół i uczelni;
- 3) stworzenie bezpiecznych ram udostępniania zanonimizowanych danych produkcyjnych do celów dydaktycznych na podstawie porozumień instytucjonalnych i z zapewnieniem wsparcia prawnego ze strony samorządu województwa;
- 4) zakup i udostępnianie licencji edukacyjnych na specjalistyczne oprogramowanie branżowe, wykorzystywane w nowoczesnym rolnictwie i przetwórstwie spożywczym (automatyzacja, zarządzanie produkcją, analiza danych);
- 5) tworzenie regionalnych repozytoriów materiałów dydaktycznych, opartych na rzeczywistych przypadkach wdrożeniowych (*case studies*), dostępnych dla nauczycieli wszystkich szkół zawodowych regionu.

Odbiorcy rekomendacji:

- Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego,
- Podlaski Fundusz Ekosystem Dolina Rolnicza 4.0 Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością,

- pracodawcy i ich zrzeczenia z sektora rolno-spożywczego.

Problem 2.5.

Powszechne problemy z organizacją praktyk i staży dla uczniów i studentów. Są one rezultatem:

- obwarowań regulacyjnych dotyczących na przykład ochrony gospodarstw przed zagrożeniami zewnętrznymi (chorobowymi);
- niskiego poczucia współodpowiedzialności przedsiębiorców za kształcenie przyszłych zasobów pracy w zakresie sektora rolno-spożywczego;
- niskiego poziomu zaufania przedsiębiorców do uczniów i studentów odbywających praktyki. Taki stan rzeczy prowadzi do ograniczonych możliwości poznania przez praktykantów specyfiki pracy w sektorze rolno-spożywczym (obawy przedsiębiorców, że praktykanci popełnią wiele kosztowych błędów);
- niskiego poziomu zaangażowania w praktyki (zwłaszcza studentów), wynikający z braku wynagradzania ich pracy i zbyt słabej kontroli ze strony kierującego ich tam podmiotu edukacyjnego.

Rekomendacja:

Rekomenduje się systemową reformę organizacji praktyk i staży w sektorze rolno-spożywczym, opartą na współodpowiedzialności podmiotów edukacyjnych, przedsiębiorstw oraz samorządu województwa, obejmującą następujące działania:

- stworzenie jednolitych regionalnych standardów organizacji praktyk i staży, w tym: procedur bioasekuracyjnych, zasad bezpieczeństwa, minimalnych wymagań programowych względem praktyk;
- wprowadzenie obowiązkowego ubezpieczenia OC praktykantów, finansowanego w całości lub częściowo ze środków regionalnych, ograniczającego ryzyka po stronie przedsiębiorców;
- wyznaczenie opiekuna praktyk po stronie przedsiębiorstwa oraz po stronie szkoły/uczelni, z jasno określonym zakresem odpowiedzialności za przebieg i jakość praktyki;
- wdrożenie modelu praktyk stopniowanych (modułowych), na które składają się etapy: obserwacyjny, wykonywania prostych czynności, samodzielnych zadań pod nadzorem;
- wprowadzenie systemu stypendiów w ramach praktyk lub częściowych wynagrodzeń dla uczniów i studentów, finansowanych ze środków regionalnych lub projektowych;
- wzmocnienie nadzoru nad realizacją praktyk po stronie szkół i uczelni poprzez ewaluację efektów praktyk;
- silniejsze powiązanie praktyk i staży z tematami prac dyplomowych oraz projektami uczniowskimi, co zwiększy realną użyteczność praktyk dla przedsiębiorstw (na przykład utworzenie platformy do zgłaszania tematów prac inżynierskich i magisterskich przez przedsiębiorców);
- wypracowanie systemowych rozwiązań w zakresie rekompensaty dla przedsiębiorców z tytułu przyjmowania uczniów/studentów na praktyki i staże (na przykład preferencje podatkowe, bony, dodatkowe punkty w konkursach).

Szczególnym miejscem kojarzącym szkoły, uczelnie i przedsiębiorstwa mogłaby być regionalna platforma praktyk i staży, zawierająca między innymi publiczny rejestr firm współpracujących przy praktykach.

Odbiorcy rekomendacji:

- Rada Ministrów,
- Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego.

6.3. Współpraca przedsiębiorców, podmiotów edukacyjnych, jednostek B+R oraz administracji publicznej w kontekście nowoczesnego rolnictwa i przetwórstwa spożywczego w województwie podlaskim

Trzeci, zarazem ostatni obszar odnosi się do kwestii współpracy przedsiębiorców, podmiotów edukacyjnych, jednostek B+R i administracji publicznej w kontekście nowoczesnego rolnictwa i przetwórstwa spożywczego w województwie podlaskim. Wskazano w nim główne wyzwania oraz przedstawiono rekomendacje ukierunkowane na ich podjęcie.

Problem 3.1.

Zbyt słaby dialog i współpraca podmiotów edukacyjnych prowadzących kształcenie w zakresie rolnictwa, przetwórstwa spożywczego i ICT, z sektorem przedsiębiorstw, jako efekt niskiego zainteresowania współpracą przedsiębiorstw sektora rolno-spożywczego.

Rekomendacja:

Rekomenduje się powołanie wojewódzkiej rady programowej do spraw kształcenia w zakresie rolnictwa, przetwórstwa spożywczego (z uwzględnieniem ICT), która stanowiłaby platformę dialogu pomiędzy przedsiębiorcami (i ich zrzeszeniami), podmiotami edukacyjnymi, przedstawicielami samorządu terytorialnego (zwłaszcza Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podlaskiego i zarządów powiatów), jednostek badawczych, a także szeroko rozumianymi organizacjami otoczenia rynku pracy. Utworzenie i administrowanie takiej rady mogłoby zostać powierzone Podlaskiemu Funduszowi Ekosystem Dolina Rolnicza 4.0 Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością. Do zadań rady powinno należeć w szczególności:

- 1) systematyczne identyfikowanie zapotrzebowania na kompetencje i kwalifikacje w sektorze rolno-spożywczym i ICT w ujęciu krótko- i średniookresowym;
- 2) opiniowanie kierunków kształcenia, programów nauczania oraz zmian w strukturze oferty edukacyjnej w regionie;
- 3) inicjowanie współtworzenia programów kształcenia, klas i kierunków zamawianych we współpracy z przedsiębiorstwami;
- 4) powiązanie decyzji programowych z instrumentami finansowymi regionu;
- 5) monitoring efektów współpracy edukacja–biznes, w tym skuteczności praktyk, zatrudnialności absolwentów oraz stopnia wykorzystania nowej infrastruktury dydaktycznej.

Odbiorcy rekomendacji:

- Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego,
- Podlaski Fundusz Ekosystem Dolina Rolnicza 4.0 Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.

7. Bibliografia

7.1. Źródła literaturowe

1. Akundi Aditya, Euresti Daniel, Luna Sergio, Ankobiah Wilma, Lopes Amir, Immanuel Edinbarough, State of Industry 5.0 – Analysis and Identification of Current Research Trends, „Applied System Innovation” 2022, t. 5, nr 1.
2. Barry Peter J., Ellinger Paul N., Financial Management in Agriculture, Boston 2012.
3. Berckmans Daniel, Precision Livestock Farming Technologies for Welfare Management in Intensive Livestock Systems, „Revue Scientifique et Technique” 2014, t. 33, nr 1.
4. Borusiewicz Andrzej, Kapela Krzysztof, Drożyner Paulina, Tomasz Marczuk, Application of Precision Agriculture Technology in Podlaskie Voivodeship, „Agricultural Engineering” 2016, t. 20, nr 1.
5. Building Future-Ready Vocational Education and Training Systems, Paris 2023.
6. Burke Niamh, Zacharski Krzysztof, Southern Mark, Hogan Paul, Ryan Michael P., Adley Catherine C., The Dairy Industry: Process, Monitoring, Standards, and Quality, (w:) Descriptive Food Science, red. Díaz Antonio Valero, García-Gimeno Rosa María, London 2018.
7. Çakmakçı Songül, Çakmakçı Ramazan, Quality and Nutritional Parameters of Food in Agri-Food Production Systems, „Foods” 2023, t. 12.
8. Costa Rui, de Vega Carmen, Mayor Luis, European Food Processing: Occupation, Qualification, and Certification Nexus, „European Food Research and Technology” 2025, t. 251.
9. Dalenogare Lucas Santos, Benitez Guilherme Brittes, Fabián Ayala Néstor, Alejandro Germán Frank, The Expected Contribution of Industry 4.0 Technologies for Industrial Performance, „International Journal of Production Economics” 2018, t. 204.
10. Drożdż Jadwiga, Ocena sytuacji ekonomiczno-finansowej przemysłu spożywczego w latach 2010–2014, Warszawa 2016.
11. Drożdż Jadwiga, Ocena sytuacji ekonomiczno-finansowej przemysłu spożywczego z wykorzystaniem metody TOPSIS, „Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician” 2024, t. 69, nr 11.
12. Ejdyś Joanna, Halicka Katarzyna, Kosior-Kazberuk Marta, Szpilko Danuta, Krawczyk-Dembicka Elżbieta, Czerniawska Mirosława, Kompetencje teraźniejszości i przyszłości – oczekiwania pracodawców reprezentujących mikro, małe oraz średnie przedsiębiorstwa w województwie podlaskim, Białystok 2024.
13. Eksport branży spożywczej w województwie podlaskim, w Polsce i na świecie, Białystok 2024.
14. Erickson Bruce, Fausti Scott, Clay David, Clay Sharon, Knowledge, Skills, and Abilities in the Precision Agriculture Workforce: An Industry Survey, „Undergraduate Education” 2018, t. 47, nr 1.
15. Fuglie Keith Owen, Gautam Madhur, Goyal Aparajita, Maloney William Francis, Harvesting Prosperity: Technology and Productivity Growth in Agriculture, Washington 2020.
16. Fuglie Keith Owen, Productivity Growth and Technology Capital in the Global Agricultural Economy, (w:) Productivity Growth in Agriculture: An International Perspective, (red.) Fuglie Keith Owen, Wang Sun Ling, Ball Vincent Eldon, Wallingford 2012.
17. Garnett Tara, Appleby Mike C., Balmford Andrew, Bateman Ian J., Benton Tim G., Bloomer Philip, Burlingame Barbara, Dawkins Marian Stamp, Dolan Liam, Fraser David, Herrero Mario, Hoffman Isabel, Smith Pete, Thornton Philip K., Toulmin Camilla, Vermeulen Sonja J., Godfray H. Charles J., Sustainable intensification in agriculture: Premises and policies, „Science” 2013, t. 341, nr 6141.
18. Glińska Ewa, Gulc Agnieszka, Jarocka Marta, Kozłowska Justyna, Krot Katarzyna, Kobylińska Urszula, Panfiluk Eugenia, Rollnik-Sadowska Ewa, Ryciuk Urszula, Tomaszewska Ewelina, Identyfikacja stopnia dostosowania programów studiów podlaskich uczelni do inteligentnych specjalizacji województwa podlaskiego, Białystok 2025.
19. Gołaszewska-Kaczan Urszula, Kuzionko-Ochrymiuk Ewa, Analiza form współpracy przedsiębiorstw z instytucjami edukacyjnymi w województwie podlaskim, Białystok 2025.

20. Górny Adam, Industry 5.0 – A New Concept of Industrial Development, „Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej: Organizacja i Zarządzanie” 2024, nr 83.
21. Hassoun Abdo, Jagtap Sandeep, Trollman Hana, Garcia-Garcia Guillermo, Abdullah Nour Alhaj, Goksen Gulden, Bader Farah, Ozogul Fatih, Barba Francisco J., Cropotova Janna, Munekata Paulo E.S., Lorenzo Jose M., Food processing 4.0: Current and Future Developments Spurred by the Fourth Industrial Revolution, „Food Control” 2023, t. 145, 109507.
22. Hassoun Abdo, Jagtap Sandeep, Trollman Hana, Garcia-Garcia Guillermo, Duong Linh N. K., Saxena Prateek, Bouzembrak Yamine, Treiblmaier Horst, Para-López Carlos, Carmona-Torres Carmen, Dev Kapal, Mhlanga David, Ait-Kaddour Abderrahmane, From Food Industry 4.0 to Food Industry 5.0: Identifying technological enablers and potential future applications in the food sector, „Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety” 2024 t. 23, nr 6, e370040.
23. Holzinger Andreas, Fister Iztok, Fister Iztok, Kaul Hans Peter, Senthold Asseng, Human-Centered AI in Smart Farming: Toward Agriculture 5.0, „IEEE Access” 2024, t. 12.
24. Hsiao Ping, Li Donglin, Different Capital Investment Measures and Their Associations with Future Stock Returns, „International Journal of Business” 2013, t. 18 no. 2.
25. Hu Jin-Li, Li Yang, Chew Jung-Chi, Industry 5.0 and Human-Centered Energy System: A Comprehensive Review with Socio-Economic Viewpoints, „Energies”, 2025 t. 18, 2345.
26. Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in the United States, Paris 2016.
27. Isserman Andrew, The Location Quotient Approach to Estimating Regional Economic Impacts, „Journal of the American Institute of Planners” 1977, t. 43, nr 1.
28. Javaid Mohd, Haleem Abid, Singh Ravi Pratap, Suman Rajiv, Enhancing smart farming through the applications of Agriculture 4.0 technologies, “International Journal of Intelligent Networks” 2022, t. 3.
29. Jędrzejczyk Waldemar, Koncepcja przemysłu 4.0 jako źródło innowacyjnych przemian w przedsiębiorstwach przemysłowych – realia polskie, (w:) Innowacje w dobie technologii IT. Obszary – koncepcje – narzędzia, red. Zbigniew Malara, Małgorzata Rutkowska, Wrocław 2020.
30. Jiang Bing, Wenjie Tang, Lihang Ciu, Deng Xiaoshang, Precision Livestock Farming Research: A Global Scientometric Review, “Animals” 2023, t. 13, nr 13, 2096.
31. Kemendi Ágnes, Michelberger Pál, Mesjasz-Lech Agata, Industry 4.0 and 5.0 – organizational and competency challenges of enterprises, „Polish Journal of Management Studies” 2022, t. 26, nr 2.
32. Klerkx Laurens, Jakku Elizabeth, Labarthe Pierre, A Review of Social Science on Digital Agriculture, Smart Farming and Agriculture 4.0: New Contributions and a Future Research Agenda, „NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences” 2019, t. 90–91.
33. Koško Monika, Osińska Magdalena, Stempińska Joanna, Ekonometria współczesna, Toruń 2007.
34. Liu Lingdi, Song Wenyan, Liu Yang, Leveraging Digital Capabilities Toward a Circular Economy: Reinforcing Sustainable Supply Chain Management with Industry 4.0 Technologies, „Computers & Industrial Engineering” 2023, t. 178.
35. Lowenberg-DeBoer James, Erickson Bruce, Setting the Record Straight on Precision Agriculture Adoption, „Agronomy Journal” 2019, t. 111, nr 4.
36. Łukiewska Katarzyna, Innovation and Industry 4.0 in Building the International Competitiveness of Food Industry Enterprises: The Perspective of Food Industry Representatives in Poland, „Economics and Business Review” 2024, t. 10, nr 3.
37. Madej Andrzej, Przestrzenne zróżnicowanie zrównoważenia rolnictwa w województwie podlaskim, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu” 2015, t. 17, nr 2.
38. Maltz Edward, Individual Dairy Cow Management: Achievements, Obstacles, and Prospects, „Journal of Dairy Research” 2020, t. 87, nr 2.
39. Moraes Eduardo Cardoso, Lepikson Herman Augusto, Industry 4.0 and Its Impacts on Society, „Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management” 2017.

40. Musset Pauline, Improving Work-based Learning in Schools, „OECD Social, Employment and Migration Working Papers” 2019, nr 233.
41. Norse David, Low Carbon Agriculture: Objectives and Policy Pathways, „Environmental Development” 2012 t. 1, nr 1.
42. Ocamo Okurwoth V., Medagbe Yves-Christophane N., Akello Sarah, Kambale Witesyawwirwa V., Tashev Tasho, Kyamakya Kyandoghere, Kasereka Selain K., A Review on Advancing Technologies in Precision Agriculture: Applications, Challenges, and the Way Forward, „Procedia Computer Science” 2025, t. 265.
43. Parafiniuk Andrzej, Stan i perspektywy rozwoju IS – przemysł rolno-spożywczy, Białystok 2025.
44. Pingali Prabhu L., Green Revolution: Impacts, Limits, and the Path Ahead, „Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America” 2012, t. 109, nr 31.
45. Plan rozwoju przedsiębiorczości w oparciu o inteligentne specjalizacje województwa podlaskiego 2021–2027+ (RIS3 2027+), Białystok 2021.
46. Pretty Jules, Benton Tim G., Bharucha Zameer P., Dicks Lynn V., Flora Cornelia Butler, Godfray H. Charles J., Goulson Dave, Hartley Stephen, Lampkin Nic, Morris Carol, Pierzynski Gary, Prasad P. V. Vara, Reganold John, Rockström Johan, Smith Pete, Thorne Philippe, Wratten Steve, Global Assessment of Agricultural System Redesign for Sustainable Intensification, „Nature Sustainability” 2018, t. 1.
47. Ravichandran R, Study on Skill Gaps, Employment Opportunities and Challenges in the Dairy Sector, „Journal of Food Technology & Nutrition Sciences” 2024, t. 6, nr 5.
48. Rekomendacja numer 01/2022 – Sektorowej Rady do spraw Kompetencji Sektora Żywności Wysokiej Jakości (PARP), Warszawa 2022.
49. Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2025, Warszawa 2025.
50. Rocznik Statystyczny Województw 2025, Warszawa 2025.
51. Rocznik Statystyczny Województwa Podlaskiego 2016, Białystok 2016.
52. Rocznik Statystyczny Województwa Podlaskiego 2017, Białystok 2017.
53. Rocznik Statystyczny Województwa Podlaskiego 2025, Białystok 2025.
54. Sanyaolu Mary, Sadowski Arkadiusz, The Role of Precision Agriculture Technologies in Enhancing Sustainable Agriculture, „Sustainability” 2024, t. 16, nr 15.
55. Shevyakova Anna, Munsh Eleonora, Arystan Malika, Petrenko Yelena, Competence Development for Industry 4.0: Qualification Requirements and Solutions, „Insights into Regional Development” 2021, t. 3, nr 1.
56. Stafford John V., Implementing Precision Agriculture in the 21st Century, „Journal of Agricultural Engineering Research” 2000, t. 76, nr 3.
57. Strategia Rozwoju Województwa Podlaskiego 2030, Białystok 2020.
58. Szczepaniak Iwona, Drożdż Jadwiga, Przestrzenne rozmieszczenie i regionalna koncentracja przedsiębiorstw przemysłu spożywczego w Polsce, „Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists” 2023, t. 25, nr 4.
59. Topliceanu Liliana, Bibire Luminita, Nistor Denisa, Professional Competences of the Personnel Working on Quality Control and Food Safety in the Food Industry, „Procedia – Social and Behavioral Sciences” 2015, t. 180.
60. Turner Chris, Oyekan John, Garn Wolfgang, Duggan Cian, Abdou Khaled, Industry 5.0 and the Circular Economy: Utilizing LCA with Intelligent Products, „Sustainability” 2022, t. 14.
61. Van Beveren Ilke, Total Factor Productivity Estimation: A Practical Review, „Journal of Economic Surveys” 2012, t. 26, nr 1.
62. VandeHaar Michael J., Efficiency of Nutrient Use and Relationship to Profitability on Dairy Farms „Journal of Dairy Science” 1998, t. 81, nr 1.
63. Voulgaridis Konstantinos, Lagkas Thomas, Angelopoulos Constantinos Marios, Boulogeorgos Alexandros-Apostolos A., Argyriou Vasileios, Sarigiannidis Panagiotis, Digital Product Passports as Enablers of Digital Circular Economy: A Framework Based on Technological Perspective, „Telecommunication Systems” 2024, t. 85.

64. Yarashynskaya Aksana, Prus Piotr, Precision Agriculture Implementation Factors and Adoption Potential: The Case Study of Polish Agriculture, „Agronomy” 2022, t. 12, nr 9.
65. Ying Li, Jing Dai, Li Cui, The Impact of Digital Technologies on Economic and Environmental Performance in the Context of Industry 4.0: A Moderated Mediation Model, „International Journal of Production Economics” 2020, t. 229.
66. Zafar Muhammad Hamza, Langås Even Falkenberg, Sanfilippo Filippo, Exploring the Synergies Between Collaborative Robotics, Digital Twins, Augmentation, and Industry 5.0 for Smart Manufacturing: A state-of-the-art Review, „Robotics and Computer-Integrated Manufacturing” 2024, t. 89.
67. Zawody przyszłości na rynku pracy województwa podlaskiego w kontekście globalnych trendów gospodarczych i stopnia rozwoju regionalnej gospodarki, Białystok 2021.
68. Zizic Marina Crnjac, Mladineo Marko, Gjeldun Nikola, Celent Luka, From Industry 4.0 towards Industry 5.0: A Review and Analysis of Paradigm Shift for the People, Organization and Technology, „Energies” 2022, t. 15.

7.2. Źródła netograficzne

69. Białostockie technikum Infotech – jedyna taka szkoła w Polsce, bia24.pl, <https://bia24.pl/kategorie/wiadomosci/bialostockie-technikum-infotech-jedyna-taka-szkola-w-polsce.html>.
70. Branża spożywcza w erze Przemysłu 4.0. Od chmury po AI, BPSC Fortnerro, <https://www.bpsc.com.pl/pl/aktualnosci/branza-spozywcza-w-erze-przemyslu-4-0-od-chmury-po-ai>.
71. Branżowe Centrum Umiejętności już otwarte, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/branzowe-centrum-umiejtnosci-juz-otwarte>.
72. Brylanty Polskiej Gospodarki 2024 Przemysłu Spożywczego, EuropejskaFirma.pl, <https://europejskafirma.pl/efektywne-firmy-2024-przemyslu-spozywczego>.
73. Centrum Kompetencji BOF. Kompleksowy model wsparcia i modernizacji systemu kształcenia zawodowego na terenie Białostockiego Obszaru Funkcjonalnego, Białostocka Fundacja Kształcenia Kadr, <https://bfkk.pl/projekty/centrum-kompetencji-bof/#:~:text=Partnerzy>.
74. Ekosystem Innowacji Dolina Rolnicza 4.0, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, https://www.umb.edu.pl/s,31642/Ekosystem_Innowacji_Dolina_Rolnicza_40#:~:text=%E2%80%9EEkosystem%20Innowacji%20Dolina%20Rolnicza%204,konsorcjum%2C%20kt%C3%B3re%20tworzy%20pi%C4%99%C4%87%20instytucji
75. Ekosystem Innowacji Dolina Rolnicza 4.0, Uniwersytet w Białymstoku, <https://uwb.edu.pl/universytet/projekty/projekty-z-innych-zrodel/ekosystem-innowacji-dolina-rolnicza-40>.
76. Mlekovita pracodawcą przyjaznym szkole, Mlekovita, <https://mlekovita.com.pl/artukul/nagrody/mlekovita-pracodawca-przyjaznym-szkole>.
77. Ogłoszenia i przetargi, Mlekpól, <https://mlekpól.com.pl/index.php/o-firmie/ogloszenia/>.
78. Otwarte Dane, Ministerstwo Cyfryzacji, <https://dane.gov.pl/pl>.
79. Pracodawcy Jutra – także z grona laureatów godła „Teraz Polska”, salon24.pl, <https://www.salon24.pl/u/krzysztofprzybyl/1478151,pracodawcy-jutra-takze-z-grona-laureatow-godla-teraz-polska>.
80. Precision Agriculture Definition, International Society of Precision Agriculture, <https://www.ispag.org/resources/definition>.
81. Projekt Agrotech, Wydział Elektryczny Politechniki Białostockiej, <https://we.pb.edu.pl/projekty/projekt-agrotech/#:~:text=Agrotech%20%E2%80%93%20Prace%20badawczo,0>.
82. RAD-on, Instytucje systemu szkolnictwa wyższego i nauki, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, <https://radon.nauka.gov.pl/>.
83. Realizacja projektów unijnych, Edpol Food & Innovation, <https://edpolfood.com/pl/projekty-unijne>.

84. Rolnictwo precyzyjne to dwie strony medalu. Z jakimi wyzwaniami mierzą się współczesne gospodarstwa? Farmer.pl, <https://www.farmer.pl/technika-rolnicza/maszyny-rolnicze/rolnictwo-precyzyjne-to-dwie-strony-medalu-z-jakimi-wyzwaniami-mierza-sie-wspolczesne-gospodarstwa,156913.html>.
85. Stan środowiska województwa podlaskiego, Zielone Wrota, <http://zielonewrota.pl/stan-srodowiska/>.
86. Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2024/2025, Główny Urząd Statystyczny, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-w-roku-akademickim-20242025,8,11.html>.
87. W suwalskich szkołach zawodowych powstaną pierwsze w Podlaskiem klasy patronackie, Polskie Radio Białystok, <https://www.radio.bialystok.pl/wiadomosci/index/id/148926>.
88. Wielcy Modernizatorzy 2024 Przemysłu Spożywczego, EuropejskaFirma.pl, <https://europejskafirma.pl/wielcy-modernizatorzy-2024-przemyslu-spozywczego>.
89. Wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej (WWRPP), Obszary o Niekorzystnych Warunkach, <http://www.onw.iung.pulawy.pl/specyficzne/wwrpp>.
90. Wyszukiwarka Rejestru Szkół i Placówek Oświatowych, Ministerstwo Edukacji Narodowej, <https://rspo.gov.pl>.

7.3. Akty prawne

91. Obwieszczenie Ministra Edukacji z dnia 19 marca 2024 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. 2024 poz. 611).
92. Obwieszczenie Ministra Edukacji z dnia 24 stycznia 2024 roku w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy (M.P. 2024 poz. 85),
93. Obwieszczenie Ministra Edukacji z dnia 27 stycznia 2025 roku w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy (M.P. 2025 poz. 106).
94. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 roku w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. 2019 poz. 991).
95. Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 6 czerwca 2024 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. 2024 poz. 993).

8. Spisy

8.1. Spis tabel

Tabela 1. Wybrane wskaźniki opisujące miejsce rolnictwa w gospodarce województwa podlaskiego w latach 2015–2023	13
Tabela 2. Pracujący w rolnictwie, leśnictwie i łowiectwie (liczba osób) w województwie podlaskim w latach 2022–2024	13
Tabela 3. Struktura agrarna indywidualnych gospodarstw rolnych w województwie podlaskim w 2023 roku	14
Tabela 4. Struktura agrarna gospodarstw rolnych w województwie podlaskim według podregionów w 2020 roku (liczba gospodarstw)	15
Tabela 5. Wartość skupu produktów rolnych w latach 2019–2024 (ceny stałe, 2015)	18
Tabela 6. Produkcja rolnicza na 1 hektar użytków rolnych (ceny stałe roku poprzedniego, PLN).....	18
Tabela 7. Produkcja sprzedana w przemyśle spożywczym (ceny stałe z 2015) na jedną osobę w wieku produkcyjnym (PLN) w Polsce w ujęciu województw (lata 2015 i 2023).....	21
Tabela 8. Stosunek pracujących w przetwórstwie spożywczym do pracujących ogółem i pracujących w przemyśle w Polsce w ujęciu województw (stan na 31 grudnia 2024 roku).....	21
Tabela 9. Wskaźniki lokalizacji (LQ) dla liczby przedsiębiorstw, wartości produkcji sprzedanej i liczby pracujących przetwórstwa spożywczego u odniesieniu do przemysłu ogółem w Polsce według województw (lata 2023 i 2024).....	23
Tabela 10. Modele trendu liczby przedsiębiorstw na 10 tysięcy osób w wieku produkcyjnym w przetwórstwie spożywczym – PKD: C.10 i C.10 – lata 2015–2024 (województwo podlaskie).....	25
Tabela 11. Przedsiębiorstwa przetwórstwa spożywczego, uporządkowane w branże, o największej wartości rynkowej na koniec 2024 roku w milionach PLN (województwo podlaskie).....	26
Tabela 12. Przedsiębiorstwa przetwórstwa spożywczego, uporządkowane w branże, o największej wartości amortyzacji w latach 2022–2023 w milionach PLN (województwo podlaskie)	27
Tabela 13. Produkty spożywcze w produkcji wybranych najważniejszych wyrobów sektora przemysłu w roku 2015 i 2024 (województwo podlaskie)	28
Tabela 14. Wartość 10 najważniejszych produktów spożywczych eksportowanych z województwa podlaskiego w milionach PLN do największych importerów województwa podlaskiego (rok 2022)	28
Tabela 15. Porównanie koncepcji: rolnictwo precyzyjne, Rolnictwo 4.0 i Rolnictwo 5.0.....	33
Tabela 16. Przykłady technologii Przemysłu 4.0 stosowanych w przetwórstwie spożywczym	37
Tabela 17. Przykłady technologii Przemysłu 5.0 stosowanych w przetwórstwie spożywczym	38
Tabela 18. Przedsiębiorstwa przetwórstwa spożywczego o największej wartości amortyzacji w latach 2022–2023 w milionach PLN (województwo podlaskie)	40
Tabela 19. Zbiór najważniejszych kwalifikacji i kompetencji potrzebnych do pracy w rolnictwie precyzyjnym i nowoczesnym przetwórstwie spożywczym	42
Tabela 20. Zbiór najważniejszych kwalifikacji i kompetencji potrzebnych do pracy w przetwórstwie mleka i produkcji biożywności (działy przetwórstwa spożywczego).....	43
Tabela 21. Zbiór najważniejszych kwalifikacji i kompetencji potrzebnych do pracy w rolnictwie i przetwórstwie spożywczym przy uwzględnieniu technologii Przemysłu 4.0 i 5.0	44
Tabela 22. Prognoza zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa zawodowego Ministra Edukacji Narodowej w latach 2024 i 2025 dla województwa podlaskiego (obszar rolno-spożywczy i ICT).....	46
Tabela 23. Liczba ofert kierunków i uczniów w ramach zawodów z obszaru rolnictwa i przetwórstwa spożywczego w szkołach branżowych pierwszego stopnia w województwie podlaskim w 2024 roku	47
Tabela 24. Liczba ofert kierunków i uczniów w ramach zawodów z obszaru rolnictwa i przetwórstwa spożywczego w szkołach branżowych drugiego stopnia w województwie podlaskim w 2024 roku	49

Tabela 25. Liczba ofert kierunków i uczniów w ramach zawodów z obszaru rolnictwa i przetwórstwa spożywczego w technikach w województwie podlaskim w 2024 roku	50
Tabela 26. Liczba ofert kierunków i uczniów w ramach zawodów z obszaru ICT, automatyki i robotyki w technikach w województwie podlaskim w 2024 roku	51
Tabela 27. Charakterystyka kierunków studiów pierwszego stopnia kształcących w obszarze sektora rolno-spożywczego w województwie podlaskim (rok 2024)	52
Tabela 28. Charakterystyka kierunków studiów drugiego stopnia kształcących w obszarze sektorze rolno-spożywczego w województwie podlaskim (rok 2024)	54
Tabela 29. Zestawienie kierunków studiów w obszarze ICT, robotyki i automatyki w województwie podlaskim	55
Tabela 30. Ocena informacji o współpracy udostępnianych przez szkoły branżowe pierwszego i drugiego stopnia oraz technika (% danych szkół) w województwie podlaskim	58

8.2. Spis wykresów

Wykres 1. Liczba przedsiębiorstw na 10 tysięcy osób w wieku produkcyjnym w przetwórstwie spożywczym w latach 2015–2024 – PKD: C.10 i C.11 (województwo podlaskie)	24
Wykres 2. Wartość produkcji sprzedanej w przetwórstwie spożywczym w przeliczeniu na osobę w wieku produkcyjnym w latach 2015–2023 (ceny stałe, 2015, PLN) – PKD: C.10 i C.11 (województwo podlaskie)	25

9. Wykaz skrótów

B+R – badania i rozwój

FGI – metoda zogniskowanych wywiadów pogłębionych (*focus group interview*)

GNSS – systemy nawigacji satelitarnej (*Global Navigation Satellite System*)

GPS – Globalny System Pozycjonowania (*Global Positioning System*)

GUS – Główny Urząd Statystyczny

HACCP – system zarządzania ryzykiem i bezpieczeństwem (*Hazard Analysis and Critical Control Points*)

ICT – technologie informacyjno-komunikacyjne (lub sektor tego typu technologii)

IS – inteligentne specjalizacje

ISO – Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (*International Organization for Standardization*)

PARP – Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości

PKB – produkt krajowy brutto

PKD – Polska Klasyfikacja Działalności

RAD-on – Raporty, Analizy, Dane – w tym: rejestr uczelni

RSPO – Rejestr Szkół i Placówek Oświatowych

VRT – technologia zmiennego dawkowania (*Variable Rate Technology*)