

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	1
1. DANE OSOBOWE.....	3
2. POSIADANE DYPLOMY, STOPNIE NAUKOWE LUB ARTYSTYCZNE – Z PODANIEM PODMIOTU NADAJĄCEGO STOPIEŃ, ROKU ICH UZYSKANIA ORAZ TYTUŁU ROZPRAWY DOKTORSKIEJ	3
3. INFORMACJA O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH LUB ARTYSTYCZNYCH	3
4. OMÓWIENIE OSIĄGNIĘĆ, O KTÓRYCH MOWA W ART. 219 UST. 1 PKT. 2 USTAWY Z DNIA 20 LIPCA 2018 R. PRAWO O SZKOLNICTWIE WYŻSZYM I NAUCE (DZ. U. Z 2021 R. POZ. 478 Z PÓŹN. ZM.).....	4
4.1 Tytuł osiągnięcia naukowego	4
4.2 Wykaz artykułów naukowych stanowiących osiągnięcie naukowe	4
4.3 Omówienie osiągnięcia naukowego	7
4.3.1 Ramy teoretyczne badań	7
4.3.2 Motywacja badań	13
4.3.3 Obecny stan wiedzy.....	18
4.3.4 Zakres badań	23
4.3.5 Metodyka badań	25
4.3.6 Wyniki badań	27
4.3.7 Ograniczenia badań.....	43
4.3.8 Praktyczne implikacje uzyskanych wyników	44
4.3.9 Wkład w rozwój subdyscypliny ekonomia rolna oraz dyscypliny ekonomia i finanse	46
5. POZOSTAŁE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE	46
5.1 Badania nad majątkiem, dochodami i zrównoważeniem gospodarstw rolnych w Wielkopolsce	47
5.2 Badania nad zrównoważoną intensyfikacją rolnictwa w UE	47
6. INFORMACJA O WYKAZYWANIU SIĘ ISTOTNĄ AKTYWNOŚCIĄ NAUKOWĄ ALBO ARTYSTYCZNĄ REALIZOWANĄ W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI, INSTYTUCJI NAUKOWEJ LUB INSTYTUCJI KULTURY, W SZCZEGÓLNOŚCI ZAGRANICZNEJ.....	48
6.1 Współpraca z naukowcami z innych instytucji badawczych	48

6.2 Aktywne uczestnictwo w zagranicznych konferencjach naukowych	48
6.3 Wyjazdy badawcze	49
6.4 Inna aktywność naukowa	49
6.4.1 Członkostwo w stowarzyszeniach naukowych	49
6.4.2 Recenzje na rzecz czasopism	49
6.4.3 Współpraca naukowa z otoczeniem gospodarczym	50
7. INFORMACJA O OSIĄGNIĘCIACH DYDAKTYCZNYCH, ORGANIZACYJNYCH ORAZ POPULARYZUJĄCYCH NAUKĘ LUB SZTUKĘ	50
7.1 Osiągnięcia dydaktyczne.....	50
7.1.1 Prowadzenie zajęć.....	50
7.1.2 Prowadzenie seminariów	51
7.1.3 SKN Ekonomii Zrównoważonego Rozwoju	51
7.1.4 Tutoring akademicki	52
7.2 Osiągnięcia organizacyjne.....	52
7.2.1 Działalność w Rektorskiej Komisji ds. Jakości Kształcenia	52
7.2.2 Pozyskanie grantu i współorganizacja wyjazdu DAAD	52
7.2.3 Pozyskanie grantu i organizacja pobytu w ramach programu Fulbright Specialist.....	53
7.2.4 Pozyskanie i realizacja grantu w ramach projektu Społeczna odpowiedzialność nauki – Popularyzacja nauki i promocja sportu	53
7.2.5 Współorganizacja wyjazdu studyjnego do Brukseli i Assen	53
7.2.6 Pozostałe.....	53
7.3 Działania popularyzujące naukę	54
8. INNE INFORMACJE DOTYCZĄCE KARIERY ZAWODOWEJ	54
8.1 Pozyskanie i kierowanie grantami badawczymi	54
8.2 Nagrody i wyróżnienia	54
LITERATURA WYKORZYSTANA W AUTOREFERACIE	56

1. DANE OSOBOWE

Imię i nazwisko: Jakub Staniszewski

Miejsce pracy: Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Instytut Ekonomii
Katedra Makroekonomii i Gospodarki Żywnościowej
al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań
E-mail: jakub.staniszewski@ue.poznan.pl

2. POSIADANE DYPLOMY, STOPNIE NAUKOWE LUB ARTYSTYCZNE – Z PODANIEM PODMIOTU NADAJĄCEGO STOPIEŃ, ROKU ICH UZYSKANIA ORAZ TYTUŁU ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

2024 **Studia podyplomowe Data Science w zastosowaniach biznesowych. Warsztaty z wykorzystaniem programu R**
Uniwersytet Warszawski
Wydział Nauk Ekonomicznych
Tytuł pracy dyplomowej: *Determinants of environmentally adjusted field crop efficiency in Poland - a robustness study of results using machine learning methods* (promotor: dr Piotr Modzelewski)

2018 **Doktor nauk ekonomicznych**
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Wydział Ekonomii
Tytuł pracy doktorskiej: *Wpływ struktur wytwórczych na zrównoważoną intensyfikację produkcji rolnej w krajach Unii Europejskiej po 2004 roku* (promotor: prof. dr hab. Andrzej Czyżewski; recenzenci: prof. dr hab. Bogdan Klepacki, dr hab. Dariusz Żmija)

2014 **Magister nauk ekonomicznych**
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Wydział Ekonomii
Tytuł pracy magisterskiej: *Wpływ działalności pozarolniczej na dochody ludności wiejskiej w Polsce w warunkach integracji z UE* (promotor: prof. dr hab. Andrzej Czyżewski)

3. INFORMACJA O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH LUB ARTYSTYCZNYCH

2019-... **Adiunkt**
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Instytut Ekonomii

Katedra Makroekonomii i Gospodarki Żywnościowej
al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

2018-2019

Asystent

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Wydział Ekonomii
Katedra Makroekonomii i Gospodarki Żywnościowej
al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

2014-2018

Doktorant

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Wydział Ekonomii
Katedra Makroekonomii i Gospodarki Żywnościowej
al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

4. OMÓWIENIE OSIĄGNIĘĆ, O KTÓRYCH MOWA W ART. 219 UST. 1 PKT. 2 USTAWY Z DNIA 20 LIPCA 2018 R. PRAWO O SZKOLNICTWIE WYŻSZYM I NAUCE (DZ. U. Z 2021 R. POZ. 478 Z PÓŹN. ZM.)

4.1 Tytuł osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym stanowiącym podstawę ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dyscyplinie ekonomia i finanse jest cykl powiązanych i zintegrowanych tematycznie artykułów naukowych zatytułowany:

Uwarunkowania efektywności produkcji rolnej w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej

Celem realizacji badań, stanowiących mój wkład w rozwój dyscypliny ekonomia i finanse, jest:

Określenie natury związków pomiędzy cechami gospodarstw rolnych a efektywnością ich funkcjonowania, z uwzględnieniem środowiskowego wymiaru produkcji i zróżnicowania technologicznego.

4.2 Wykaz artykułów naukowych stanowiących osiągnięcie naukowe

Na osiągnięcie składa się osiem artykułów naukowych. Poniżej przedstawiono ich tytuły, opis bibliograficzny, punktację i Impact Factor czasopisma, w którym ukazał się dany artykuł, mój udział procentowy w powstaniu każdej publikacji, a także mój udział w ich powstaniu według taksonomii Contributor Role Taxonomy (CRediT):

1. Kryszak, Ł., Świerczyńska, K. i **Staniszewski, J.** (2023). Measuring total factor productivity in agriculture: a bibliometric review. *International Journal of Emerging Markets*, 18(1), 148-172. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-04-2020-0428>
Punktacja MNiSW/MEiN: 100 punktów; JCR IF₂₀₂₃ = 2,7 IF₂₀₂₄ = 3

Udział w powstaniu: 30%

Udział w powstaniu (CRediT): opracowanie koncepcji, badania, metodyka, pisanie – wersja pierwotna, pisanie – przegląd i edycja

2. **Staniszewski, J.** i Matuszczak, A. (2023). Environmentally adjusted analysis of agricultural efficiency: a systematic literature review of frontier approaches. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 374(1), 20-41.

<https://doi.org/10.30858/zer/162644>

Punktacja MNiSW/MEiN: 40 punktów; JCR IF₂₀₂₃ = 0,9 IF₂₀₂₄ = 0,6

Udział w powstaniu: 70%

Udział w powstaniu (CRediT): opracowanie koncepcji, opracowanie i zarządzanie danymi, analiza formalna, pozyskanie finansowania, badania, metodyka, administracja projektu, zasoby, oprogramowanie, nadzór, walidacja, wizualizacja, pisanie – wersja pierwotna, pisanie – przegląd i edycja

3. **Staniszewski, J.**, Guth, M. i Smędzik-Ambroży, K. (2023). Structural conditions of the sustainable intensification of agriculture in the regions of the European Union. *Journal of Cleaner Production*, 389, 136109.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136109>

Punktacja MNiSW/MEiN: 140 punktów; JCR IF₂₀₂₃ = 9,7 IF₂₀₂₄ = 10

Udział w powstaniu: 60%

Udział w powstaniu (CRediT): opracowanie koncepcji, opracowanie i zarządzanie danymi, analiza formalna, pozyskanie finansowania, badania, metodyka, administracja projektu, zasoby, oprogramowanie, nadzór, walidacja, wizualizacja

4. **Staniszewski, J.** (2025). Heterogeneity in the Level of Technical Efficiency of Farms in the European Union Regions and Its Relationship to Indebtedness. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 382(1), 57-84.

<https://doi.org/10.30858/zer/199953>

Punktacja MNiSW/MEiN: 40 punktów; JCR IF₂₀₂₄ = 0,6

Udział w powstaniu: 100%

Udział w powstaniu (CRediT): opracowanie koncepcji, opracowanie i zarządzanie danymi, analiza formalna, badania, metodyka, zasoby, oprogramowanie, nadzór, walidacja, wizualizacja, pisanie – wersja pierwotna, pisanie – przegląd i edycja

5. **Staniszewski, J.** i Borychowski, M. (2020). The impact of the subsidies on efficiency of different sized farms. Case study of the Common Agricultural Policy of the European Union. *Agricultural Economics/Zemledska Ekonomika*, 66(8), 373-380. <https://doi.org/10.17221/151/2020-AGRICECON>

Punktacja MNiSW/MEiN: 70 punktów; JCR IF₂₀₂₀ = 1,5 IF₂₀₂₄ = 1,8

Udział w powstaniu: 70%

Udział w powstaniu (CRediT): opracowanie koncepcji, opracowanie i zarządzanie

danymi, analiza formalna, badania, metodyka, zasoby, oprogramowanie, nadzór, walidacja, wizualizacja, pisanie – wersja pierwotna, pisanie – przegląd i edycja

6. Baráth, L., Fertő, I. i **Staniszewski, J.** (2024). Are technological or efficiency differences more pronounced between Hungarian and Polish poultry farms? A stochastic metafrontier analysis. *Agricultural Economics/Zemедельска Економика*, 70(8), 406-413. <https://doi.org/10.17221/322/2023-AGRICECON>
Punktacja MNiSW/MEiN: 70 punktów; JCR IF₂₀₂₄ = 1,8
Udział w powstaniu: 33%
Udział w powstaniu (CRediT): opracowanie koncepcji, pozyskanie finansowania, administracja projektu, nadzór, walidacja, pisanie – wersja pierwotna, pisanie – przegląd i edycja
7. Muder, A., **Staniszewski, J.** (2025). Efficiency and technological gap in the European apple production – a meta-frontier model for Germany, Italy and Poland. *Agribusiness: An International Journal*, Advance online publication. <https://doi.org/10.1002/agr.22047>
Punktacja MNiSW/MEiN: 70 punktów; JCR IF₂₀₂₄ = 2
Udział w powstaniu: 50%
Udział w powstaniu (CRediT): opracowanie koncepcji, analiza formalna, badania, metodyka, oprogramowanie, nadzór, walidacja, wizualizacja, pisanie – przegląd i edycja
8. **Staniszewski, J.**, Czyżewski, B., Matuszczak, A. (2025). Predictors of emission-adjusted efficiency in crops farms: interactions and non-linearities within the nexus of social, economic and natural factors. *Science of the Total Environment*, 996, 180148. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.180148>
Punktacja MNiSW/MEiN: 200 punktów
Udział w powstaniu: 50%
Udział w powstaniu (CRediT): opracowanie koncepcji, analiza formalna, metodyka, walidacja, pisanie – wersja pierwotna, pisanie – przegląd i edycja

Mój udział w powstaniu tych prac, zgodnie z powyższym zestawieniem, był w większości przypadków dominujący. W 7 na 8 prac jestem pierwszym lub jednym z pierwszych autorów oraz byłem zaangażowany w większość merytorycznych etapów badania stosując taksonomię CRediT. Łączna objętość tych powiązanych i zintegrowanych tematycznie artykułów wynosi ok. 12,5 arkusza wydawniczego.

Łączna wartość punktowa MNiSW/MEiN dla publikacji w ramach cyklu to 730 punktów. Stosując Impact Factor (IF) opublikowany przez Journal Citation Reports dla edycji odpowiadającej rokowi publikacji, sumaryczny IF wynosi 19,2. Z kolei, bazując na ostatniej edycji Journal Citation Reports (tj. za rok 2024, opublikowany w roku 2025), sumaryczny IF wynosi 19,8.

4.3 Omówienie osiągnięcia naukowego

W tym podrozdziale przedstawione zostają kolejno ramy teoretyczne analizowanego osiągnięcia, a także motywacja badań, uzasadnienie wyboru problemu oraz jego znaczenie dla ekonomii rolnej. Następnie omówiony zostaje obecny stan wiedzy w literaturze przedmiotu, następuje doprecyzowanie zakresu badań stanowiących omawiane osiągnięcie oraz zaprezentowana zostaje metodyka, obejmująca wykorzystane źródła danych i narzędzia analityczne. W dalszej części przedstawione zostają najważniejsze wyniki badań, wskazane ich ograniczenia oraz sformułowane praktyczne implikacje uzyskanych rezultatów. Podrozdział zamyka syntetyczne omówienie wkładu osiągnięcia w rozwój subdyscypliny ekonomia rolna oraz dyscypliny ekonomia i finanse. Mapę tych rozważań stanowi ideogram (rys. 1).

4.3.1 Ramy teoretyczne badań

Jako swoje główne osiągnięcie naukowe wskazują **określenie natury związków pomiędzy cechami gospodarstw rolnych a efektywnością ich funkcjonowania, z uwzględnieniem środowiskowego wymiaru produkcji i zróżnicowania technologicznego.**

Omówienie tego osiągnięcia wymaga w pierwszej kolejności zdefiniowania pojęć **nieefektywność i efektywność**¹. Pierwszy z terminów zdefiniować można jako „odchylenie rzeczywistego efektu działalności od maksymalnego, możliwego do osiągnięcia efektu” (Kumbhakar, Wang i Horncastle, 2015, s. 18). Dla lepszego zrozumienia koncepcji nieefektywności warto jednak dokonać jej dekompozycji, rozpoczynając od „maksymalnego, możliwego do osiągnięcia efektu” lub też innymi słowy **produkcji potencjalnej**. Termin ten wywodzi się z **klasycznej teorii mikroekonomii**, poprzez koncepcję **funkcji produkcji**. W ujęciu **makroekonomicznym** operuje się zaś w tym kontekście terminem **granicy możliwości produkcyjnych**. Na gruncie badań nieefektywności powyższe pojęcia znajdują odzwierciedlenie w koncepcji **technologii**, którą O'Donnell (2018, s. 2) definiuje jako „technikę, metodę lub system przekształcania nakładów w wyniki”.

Pierwszym problemem w badaniach nieefektywności staje się zatem określenie technologii. W największym uogólnieniu powiedzieć można, że wyznaczana jest ona w myśl zasady **„co zostało wyprodukowane, jest możliwe do wyprodukowania”** (Bogetoft i Otto, 2011, s. 11). Zatem, bazując na **empirycznie zaobserwowanych** w przedsiębiorstwach wielkościach, identyfikowane są takie kombinacje nakładów, które maksymalizują wyniki produkcyjne, zaś zbiór największych osiągalnych wyników stanowi granicę możliwości produkcyjnych.

¹ W dalszej części tekstu równolegle używam pojęć „efektywność” i „nieefektywność”. W ujęciu analizy granicznej nieefektywność jest po prostu miarą odległości od granicy efektywnej (np. $1 - TE$ lub $-\ln TE$), czyli monotoniczną transformacją tej samej wielkości, którą wprost opisuje wskaźnik efektywności technicznej; wybór terminu ma zatem charakter czysto konwencjonalny, a oba pojęcia odnoszą się do tego samego zjawiska.

— PYTANIA BADAWCZE —

PB1: Jakie luki i trendy można zidentyfikować w badaniach różnych wymiarów nieefektywności produkcji rolnej?

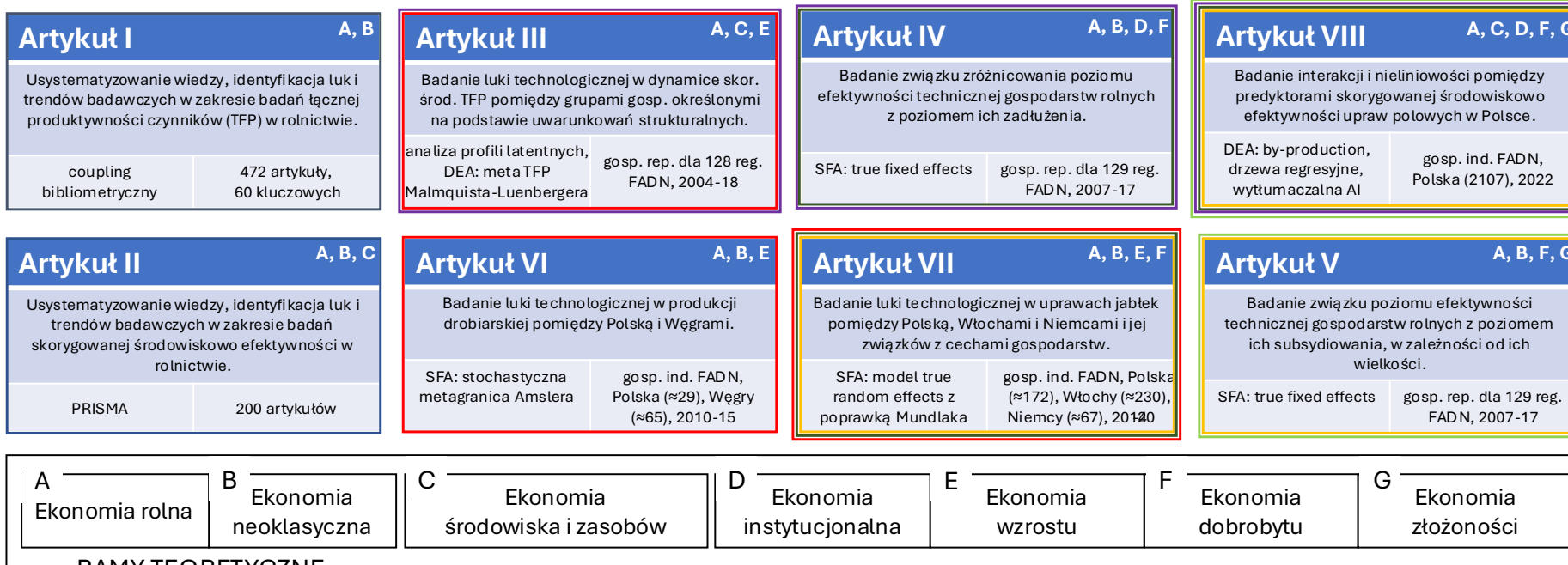
PB2: Jakie występują związki pomiędzy stopniem subsydiowania produkcji rolnej a jej nieefektywnością w Polsce?

PB3: W jaki sposób zróżnicowanie we własności czynników wytwórczych wiąże się z poziomem efektywności produkcji rolnej w Polsce?

PB4: Czy pomiędzy Polską a innymi krajami UE występuje luka technologiczna produkcji rolnej?

PB5: W jakim stopniu poziom nieefektywności gospodarstw rolnych w Polsce jest zróżnicowany regionalnie?

PB6: Jakie formy nieliniowości i moderacji występują pomiędzy rozmiarem gospodarstw rolnych, ich pozostałymi cechami i ich nieefektywnością?



Rysunek 1. Ideogram prezentowanych badań

Źródło: opracowanie własne

Jak podkreślają Kumbhakar, Wang, i Horncastle (2015, s. 30), modele nieefektywności stanowią istotne **rozwinięcie standardowej teorii produkcji**, która zakłada, że wszystkie aktywności produkcyjne znajdują się na granicy możliwości produkcyjnych. Wynika to nie wprost, z założenia o racjonalności producenta, który chcąc maksymalizować zysk zawsze wybierze optymalną kombinację nakładów (Rekowski 2008, s. 144), a także z założenia o wysokiej konkurencji na rynku, która wypycha z niego podmioty nieefektywne (ibidem, s. 224). Literatura zajmująca się badaniami nieefektywności łagodzi te założenia, dopuszczając działalności producentów „poniżej” granicy możliwości produkcyjnych, właśnie ze względu na nieefektywność.

Szukając źródeł nowoczesnej analizy efektywności, odwołać można się do prac Vilfredo **Pareto**, który zaproponował koncepcję efektywności, rozumianej jako stan, w którym nie jest możliwe zwiększenie produkcji żadnego z dóbr, bez zmniejszenia produkcji innego dobra. Stan ten odpowiada zatem wszystkim kombinacjom nakładów i efektów stanowiących granicę możliwości produkcyjnych. Formalizacji teorii Pareto w kontekście ekonomiki produkcji dokonał Tjalling **Koopmans** (1951), stąd też w badaniach często mówi się o **efektywności Pareto-Koopmansa**. Dalsza formalizacja i operacjonalizacja koncepcji postępowała w latach 50-tych dzięki wkładowi badaczy, takich jak Gérard **Debreu** (1951), Ronald **Shephard** (1953) i Michael J. **Farrell** (1957). Pierwszy z badaczy zaproponował sposób pomiaru efektywności, bazujący na potencjale do **proporcjonalnej** redukcji zużycia nakładów w procesie produkcyjnym. Shephard zaproponował wykorzystanie do pomiaru efektywności **funkcji odległości**, także w przypadku gdy firma koncentruje się na maksymalizacji produkcji, nie zaś na minimalizacji zużycia nakładów. Koncepcja funkcji odległości pozwoliła sprostać drugiemu z podstawowych problemów analiz efektywności, tj. pomiarowi „odchylenia” wyników produkcyjnych konkretnego przedsiębiorstwa od produkcji potencjalnej, innymi słowy, odległości od granicy możliwości produkcyjnych. Metoda ta została następnie udoskonalona przez Ferrella oraz rozszerzona o wykorzystanie informacji **cenowej**. Pozwoliło to na wyjście poza pomiar jedynie właściwej kombinacji nakładów i efektów w formie **efektywności technicznej**. Możliwy stał się także pomiar efektywności ekonomicznej, rozszerzającej wcześniejsze podejście o aspekt właściwego doboru nakładów i efektów w odniesieniu do ich cen, a więc z uwzględnieniem efektywności alokacyjnej.

Prawdziwy przełom przyniosła jednak końcówka lat 70-tych, kiedy to opracowano dwie kluczowe metody empirycznego wyznaczania nieefektywności – analizę obwiedni danych (**DEA**) (Charnes, Cooper i Rhodes, 1978; Banker, Charnes i Cooper, 1984) oraz stochastyczną analizę graniczną (**SFA**) (Aigner, Lovell i Schmidt, 1977; Meeusen i van den Broeck, 1977). Pierwsza z metod jest podejściem nieparametrycznym i deterministycznym, w którym technologię produkcji wyznacza się na podstawie minimalnego zbioru produkcyjnego spełniającego podstawowe reguły ekonomiki produkcji, a wszelkie odchylenia od granicy interpretowane są jako nieefektywność.

Jej zaletą jest duża elastyczność w odwzorowywaniu technologii, wadą natomiast wrażliwość na zakłócenia losowe. Metoda SFA jest modelem parametrycznym i stochastycznym, w którym zakłada się określoną postać funkcji produkcji lub kosztów, a odchylenia od granicy dzielone są na składnik losowy oraz składnik nieefektywności. Dzięki temu jest ona bardziej odporna na przypadkowe zakłócenia, ale mniej elastyczna w dopasowaniu kształtu granicy (Bogetoft i Otto, 2011, s. 17-20).

Kolejnym ważnym krokiem w rozwoju analizy efektywności było wprowadzenie przez Cavesa, Christensena i Diewerta (1982) indeksu Malmquista, który pozwala mierzyć **zmiany łącznej produktywności czynników** (ang. total factor productivity, TFP) w czasie, dekomponując je na zmiany efektywności technicznej oraz zmiany technologii, co otworzyło drogę do dynamicznych analiz efektywności w badaniach empirycznych.

Przez kolejne lata wokół metod DEA i SFA wykształciły się odrębne nurty badawcze analizy efektywności, w ramach których rozwijano te podejścia, tworząc liczne ich odmiany, dostosowane do różnych założeń dotyczących technologii i charakteru danych. Rozszerzając je o modele uwzględniające heterogeniczność technologii, analizy łącznej produktywności, panelowy charakter danych, a także adaptując je do nowych obszarów zastosowań, od sektora publicznego po ochronę środowiska i analizy uwzględniające wpływ czynników zewnętrznych. W warstwie metodycznej, prace przygotowane w ramach tego osiągnięcia wpisują się właśnie w te trendy badawcze, co jest szczegółowo opisane w podrozdziale 4.3.5.

Przedmiotem prezentowanych badań jest **produkcja rolna**. Tradycja pomiaru nieefektywności w tym sektorze jest bardzo bogata. Dość powiedzieć, że pionierska praca empiryczna autorstwa Farrella (1957), mierzyła właśnie efektywność produkcji rolnej w USA. Rodzi się zatem pytanie, dlaczego sektor ten stanowi tak często przedmiot badań? Odpowiedzi na to pytanie udzielić można odnosząc się do teorii **ekonomii rolnej**. Specyfikę sektora rolnego ująć można w ramy teoretyczne konceptu znanego w literaturze jako **kwestia agrarna**. Na kanwie rozważań A. Czyżewskiego (2019, s. 488), jako pierwotną przyczynę jej występowania wskazać można uzależnienie produkcji rolnej od **ziemi** i odmienny sposób jej postrzegania. Ziemia pozostaje nie tylko „bryłowym” czynnikiem produkcji, lecz także dobrem kulturowym, inwestycyjnym i strategicznym, co ogranicza jej obrót. Z tych też względów jest wciąż utrzymywana w gospodarstwach o niewielkich rozmiarach, które funkcjonują na rynku pomimo znacznej nieefektywności produkcji.

Decyzja o zaniechaniu produkcji i wyjściu z sektora rolnego opóźniana jest ze względu na wzrost wartości ziemi, a także powiązane z posiadanym arealem subsydia w ramach wspólnej polityki rolnej (Grzelak, 2022). Nie bez znaczenia jest także argument socjologiczny, czyli postrzeganie ziemi jako spuścizny po przodkach, „ojcowizny”. W końcu, rolnicy w Polsce objęci są odrębnym systemem ubezpieczenia społecznego i opodatkowani są na odrębnych zasadach, które to przez wiele osób postrzegane są jako preferencyjne (Staniszewski, 2023). Gospodarstwa rolne cechują się także wielozawodowością, która umożliwia ich funkcjonowanie nawet w warunkach

znacznej nieefektywności wykorzystania zasobów. Gorsze wyniki ekonomiczne z gospodarstwa mogą być rekompensowane dochodami z działalności pozarolniczej (Czyżewski A. i Matuszczak, 2011, s. 16).

W wymiarze strategicznym, rolnicze wykorzystanie ziemi stanowi podstawę dostarczenia szeregu **dóbr publicznych**, takich jak utrzymanie krajobrazu wiejskiego, ochrona bioróżnorodności, zachowanie żywotności obszarów wiejskich oraz zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego. W połączeniu z niestabilnością cen produktów rolnych, które w znacznym stopniu zależne są od uwarunkowań pogodowych, stanowi to podstawę do **subsydiowania produkcji rolnej** (Wilkin, 2009). Efektem ubocznym tej polityki jest jednak ograniczenie mechanizmów „oczyszczających” rynek z nieefektywnie funkcjonujących podmiotów.

Spośród dóbr publicznych dostarczanych przez rolnictwo, szczególnej wagi w kontekście długookresowych strategii rozwoju Polski i Unii Europejskiej, nabierają te związane z ochroną środowiska naturalnego. W tej sytuacji, badania nieefektywności sektora rolnego wkraczają na grunt **ekonomii środowiska i zasobów** oraz ekonomii ekologicznej. Z punktu widzenia prezentowanego osiągnięcia istotne jest wskazanie rozróżnienia pomiędzy tymi nurtami badawczymi. Prace w zakresie ekonomii środowiska i zasobów, traktują **środowisko jako jeden z czynników produkcji**, który można wycenić i **włączyć w rachunek ekonomiczny**. Koncentrują się na optymalnej alokacji zasobów i **internalizacji kosztów zewnętrznych** poprzez narzędzia rynkowe, dopuszczając substytucję kapitału naturalnego kapitałem wytworzonym (tzw. słabe zrównoważenie, ang. weak sustainability). Natomiast ekonomia ekologiczna ma charakter interdyscyplinarny, opierając się na koncepcji gospodarki jako podsystemu ekosystemu o ograniczonej pojemności. Kładzie nacisk na zachowanie integralności procesów ekologicznych, uznaje ograniczoną substytucję kapitału naturalnego (silne zrównoważenie, ang. strong sustainability) i często odwołuje się do samoistnej wartości przyrody (van den Bergh, 2001). W związku z powyższym, część omawianych badań (patrz rys 1.) należy sytuować właśnie w obrębie ekonomii środowiska i zasobów. Podejście to umożliwia rozszerzenie klasycznej perspektywy badań nieefektywności o analizę wykorzystania zasobów naturalnych w procesie produkcyjnym. Pozwala także **korygować standardowe miary efektywności** o aspekty związane z gospodarowaniem tymi zasobami. Podejście takie, choć może być podstawą krytyki ze strony ekonomistów ekologicznych, stanowi swego rodzaju naukowy „kompromis” i daje szansę na realizację przynajmniej części postulatów ekologizacji produkcji.

Powyższe zaklasyfikowanie implikuje jeszcze jedno ważne rozróżnienie. Mianowicie, stosowanym w omawianych pracach podejściem jest **skorygowana środowiskowo efektywność**, nie zaś eko-efektywność, definiowana jako „relacja ekonomicznej wartości dodanej do wyrządzonych szkód środowiskowych” (Kuosmanen i Kortelainen, 2005, s. 60). Choć miara ta jest silnie umocowana w praktyce badawczej, daje ona niepełny obraz procesu produkcyjnego ze względu na pominięcie w analizie nakładów ekonomicznych i ograniczenie jej jedynie do zestawienia pożądaných i niepożądaných

efektów produkcji. Skorygowana środowiskowo efektywność rozwiązuje ten problem, gdyż uwzględnia w procesie produkcyjnym trzy elementy: nakłady, pożądane i niepożądane efekty.

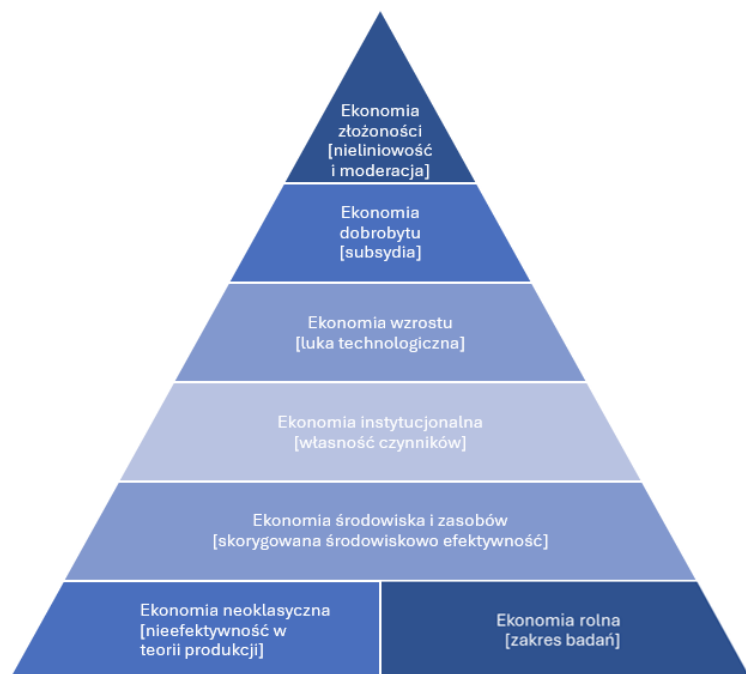
Za podsumowanie dotychczasowych rozważań niech posłuży Tabela 1., zawierająca spis podstawowych pojęć, stosowanych w tym opracowaniu.

Tabela 1. Zbiór definicji stosowanych w opracowaniu

Termin	Definicja
nieefektywność	<i>odchylenie rzeczywistego efektu działalności od maksymalnego, możliwego do osiągnięcia efektu przy danych nakładach, lub rzeczywistego zużycia nakładów od minimalnego, przy danych efektach; w praktyce jest to „luka” między produkcją potencjalną a faktyczną</i>
technologia	<i>zbiór technik, metod i systemów przekształcania nakładów w wyniki, tj. wszystkie technicznie możliwe kombinacje nakładów i efektów; w ujęciu mikro utożsamiana z funkcją produkcji, w ujęciu makro z granicą możliwości produkcyjnych</i>
funkcja odległości	<i>miara efektywności zaproponowana przez Shepharda, która opisuje „odchylenie” wyników produkcyjnych konkretnego przedsiębiorstwa od produkcji potencjalnej, czyli jego odległość od granicy możliwości produkcyjnych</i>
efektywność Pareto-Koopmansa	<i>stan, w którym nie da się zwiększyć produkcji żadnego dobra bez zmniejszenia produkcji innego dobra (lub zredukować któregośkolwiek z nakładów bez zwiększenia innego nakładu bądź zmniejszenia wyniku). Odpowiada punktom leżącym na granicy możliwości produkcyjnych</i>
DEA	<i>analiza obwiedni danych, ang. data envelopment analysis, nieparametryczna, deterministyczna metoda analizy efektywności, w której technologię produkcji wyznacza się na podstawie minimalnego zbioru produkcyjnego obejmującego zaobserwowane jednostki, przy narzuconych własnościach ekonomicznych, wszystkie odchylenia od tak skonstruowanej granicy interpretowane są jako nieefektywność</i>
SFA	<i>stochastyczna analiza graniczna, ang. stochastic frontier analysis, parametryczna, stochastyczna metoda analizy efektywności, w której zakłada się określoną postać funkcji produkcji (lub kosztów), a odchylenie od granicy dzielone jest na składnik losowy (szum, zakłócenia) oraz składnik nieefektywności</i>
TFP	<i>łączna produktywność czynników, ang. total factor productivity, miara opisująca łączny efekt wykorzystania wszystkich czynników produkcji w wytwarzaniu wyników, badana poprzez szacowanie indeksów (np. Malmquista), stanowi dynamiczny wymiar analiz efektywności</i>
eko-efektywność	<i>miara definiowana jako relacja ekonomicznej wartości dodanej do wyrządzonych szkód środowiskowych; koncentruje się wyłącznie na zestawieniu pożądanych (ekonomicznych) i niepożądanych (środowiskowych) efektów produkcji, pomijając nakłady ekonomiczne, wyrosła na gruncie ekonomii ekologicznej i koncepcji silnego zrównoważenia</i>
efektywność skorygowana środowiskowo	<i>miara efektywności, która rozszerza standardowe ujęcie nieefektywności o aspekt środowiskowy, jednocześnie uwzględniając trzy elementy procesu produkcyjnego: nakłady ekonomiczne, pożądane efekty oraz niepożądane oddziaływania na środowisko, wyrosła na gruncie ekonomii środowiska i zasobów, i koncepcji słabego zrównoważenia</i>

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeglądu literatury

Powtarzając za Kumbhakarem i Lovellem (2000, s. 261) stwierdzić można, że poza pomiarem poziomu nieefektywności, analizy powinny posiadać jeszcze jeden etap, w którym eksplorowane są **czynniki powiązane z poziomem nieefektywności**. W duchu tej zasady, identyfikacja predyktorów nieefektywności pełni w omawianych pracach kluczową rolę (rys. 2). Dobór cech, których oddziaływanie zostało zweryfikowane



Rysunek 2. Umiejscowienie badań w teorii ekonomii

Źródło: opracowanie własne

empirycznie, był inspirowany dorobkiem licznych teorii ekonomii. Choć omawiane badania nie reprezentują typowej analizy **instytucjonalnej**, czerpią z dorobku tego nurtu, badając związki **własności czynników wytwórczych** z wynikami gospodarowania (Coase, 1960; North, 1990, s.116). W podobnym tonie wskazać można nawiązania do **ekonomii dobrobytu**, w kontekście poszukiwania odpowiedzi na pytanie o związek nieefektywności produkcji z jej **subsydiowaniem** (Harberger, 1964; Leibenstein, 1966, s. 396). W końcu, czerpiąc z dorobku **ekonomii wzrostu gospodarczego** (Nelson i Phelps, 1966) w badaniach analizowane jest występowanie **luki technologicznej** pomiędzy rolnictwem różnych krajów. W odniesieniu do założeń **ekonomii złożoności** (Arthur, 2021), badane są również **nieliniowość² i moderacja³** związku poszczególnych cech z nieefektywnością.

4.3.2 Motywacja badań

Podjęcie w prezentowanych pracach tematyki **uwarunkowań nieefektywności produkcji rolnej w Polsce** motywowane było dwiema przestankami. Po pierwsze, fenomen „**trwania**” **wysoce nieefektywnych gospodarstw** rolnych stanowi jedno z większych wyzwań dla ekonomii rolnej i polityki agrarnej. W literaturze przedmiotu liczne badania empiryczne potwierdzają niski poziom efektywności technicznej polskich

² Nieliniowość oznacza, że zależność pomiędzy zmiennymi nie ma stałej, proporcjonalnej postaci w całym zakresie obserwacji, a jej kształt zmienia się wraz z poziomem jednej ze zmiennych, np. wyższy poziom efektywności występujący w najmniejszych i największych gospodarstwach.

³ Moderacja oznacza sytuację, w której postać lub siła związku pomiędzy dwiema zmiennymi różni się w zależności od poziomu trzeciej zmiennej, np. wielkość gospodarstwa w większym stopniu poprawiająca efektywność w gospodarstwach prowadzonych przez starszych rolników.

gospodarstw rolnych. W jednej z pierwszych prac o tej tematyce Brümmer, Glauben i Thijssen (2002) wykazali, że w latach 1991–1994 średnia efektywność techniczna polskich gospodarstw mlecznych osiągała zaledwie 61%. Z kolei Latruffe z zespołem (2004) wskazali, że średnia efektywność techniczna gospodarstw roślinnych w Polsce w 2001 roku wynosiła 73%, podczas gdy w gospodarstwach zwierzęcych osiągała 88%. Oznacza to, że istniał margines do obniżenia zużycia nakładów lub zwiększenia produkcji rzędu kilkunastu lub nawet kilkudziesięciu procent. Choć od badań tych minęło przeszło ćwierć wieku, nieefektywność wśród polskich gospodarstw rolnych utrzymuje się na wysokim poziomie. Jak wskazują wyniki uzyskane przez Grzelaka i Kryszaka (2023), w 2019 roku wśród gospodarstw zajmujących się uprawami polowymi przeciętnie efektywność wynosiła 50%, a wśród gospodarstw mlecznych 69%.

Czy **niską efektywność należy postrzegać negatywnie**? Przede wszystkim, nieefektywność rolnictwa oznacza **suboptymalne wykorzystanie ziemi, pracy i kapitału**: czynniki są uwięzione w jednostkach o niskiej produktywności, co obniża ich łączną produktywność (TFP) i potencjalny PKB (Restuccia i Rogerson, 2013). Niska efektywność przekłada się też na **słabszą konkurencyjność**. Najdobitniej widać to w polskim sektorze trzodowym, gdzie niższa wydajność sprzyja uzależnieniu od importu warchlaków (głównie z Danii) i pogorszeniu samowystarczalności, co dokumentują analizy porównawcze oraz statystyki handlowe (Mirkowska, 2019). Ponadto, utrzymująca się wysoka nieefektywność **zwiększa potrzebę stałych transferów** (dopłaty dochodowe, interwencyjne) i ryzyko rent-seeking, a jednocześnie ogranicza przestrzeń na instrumenty prorozwojowe. W krytycznych ocenach polskiego Planu Strategicznego WPR 2023-2027 wskazuje się niedoszacowanie komponentu inwestycyjnego i rozwojowego na rzecz płatności bieżących (Przepióra, 2023). Na poziomie środowiskowym nieefektywność może oznaczać **wyższą presję na jednostkę efektu** (GHG, eutrofizacja, erozja, utrata bioróżnorodności), bo tę samą produkcję osiąga się większym nakładem materiałów i energii (Żyłowski i Kozyra, 2023). Gorsze wyniki ekonomiczne ograniczają nadwyżkę finansową i zdolność inwestycyjną, co bezpośrednio **hamuje modernizację** (Fertő i in., 2021). W końcu, mniej efektywne gospodarstwa częściej borykają się z problemem **braku sukcesora** (Glauben i in., 2009).

Istnieją zatem istotne przesłanki **niwelowania nieefektywności**. Pytaniem otwartym pozostaje jednak, **w jaki sposób to robić**. Dotychczasowe badania proponują kilka rozwiązań w tym obszarze. Często wskazuje się rozdrobnioną strukturę obszarową jako czynnik zwiększający nieefektywność (Latruffe i Piet, 2014). W Polsce problem ten jest szczególnie doniosły, ze względu na historycznie uwarunkowane rozdrobnienie, którego nie zniwelowała, wbrew oczekiwaniom, transformacja ustrojowa (Zawalińska, 2004, s. 135). Zwalczanie nieefektywności możnaby zatem skutecznie poprzez **konsolidację ziemi i gospodarstw**. Wiele miejsca poświęca się również **poprawie konstrukcji subsydiów**, tak by w większym stopniu wspierały efektywność produkcji (Minviel i Latruffe, 2017). Z optymizmem opisywana jest również potencjalna poprawa efektywności wynikająca z **wdrażania nowoczesnych technologii**, takich jak rolnictwo

precyzyjne (DeLay, Thompson i Mintert, 2022), a jedną z najczęściej przepisanych przez badaczy „recept” jest **wzmocnienie doradztwa** (Parikoglou i in., 2023). Wszystko to ma na celu **przyspieszenie postępu technicznego**, którego niedostatek jest często podnoszony w pracach empirycznych jako główna przyczyna nieefektywności (Čechura, Kroupová i Rudinskaya, 2015). Jako konkretne narzędzie wsparcia efektywności autorzy wskazują **poprawę dostępu do kredytu** (Ciaian, Falkowski i Kancs, 2012). Trzeba jednak zauważyć, że poprawa efektywności technicznej w rolnictwie nie musi przekładać się na dochodowość, co związane jest ze zjawiskiem **kieratu technologicznego**. Wyższa produktywność w rolnictwie zwiększa podaż żywności, co prowadzi do spadku cen produkcji i obniża dochody producentów (Czyżewski B., 2017, s. 16). Zależności pomiędzy konsekwencjami utrzymywania się nieefektywności a możliwymi kierunkami interwencji syntetycznie przedstawiono na rysunku 3.



Rysunek 3. Skutki utrzymywania się wysokiej nieefektywności gospodarstw rolnych w Polsce oraz możliwe kierunki jej niwelowania

Źródło: opracowanie własne

W prezentowanych badaniach, poprzez empiryczną weryfikację związków pomiędzy cechami gospodarstw rolnych a ich wynikami wskazuje się najbardziej adekwatne, z polskiego punktu widzenia, sposoby niwelowania nieefektywności.

Drugą z przesłanek, skłaniających do podjęcia tego kierunku badań, jest częste przeświadczenie o **konkurencyjności celów ekonomiczno-społecznych i środowiskowych** w rolnictwie (Bernini i Galli, 2024). W szczególności o **szkodliwym oddziaływaniu intensyfikacji produkcji rolnej na bioróżnorodność** (Carmona i in., 2020) a także **zmiany klimatu** oraz dostarczane przez rolnictwo **doobra publiczne** o charakterze środowiskowym (Pereira i in. 2025). W literaturze przytacza się kilka potencjalnych mechanizmów oddziaływania procesów niwelujących nieefektywność na pogorszenie

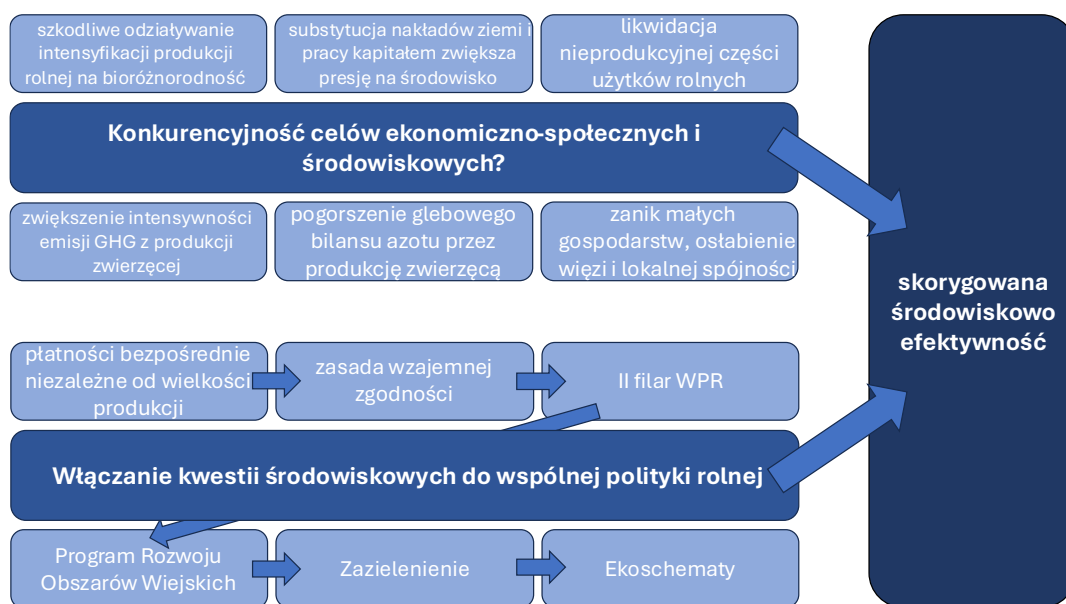
stopnia zrównoważenia gospodarstw rolnych. W miarę jak gospodarstwa dążą do wyższej wydajności poprzez **substytucję nakładów ziemi i pracy kapitałem**, rośnie użycie maszyn, nawozów, pestycydów i herbicydów, co **zwiększa presję na środowisko**, w szczególności na glebę, zasoby wody i gatunki niebędące celem zwalczania (Emmerson i in., 2016). Jednocześnie gospodarstwa mogą dążyć do poprawy efektywności poprzez mechanizm efektów skali. W produkcji roślinnej może to oznaczać **likwidację nieprodukcyjnej części użytków rolnych** i dodatkową presję na bioróżnorodność (Clough i in., 2020). W **produkcji zwierzęcej** większa skala może prowadzić do **zwiększenia intensywności emisji gazów cieplarnianych i pogorszenia glebowego bilansu azotu** (Bielza i in., 2025). W końcu, poprawie efektywności sprzyja też **specjalizacja upraw** (monokulturowość) i **redukcja różnicowania przestrzennego** (krajobrazu, mozaikowości, przerw między polami), co powoduje utratę habitatu dla organizmów zależnych od struktury krajobrazu, **spadek różnorodności biologicznej i osłabienie funkcji ekosystemów** (Priyadarshana i in., 2024). Wszystkie powyższe zachodzą zaś równolegle z procesem koncentracji ziemi i kapitału, i prowadzić mogą do **zaniku gospodarstw**, spadku zatrudnienia oraz **osłabienia więzi społecznych i lokalnej spójności** na obszarach wiejskich (Mohr i in., 2023).

W związku z powyższym, realizowana w Polsce i Unii Europejskiej agenda polityczna coraz silniej podkreśla rolę **rolnika jako strażnika dobrostanu środowiska**. W początkowym okresie funkcjonowania **Wspólna Polityka Rolna** (WPR) była ukierunkowana na maksymalizację produkcji rolnej i dochodów producentów poprzez system gwarantowanych cen oraz powiązanie wsparcia z wielkością produkcji. Polityka ta doprowadziła jednak do nadprodukcji, co skłoniło Wspólnotę do implementacji pierwszych reform ograniczających skalę interwencji. Reforma MacSharry'ego z 1992 roku rozpoczęła proces odchodzenia od dotychczasowego modelu, wprowadzając **płatności bezpośrednie niezależne od wielkości produkcji**, ograniczenia interwencji cenowych oraz elementy ochrony środowiska. Agenda 2000 zainicjowała natomiast nowy etap WPR, tworząc drugi filar poświęcony rozwojowi obszarów wiejskich i ustanawiając zasadę warunkowości środowiskowej, łączącą wypłaty z przestrzeganiem określonych standardów. Kontynuacją tych zmian była reforma luksemburska z 2003 roku, która wzmocniła zasadę **cross-compliance**, wprowadziła modulację oraz zwiększyła znaczenie instrumentów służących ekstensyfikacji i poprawie jakości produkcji (Jurcewicz, Włodarczyk i Tomkiewicz, 2024, s. 96–102).

W perspektywie 2007–2013 Wspólna Polityka Rolna kontynuowała proces odchodzenia od wsparcia produkcji na rzecz promowania zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich, wprowadzając cztery osie **Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich** obejmujące m.in. działania rolnośrodowiskowe, zalesianie gruntów i wspieranie jakości życia na wsi. Jak podkreślają Beba, Poczta i Kiryluk-Dryjska (2016), w tym okresie znacząco wzrosła rola instrumentów środowiskowych i inwestycji sprzyjających ochronie zasobów naturalnych, co stanowiło etap przygotowawczy do późniejszego wzmocnienia kursuprozazielenienia WPR w reformie po 2013 roku.

W perspektywie 2014–2022 w ramach reformy WPR wprowadzono tzw. **zazielenienie**, polegające na powiązaniu 30% płatności bezpośrednich z realizacją obowiązkowych praktyk środowiskowych. Rolnicy, aby otrzymać pełne dopłaty, musieli spełnić wymogi dotyczące dywersyfikacji upraw, utrzymania trwałych użytków zielonych oraz przeznaczenia części gruntów na obszary proekologiczne, co miało ograniczyć monokultury i wzmocnić ochronę bioróżnorodności (Hristov i in., 2020).

W ramach obecnej WPR na lata 2023–2027 państwa członkowskie realizują krajowe plany strategiczne, które obejmują oba filary polityki i muszą być zgodne z celami Europejskiego Zielonego Ładu oraz strategii „Od pola do stołu”. Jak wskazują Jurcewicz, Włodarczyk i Tomkiewicz (2024, s. 103–106), centralnym elementem tych planów są **ekoschematy** – dobrowolne działania finansowane z I filaru WPR, wynagradzające rolników za praktyki korzystne dla środowiska, klimatu i dobrostanu zwierząt, takie jak rolnictwo węglowe, retencjonowanie wody czy biologiczna ochrona upraw. Zależności pomiędzy potencjalną konkurencyjnością celów ekonomiczno-społecznych i środowiskowych, ewolucją instrumentów WPR a koncepcją skorygowanej środowiskowo efektywności przedstawiono na rysunku 4.



Rysunek 4. Konkurencyjność celów ekonomiczno-społecznych i środowiskowych w rolnictwie oraz ewolucja instrumentów wspólnej polityki rolnej w kontekście skorygowanej środowiskowo efektywności

Źródło: opracowanie własne

W Unii Europejskiej obserwowany jest zatem postępujący proces **włączania kwestii środowiskowych do głównego nurtu polityki** wsparcia rolnictwa. W ślad za tym trendem powinno podążać również **instrumentarium badawcze**, co skłania do podjęcia analiz **efektywności skorygowanej środowiskowo**. Podejście to stanowi pomost między klasycznymi narzędziami oceny gospodarstw a nowymi celami stawianymi przed rolnictwem. Umożliwia swoistą **internalizację wysiłków podejmowanych przez gospodarstwa dążące do ograniczenia swojego śladu środowiskowego**. Skorygowana

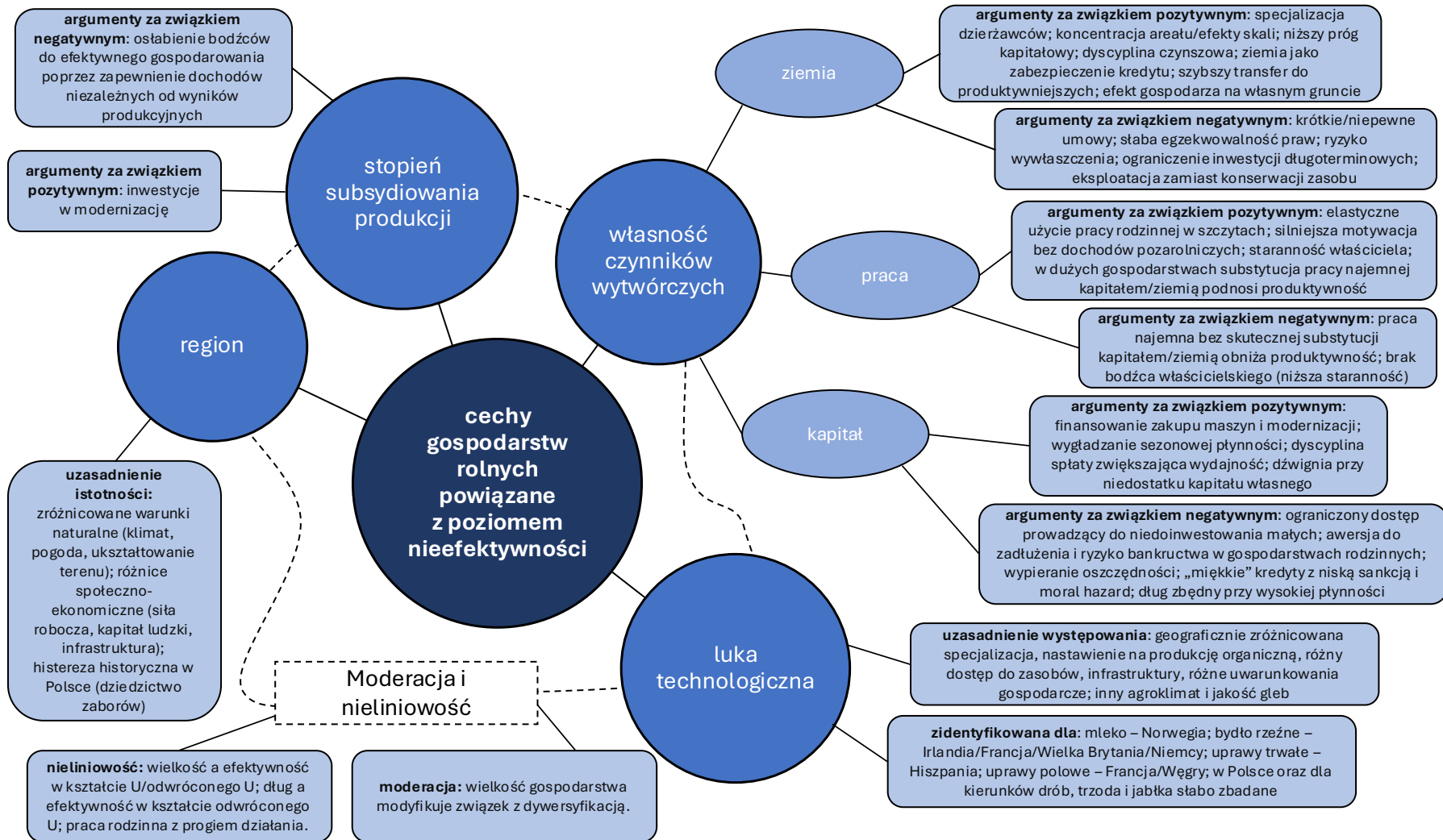
środowiskowo efektywność pozwala porównywać gospodarstwa, uwzględniając nie tylko minimalizację zużycia zasobów ekonomicznych, tj. pracy, kapitału i ziemi, lecz także maksymalizację produkcji żywności przy jak najmniejszej presji na środowisko. Zastosowanie tego narzędzia umożliwia empiryczną weryfikację, **które gospodarstwa są w stanie jednocześnie realizować cele ekonomiczne i środowiskowe**, a tym samym pozwala określić, czy cele te mają charakter substytucyjny, czy komplementarny. W końcu, miara ta może dostarczyć odpowiedzi na pytanie, czy może polskie gospodarstwa wypadają słabo w ocenach efektywności, rozumianej wąsko jako relacja wyników do nakładów ekonomicznych, dlatego że ich model funkcjonowania jest bardziej przyjazny środowisku?

Podsumowując, istnieją dwie główne przesłanki podjęcia rozważań kwestii uwarunkowań nieefektywności produkcji rolnej w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej. Po pierwsze, **trwałość zjawiska wysokiej nieefektywności** wciąż stanowi wyzwanie dla ekonomii rolnej, ograniczając konkurencyjność, modernizację i zdolność inwestycyjną gospodarstw, a jednocześnie zwiększając zależność sektora od transferów publicznych. Po drugie, w obliczu coraz silniejszego włączania **kwestii środowiskowych** do głównego nurtu polityki rolnej, rośnie potrzeba uwzględnienia tych aspektów także w badaniach efektywności. W tym kontekście zastosowanie podejścia opartego na efektywności skorygowanej środowiskowo pozwala zweryfikować, które gospodarstwa potrafią łączyć cele ekonomiczne ze środowiskowymi.

4.3.3 Obecny stan wiedzy

Trzecią, przesłanką realizacji badań są wciąż występujące **luki badawcze**. Niniejszy rozdział porządkuje dotychczasową wiedzę na temat związków między wybranymi cechami gospodarstw a różnymi wymiarami ich efektywności, koncentrując się na pięciu obszarach: subsydiach, strukturze własności czynników wytwórczych, luce technologicznej, uwarunkowaniach regionalnych oraz nieliniowościach i moderacji relacji. Dzięki temu możliwe jest wyraźne wskazanie zarówno ustalonych już rezultatów badań, jak i luk, które wypełniają omawiane prace. Rozważania syntetyzuje rysunek 5.

W pierwszej kolejności przytoczyć można żywą dyskusję na temat związków pomiędzy stopniem **subsydiowania produkcji** a jej efektywnością. W literaturze wskazuje się zarówno na możliwość osłabienia bodźców do efektywnego gospodarowania poprzez zapewnienie dochodów niezależnych od wyników produkcyjnych (Serra i in., 2008; Marzec i Pisulewski, 2017; Minviel i Latruffe, 2017), jak i na pozytywny wpływ wsparcia finansowego w sytuacji, gdy umożliwia ono pokonanie barier kapitałowych i inwestycje w modernizację (Cechura, 2012; Latruffe i Desjeux, 2016). Wyniki badań empirycznych są niejednoznaczne, co potwierdza istnienie istotnych różnic między grupami gospodarstw oraz krajami UE (Bojnec i Latruffe, 2013). W cyklu tym wątek subsydiów poruszany jest



Rysunek 5. Obecny stan wiedzy odnośnie do wybranych cech gospodarstw rolnych powiązanych z poziomem nieefektywności

Źródło: opracowanie własne

w 5 pracach (Staniszewski i Borychowski, 2020; Baráth, Fertő i Staniszewski, 2024; Muder i Staniszewski, 2025; Staniszewski, 2025; Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025).

Kolejną cechą gospodarstw, która może potencjalnie różnicować ich poziom efektywności jest struktura **własności czynników wytwórczych** (ziemi, pracy i kapitału). Tutaj również wskazać można argumenty zarówno za pozytywnym, jak i negatywnym kierunkiem związku. Przykładowo, są argumenty za tym, że powszechność dzierżawy **ziemi** może być korzystna. Często osoby oddające ziemię w dzierżawę posiadają dodatkowe źródło dochodu, przez co nie są w stanie w pełni poświęcić się działalności rolniczej, w przeciwieństwie do wyspecjalizowanych dzierżawców (Jin i Deininger, 2009, s. 635). Powszechność systemu dzierżawy wpływać może także pozytywnie na przyspieszenie procesów koncentracji i poprawę struktury agrarnej (Majchrzak, 2015, s. 122-123). Dzierżawa umożliwia rolnikom użytkowanie ziemi bez konieczności ponoszenia nakładów kapitałowych związanych z jej zakupem. Wpływa ona także na wzrost wydajności pracy, przez m.in. wzrost efektów skali produkcji w przedsiębiorstwach rolniczych (Jarka, 2008, s. 134). Ponadto, dzierżawca ziemi, który zobligowany jest do opłaty czynszu, będzie ograniczał nieefektywne wykorzystanie tego czynnika (Bojnec i Latruffe, 2009, s. 119).

Z drugiej strony powszechność systemu dzierżawy ma szansę pozytywnie wpłynąć na efektywność produkcji tylko w sytuacji, gdy odpowiednio zabezpieczone i egzekwowane są warunki umowy. W przeciwnym razie działający w warunkach niepewności dzierżawca nie będzie skłonny podejmować inwestycji o długookresowej stopie zwrotu. Podobny problem pojawia się, kiedy okres dzierżawy jest zbyt krótki (Brandt i in. 2002, s. 69). Jednocześnie ziemia posiadana na własność stanowić może zabezpieczenie kredytów inwestycyjnych (Brandt i in. 2002, s. 70). Feder i in. (1988) zauważają także, że posiadanie odpowiedniej jakości praw własności do ziemi stymuluje jej transfer. Żywe jest również przekonanie o większej staranności gospodarowania posiadaną na własność ziemią (Rahman i Rahman, 2009, s. 97).

Choć kwestia własności ziemi wydaje się budzić największe zainteresowanie badaczy, również w obszarze pozostałych dwóch czynników wskazać można pewne zależności. W kontekście wykorzystania rodzinnych **nakładów pracy**, za większą efektywnością tego rozwiązania przemawia możliwość ich wykorzystania również w momencie wysokiego zapotrzebowania na prace sezonowe (Rahman i Rahman, 2009, s. 97). Dodatkowo, duży udział rodzinnych nakładów pracy oznacza, że rodzina nie posiada prawdopodobnie dodatkowych źródeł dochodu, co powinno motywować do większej wydajności, gdyż od wyników ekonomicznych gospodarstwa zależy jej byt (Zhengfei i Lansink 2006, s. 649). Ponadto, praca właściciela, który liczyć może na przejęcie ewentualnej nadwyżki, charakteryzuje się większą starannością, co również przyczyniać się może do zwiększenia efektywności (Bojnec i Latruffe 2009, s. 119). Z drugiej strony, zarządzający dużymi gospodarstwami, korzystającymi z pracy najemnej, mają większą skłonność i możliwość jej substytucji kapitałem, co zwiększa produktywność tego rodzaju nakładów pracy (Griffin i in. 2002, s. 286).

Wcześniej przytoczony argument dotyczący lepszej dostępności rodzinnych nakładów pracy w okresach szczytowego zapotrzebowania aktualny jest także w odniesieniu do maszyn rolniczych, których zakup finansowany jest w dużej mierze **kredytem**. W tym kontekście wyższe zadłużenie sprzyjać może poprawie efektywności (Rahman i Rahman, 2009, s. 97). W sposób kompleksowy, potencjalne kanały oddziaływania zadłużenia na efektywność ekonomiczną rolnictwa, opisują Zhengfei i Lansink (2006, s. 645-647). Pozytywnie oddziaływać może ono poprzez ograniczanie skutków sezonowości i uzależnienia od warunków naturalnych. W związku z powiązaniem gospodarstwa domowego z rolnym, silniejsza jest również motywacyjna funkcja kredytu do zwiększania efektywności, w celu zachowania płynności finansowej i jego spłaty. Z drugiej strony ograniczony dostęp do kredytu, charakterystyczny dla rolnictwa może oddziaływać negatywnie na efektywność mniejszych gospodarstw. Również w związku z brakiem oddzielenia własności prywatnej od gospodarstwa, w przypadku rodzinnych gospodarstw rolnych, niechęć do zadłużania się i podejmowania ryzyka może być większa, a negatywne efekty bankructwa bardziej dotkliwe. Ponadto, pozytywne oddziaływanie kredytu na efektywność jest niejednoznaczne, gdyż różnicuje je płynność finansowa gospodarstw. Może się okazać, że ich poziom zadłużenia jest niski, a efektywność wysoka, gdyż mogą sobie one pozwolić na finansowanie działalności ze środków własnych (Feder i in. 1990, s. 1151). Carter (1989, s. 20) zauważa również, że kredyt może nie wykazywać związku z produktywnością kiedy wykorzystany jest on w miejsce oszczędności oraz kiedy jest on przyznany w ramach programu pomocowego skonstruowanego tak, że koszty braku jego spłaty są niewielkie. W takiej sytuacji może on nawet oddziaływać negatywnie na produktywność. Potwierdzają to np. wyniki badania Brummer i Loy (2000), którzy wykazują, że program kredytowy w Szlezwiku-Holsztynie wiązał się ze spadkiem efektywności technicznej uczestników. Zagadnienie związków własności czynników wytwórczych z efektywnością badane jest w trzech pracach z omawianego cyklu (Muder i Staniszewski 2025; Staniszewski, 2025; Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025).

Trzecią z cech charakterystycznych gospodarstw, badaną w omawianych pracach, jest funkcjonowanie w ramach tzw. **luki technologicznej**. Jej zastosowanie w badaniach pozwala na uchylenie założenia o homogeniczności technologii stosowanej przez gospodarstwa. Jej zróżnicowanie najczęściej uzasadnia się geograficznie, różnicami w specjalizacji, nastawieniem na organiczne metody produkcji lub poprzez statystyczne metody grupowania uwzględniające wiele cech (Renner, Sauer i El Benni, 2021). Jeżeli chodzi o zróżnicowanie geograficzne, badacze argumentują, że wynika ono z odmiennych zasobów, infrastruktury i uwarunkowań gospodarczych, które ograniczają możliwość stosowania jednolitych kombinacji nakładów i wyników w różnych krajach. Dodatkowo wskazuje się, że wewnątrz państw różnice agroklimatyczne i jakości gleb powodują, iż część regionów napotyka większe trudności w osiągnięciu granicy efektywności (Latruffe, Fogarasi i Desjeux, 2012). Aby uwzględnić różne technologie stosowane przez jednostki, w analizach efektywności szacuje się tzw. **metagranicę** (ang. metafrontier).

Wyznacza ona wspólną granicę efektywności dla wszystkich grup technologicznych. Następnie mierzy się odległość każdej jednostki zarówno od granicy specyficznej dla jej technologii (np. kraju/regionu), jak i od tej wspólnej granicy. Obecnie występowanie tak pojmowanej heterogeniczności technologicznej zostało potwierdzone empirycznie m.in. dla gospodarstw mlecznych w Norwegii (Alem, 2021), chowu bydła rzeźnego w Irlandii, Francji, Niemczech i Wielkiej Brytanii (Martinez Cillero i in., 2021), upraw trwałych w Hiszpanii (Beltrán-Esteve, 2013) czy upraw polowych we Francji i na Węgrzech (Latruffe, Fogarasi i Desjeux, 2012). Empiryczna weryfikacja występowania luki technologicznej w Polsce nie była natomiast wcześniej prowadzona, na co odpowiedź stanowią trzy prace opublikowane w ramach tego cyklu (Staniszewski, Guth i Smędzik-Ambroży, 2023; Baráth, Fertő i Staniszewski, 2024; Muder i Staniszewski, 2025). Jednocześnie badania te podejmują słabo rozpoznane dotąd kierunki produkcji rolnej, takie jak chów drobiu czy uprawa jabłek.

Czwartym z zagadnień poruszanych w ramach omawianego osiągnięcia jest rola cech powiązanych z **regionami**, w których prowadzona jest produkcja rolna. Istnieje szereg przesłanek za włączeniem do badań regionu jako cechy mającej związek z poziomem efektywności. Przede wszystkim regiony są zróżnicowane pod względem naturalnych warunków prowadzenia działalności rolniczej, w szczególności klimatu, pogody czy ukształtowania terenu (Kaiser i Schaffer, 2022). Równocześnie wskazać trzeba na zróżnicowanie w regionalnych uwarunkowaniach społeczno-ekonomicznych, które unaoczniają się w cechach takich jak dostępność zasobów pracy, poziom kapitału ludzkiego czy dostęp do infrastruktury (Giannakis i Bruggeman, 2018; Bacior i Prus, 2018). W końcu, specyficznym dla Polski problemem jest histereza uwarunkowań produkcji rolnej ugruntowanych jeszcze w czasach zaborów, które rzutują na obecne zróżnicowanie regionalne wyników ekonomicznych (Halamska, 2015). W cyklu tym wątek regionalnego zróżnicowania rozwijany jest w trzech pracach (Staniszewski, Guth i Smędzik-Ambroży, 2023; Staniszewski, 2025; Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025)

Piąty z głównych wątków badawczych dotyczy **nieliniowości i moderacji** w relacjach pomiędzy cechami gospodarstw rolnych i ich efektywnością. Większość wcześniejszych modeli empirycznych przyjmuje nieme założenie o liniowym charakterze wszelkich relacji (Cheng i in., 2023; Yan i in., 2024). W niektórych przypadkach potwierdzono jednak empirycznie bardziej złożony charakter korelacji. Najczęściej wskazuje się na moderujący i nieliniowy związek pomiędzy **wielkością gospodarstwa** i efektywnością. Zależność ta została zidentyfikowana wśród szwedzkich gospodarstw mlecznych. Jak wskazują autorzy, najmniejsze gospodarstwa osiągały wysoką efektywność dzięki intensywnemu wykorzystaniu pracy i doświadczeniu rolników, natomiast największe, dzięki efektom skali i lepszej organizacji. Jednostki średnie traciły efektywność z powodu ograniczeń zarządczych i braku optymalizacji (Hansson, 2008). Porównanie regionów UE wskazuje, że umiarkowane wykorzystanie kapitału obcego poprawia efektywność, lecz zbyt wysokie poziomy długu prowadzą do jej spadku, co wskazuje na relację o kształcie odwróconej litery U (Khafagy i Vigani, 2023).

W kontekście pracy rodzinnej w gospodarstwach wybranych krajów UE, Kostov, Davidova i Bailey (2018) zidentyfikowali, że zależność nie jest liniowa lecz ujawnia się dopiero po osiągnięciu pewnego progu wielkości udziału. Podobnie sytuacja ma się z moderacją, np. Hien (2025) zidentyfikował ją badając związki dywersyfikacji upraw z efektywnością, których siła i kierunek moderowane są przez wielkość gospodarstwa. W omawianym cyklu, zagadnienia te są poruszane w dwóch pracach (Staniszewski i Borychowski 2020; Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025).

4.3.4 Zakres badań

W ramach omawianych badań oszacowana została seria modeli efektywności oraz skorygowanej środowiskowo efektywności. Bazę tych oszacowań stanowił unijny system zbierania danych rachunkowych z gospodarstw rolnych (ang. **Farm Accountancy Data Network**, FADN). FADN to europejski system, którego formalne kształtowanie rozpoczęło się w 1965 r. Polska jest członkiem FADN od 1 maja 2004 roku. System gromadzi dane opisujące sytuację ekonomiczną i finansową gospodarstw rolnych oraz wybrane informacje o ich użytkownikach. FADN bazuje na danych rachunkowych pochodzących z rachunkowości realizowanej w konwencji tzw. zarządczej. W polu obserwacji FADN znajdują się gospodarstwa towarowe. Pole obserwacji dobierane jest tak by reprezentowało 90% Standardowej Produkcji (ang. Standard Output, SO) z populacji generalnej. Przykładowo, w Polsce w 2023 roku zebrane dane obejmują 11 160 gospodarstw rolnych. Próba ta jest reprezentatywna dla 749 298 gospodarstw. W całej Unii Europejskiej pole obserwacji wynosiło zaś w 2023 roku 81 605 gospodarstw (IERiGŻ-PIB, 2024).

W związku z tym, że dane gromadzone w FADN dotyczą m.in. sytuacji finansowej gospodarstw rolnych, mają one charakter wrażliwy i dostęp do nich jest ograniczony. Publicznie dostępna baza danych zawiera jedynie informacje zagregowane na poziomie regionów, typów produkcyjnych i różnych rozmiarów gospodarstw rolnych. Dane te obrazują sytuację tzw. **gospodarstwa reprezentatywnego** dla danego typu i wielkości gospodarstwa w danym regionie. Dane te zostały wykorzystane w 3 z 8 omawianych prac (Staniszewski i Borychowski, 2020; Staniszewski, Guth i Smędzik-Ambroży, 2023; Staniszewski, 2025), w celu ukazania sytuacji polskich regionów na tle pozostałych regionów UE oraz uchwycenia niektórych cech gospodarstw, mierzalnych dopiero na takim poziomie agregacji. Przykładem takiej cechy jest koncentracja produkcji.

Równolegle, trzy prace (Baráth, Fertő i Staniszewski, 2024; Muder i Staniszewski 2025; Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025) bazują na **danych indywidualnych**, gdzie obserwację w próbie stanowi pojedyncze gospodarstwo rolne. Podejście to stanowi przykład ujęcia mikroekonomicznego. Połączone, obydwie te perspektywy pozwalają uchwycić zróżnicowanie w zbiorze cech warunkujących efektywność na poziomie makro i mikro, zapobiegając występowaniu tzw. **błędu złożenia**, czyli zjawiska polegającego na nieuzasadnionym przenoszeniu zależności prawdziwych na jednym poziomie analizy na inny poziom (Grzelak 2015, s. 578). Podejście takie można też traktować jako swoistą

analizę odporności (ang. robustness check) uzyskanych wyników. Jednocześnie, analizowane gospodarstwa indywidualne spoza Polski pochodzą z Niemiec, Włoch i Węgier. Dobór tych krajów jest celowy i w pierwszej kolejności powiązany z rzeczowym zakresem badań. W drugiej kolejności wskazać można, że kraje te stanowią dla Polski naturalne punkty odniesienia. Niemcy to podobnie jak Polska duży producent rolny o zbliżonych warunkach agroklimatycznych. Włochy, choć odmienne klimatycznie, prowadzą produkcję rolną podobnie jak Polska w warunkach znacznego rozdrobnienia gospodarstw. Węgry współdzielą zaś z Polską socjalistyczną przeszłość, a dodatkowo charakteryzują się zbliżoną strukturą produkcji.

Podsumowując, **zakres przestrzenny** badań obejmuje reprezentatywne gospodarstwa w **regionach Unii Europejskiej** oraz indywidualne gospodarstwa w **Polsce** i wybranych krajach UE – **Niemczech, Włoszech i Węgrzech** (patrz tab. 2.)

Tabela 2. Rzeczowy, czasowy i przestrzenny zakres omawianych badań

Badanie	Zakres przestrzenny	Zakres rzeczowy	Zakres czasowy	
Staniszewski, Guth i Smędzik-Ambroży, 2023	regiony UE	gospodarstwa towarowe z próby FADN	2005-2018	
Staniszewski, 2025			reprezentatywne dla całego sektora	2007-2017
Staniszewski i Borychowski, 2020				2007-2017
Baráth, Fertő i Staniszewski, 2024	Polska i Węgry	indywidualne, wyspecjalizowane w:	chowcie drobiu	2010-2015
Muder i Staniszewski, 2025	Polska, Włochy i Niemcy		uprawach jabłek	2014-2020
Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025	Polska		uprawach polowych	2022

Źródło: opracowanie własne

Zakres rzeczowy badań obejmuje przede wszystkim **gospodarstwa towarowe**, tzn. takie, które produkują głównie na sprzedaż, nie zaś na cele samozaopatrzeniowe. W metodyce FADN gospodarstwo towarowe definiowane jest za pomocą wielkości ekonomicznej. W Polsce gospodarstwo uznaje się za towarowe, jeżeli jego standardowa produkcja wynosi co najmniej 4000 euro SO. W pozostałych krajach ta wartość progowa może być wyższa, np. dla Belgii, Danii czy Niderlandów wartość progowa wynosi 25 000 euro SO (IERiGŻ-PIB, 2024). Równocześnie, w pracach gdzie badane jest zróżnicowanie regionalne, gospodarstwa są reprezentatywne dla **całego sektora rolnego**, bez rozróżnienia na typy i wielkość produkcji. W przypadku badań gospodarstw indywidualnych, trzy artykuły koncentrują się na wybranych kierunkach produkcji – **chowcie drobiu, uprawie jabłek oraz uprawach polowych**. Również dobór tych studiów przypadku jest celowy. W chowie drobiu Polska notuje bardzo dobre wyniki sprzedażowe

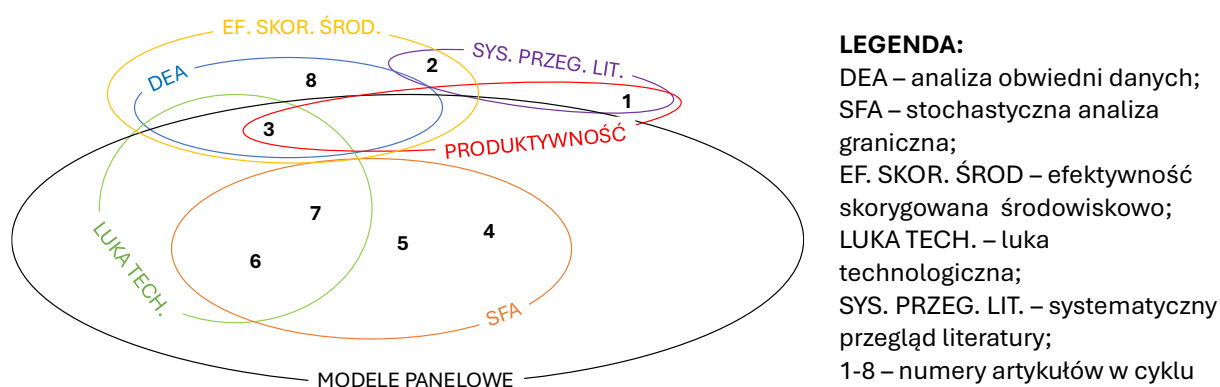
i jest wiodącym eksporterem w UE. Również w przypadku produkcji jabłek Polska jest liderem UE i to pomimo mniej korzystnych warunków klimatycznych i gorszej struktury agrarnej. Uprawy polowe są zaś dominującym w Polsce kierunkiem specjalizacji.

Podsumowując, zakres rzeczowy badań obejmuje **produkcję rolniczą w gospodarstwach towarowych**, ze szczególnym uwzględnieniem **chowu drobiu, upraw jabłek oraz upraw polowych**.

Jeżeli chodzi o **zakres czasowy** badań, to obejmuje on lata **2005-2022**, choć lata badań różnią się w poszczególnych pracach, co wynika z dostępności danych w momencie prowadzenia analiz. W przypadku wszystkich artykułów, poza najnowszym (Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025), dane mają charakter panelowy i obejmują od 5 do 14 lat.

4.3.5 Metodyka badań

W pracach składających się na osiągnięcie zastosowano szereg **zaawansowanych metod empirycznych**, które wykraczają poza podstawowe narzędzia analizy efektywności. Obejmuje to zarówno **nowoczesne techniki bibliometryczne** i systematyczne przeglądy literatury, jak i zaawansowane modele panelowe, podejście metafrontier oraz ujęcie produkcji ubocznej (by-production) w formie emisji, uzupełnione metodami uczenia maszynowego (ML) i narzędziami wytłumaczalnej sztucznej inteligencji (XAI). Dzięki temu możliwe było nie tylko oszacowanie poziomu nieefektywności, ale także lepsze uchwycenie heterogeniczności technologicznej, zróżnicowania regionalnego oraz nieliniowości i moderacji związków między cechami gospodarstw a różnymi wymiarami nieefektywności. Obszary metodyczne poszczególnych prac podsumowuje rysunek 6.



Rysunek 6. Podejścia badawcze wykorzystywane w badaniach

Źródło: opracowanie własne

W pierwszym z omawianych artykułów (Kryszak, Świerczyńska i Staniszewski, 2021) zastosowano **bibliometryczne mapowanie** badań nad łączną produktywnością czynników w rolnictwie. Wykorzystano narzędzia **analizy sieci cytowań, współcytowań i współwystępowania słów kluczowych**, oparte na ugruntowanych procedurach bibliometrycznych (Vogel i Güttel, 2013; Zupic i Čater, 2015; Aria i Cuccurullo, 2017). Pozwala to wyjść poza proste zliczanie publikacji i wskaźników cytowań: identyfikowane

są kluczowe nurty, luki badawcze i ścieżki rozwoju badań nad produktywnością rolnictwa, co stanowi tło dla kolejnych analiz empirycznych.

Druga praca (Staniszewski i Matuszczak, 2023) stanowi systematyczny przegląd badań nad skorygowaną środowiskowo efektywnością, z wykorzystaniem metodyki **PRISMA 2020** (Page et al., 2021). Wieloetapowa procedura wyszukiwania, selekcji i kodowania artykułów, stanowi rozszerzenie względem typowych przeglądów narracyjnych. Centralnym elementem jest klasyfikacja stosowanych w literaturze podejść granicznych do modelowania niepożądanych wyników. Praca syntetyzuje rozproszone podejścia i pokazuje przewagi koncepcji opartej na produkcji ubocznej („by-production”) nad prostymi korektami standardowych wskaźników efektywności.

Trzeci artykuł (Staniszewski, Guth i Smędzik-Ambroży, 2023) wykorzystuje indeksy produktywności oparte na kierunkowych funkcjach odległości do pomiaru środowiskowo skorygowanej produktywności rolnictwa w regionach UE. Zastosowanie **indeksu meta Malmquista–Luenbergera** (Oh, 2010) umożliwia dekompozycję zmian produktywności na komponenty związane z luką technologiczną, przesunięciem granicy technologicznej, zmianami efektywności oraz uwzględnienie niepożądanych efektów. Dodatkowo regiony UE grupowane są z wykorzystaniem **analizy profili ukrytych** (latent profile analysis), w wariacie model-based clustering umożliwiającym jednoczesny dobór liczby grup i istotnych zmiennych grupujących (Marbac i Sedki, 2017), co zastępuje bardziej arbitralne procedury klasycznej klasteryzacji. W porównaniu z tradycyjnymi wskaźnikami TFP lub prostymi modelami DEA/SFA bez emisji, pozwala to wiarygodnie powiązać intensyfikację i „zazielenienie” produkcji z uwarunkowaniami strukturalnymi i środowiskowymi poszczególnych regionów.

Czwarta i piąta praca (Staniszewski, 2025; Staniszewski i Borychowski, 2020) opierają się na **panelowych modelach stochastycznej analizy granicznej** ze zmienną w czasie nieefektywnością, oszacowanych w ujęciu „**true fixed effects**” zaproponowanym przez Greene’go (2005). W obu badaniach zależności pomiędzy nieefektywnością a zmiennymi objaśniającymi są modelowane wewnątrznie, w ramach jednego układu równań, co pozwala oddzielić trwałą, nieobserwowalną heterogeniczność jednostek od samej nieefektywności. Takie podejście umożliwia bardziej odporne badanie związków pomiędzy zadłużeniem gospodarstw oraz subsydiami WPR a różnicowaniem poziomu nieefektywności technicznej. Uwzględnienie specyfiki jednostek niezmiennej w czasie i włączenie regresorów już na etapie szacowania nieefektywności, stanowi wyraźny krok naprzód względem starszych analiz opartych na DEA i regresjach w drugim kroku analizy.

Szósty artykuł (Baráth, Fertő, i Staniszewski, 2024) wykorzystuje **stochastyczną metagranicę** do analizy różnic technologicznych i różnicowania nieefektywności w fermach drobiu na Węgrzech i w Polsce. Zastosowana **procedura Amslera, O’Donnella i Schmidta** (2017) rozwija wcześniejsze deterministyczne podejście do szacowania metagranicy (Battese, Rao, i O’Donnell, 2004; Huang, Huang, Liu, i Tam, 2014), traktując zarówno granice grupowe, jak i metagranicę jako funkcje stochastyczne.

Pozwala to rozdzielić lukę technologiczną od nieefektywności względem granicy krajowej oraz uniknąć problemu pomijania czynnika losowego w drugim etapie estymacji.

Siódma praca (Muder i Staniszewski, 2025) rozwija podejście metafrontier w analizie produkcji jabłek w Niemczech, Włoszech i Polsce. Wykorzystano translogarytmiczną, **stochastyczną metagranicę, oszacowaną w wariancie „true random effects” z korektą Mundlaka** (Mundlak, 1978), co umożliwiła równoczesne rozdzielanie różnic technologicznych między krajami, nieefektywności wewnątrz krajowej oraz nieobserwowalnej heterogeniczności gospodarstw. W porównaniu z wcześniejszymi aplikacjami w rolnictwie, model ten lepiej kontroluje trwałe różnice między gospodarstwami i pozwala wiarygodnie ocenić związki nieefektywności z poziomem subsydiowania, specjalizacją i strukturą pracy rodzinnej.

Ósmy artykuł (Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025) łączy DEA z uwzględnieniem **produkcji ubocznej** (by-production) z metodami **uczenia maszynowego** i narzędziami **wyjaśnialnej sztucznej inteligencji** (XAI). W pierwszym etapie zastosowano model granicy produkcji z niepożądanymi wynikami w konwencji by-production (Murty et al., 2012), aby zdefiniować miarę efektywności skorygowanej o emisję gazów cieplarnianych. W drugim etapie, do modelowania nieliniowości i interakcji pomiędzy predyktorami nieefektywności, wykorzystano algorytmy typu las losowy i gradient boosting, a do interpretacji – skumulowane lokalne efekty (ALE, ang. Accumulated Local Effects) i inne narzędzia opisane przez Biecka (2018). Takie połączenie metod wyraźnie wykracza poza klasyczną regresję drugiego etapu, pozwalając uchwycić złożone, moderowane i nieliniowe zależności między cechami gospodarstw a różnymi wymiarami ich nieefektywności.

4.3.6 Wyniki badań

Znając już pełne tło badań prowadzonych w ramach omawianego osiągnięcia można przystąpić do prezentacji ich wyników. Zostały one usystematyzowane jako odpowiedź na sześć pytań badawczych. Każde z pytań zostało podjęte w co najmniej dwóch pracach, co ilustruje tabela 3.

Tabela 3. Pytania badawcze i odpowiadające im artykuły w cyklu publikacji

Pytanie badawcze \ artykuł	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I. Jakie luki i trendy można zidentyfikować w badaniach różnych wymiarów nieefektywności produkcji rolnej?	X	X						
II. Jakie występują związki pomiędzy stopniem subsydiowania produkcji rolnej a jej nieefektywnością w Polsce?					X		X	X
III. W jaki sposób zróżnicowanie we własności czynników wytwórczych wiąże się z poziomem efektywności produkcji rolnej w Polsce?				X			X	X
IV. Czy pomiędzy Polską a innymi krajami UE występuje luka technologiczna produkcji rolnej?			X			X	X	
V. W jakim stopniu poziom nieefektywności gospodarstw rolnych w Polsce jest zróżnicowany regionalnie?			X	X				X
VI. Jakie formy nieliniowości i moderacji występują pomiędzy rozmiarem gospodarstw rolnych, ich pozostałymi cechami i ich poziomem nieefektywności					X			X

Źródło: opracowanie własne

Pierwsze z postawionych pytań badawczych ma charakter eksploracyjny i związane jest z przeprowadzonymi badaniami przeglądowymi. Brzmi ono:

Jakie luki i trendy można zidentyfikować w badaniach różnych wymiarów nieefektywności produkcji rolnej?

Pomimo rosnącej liczby badań nad efektywnością i produktywnością rolnictwa, dotychczasowa literatura wciąż charakteryzuje się istotnymi **lukami**. Celem omawianych artykułów jest identyfikacja i uzupełnienie tych luk. Dwie prace spośród zgłaszanych ośmiu w szczególności sposób podejmują kwestię **obecnego stanu wiedzy** w obszarze badań łącznej produktywności czynników (TFP) w rolnictwie (Kryszak, Świerczyńska i Staniszewski, 2023) oraz skorygowanej środowiskowo efektywności (Staniszewski i Matuszczak, 2023). Podsumowanie tych rozważań znajduje się na rys. 7.



Rysunek 7. Luki i trendy badawcze w badaniach prowadzonych w ramach cyklu

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Kryszak, Świerczyńska i Staniszewski, 2023; Staniszewski i Matuszczak, 2023)

W obszarze badania produktywności można zidentyfikować m.in. niewielkie zainteresowanie badaczy **cechami warunkującymi różnice w dynamice łącznej produktywności czynników**. Temat ten podjęty zostaje w pracy (Staniszewski, Guth i Smędzik-Ambroży, 2023)

Można również wskazać zidentyfikowane trendy badawcze, w które wpisują się omawiane prace. Przykładowo wskazujemy na obszar badawczy **TFP w kontekście nowych wyzwań w rolnictwie – zmiany klimatu, zrównoważony rozwój, wykorzystanie zasobów**, w którym sytuują się dwie prace z cyklu (Staniszewski, Guth i Smędzik-Ambroży, 2023; Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025)

Jednocześnie, jednym z wniosków płynących z tego przeglądu było stwierdzenie, że głównym motorem zmian w poziomie produktywności jest zmiana technologiczna, a także, że relatywnie mało opracowań próbuje badać **procesy absorpcji technologii pomiędzy regionami**. Taki stan rzeczy uzasadnia, podejmowane w ramach

prezentowanego osiągnięcia, badania luki technologicznej (Baráth, Fertő i Staniszewski, 2024; Staniszewski, Guth i Smędzik-Ambroży, 2023; Muder i Staniszewski, 2025). Wykorzystane w tych pracach podejście meta-frontier również wskazane jest jako jedna z bardziej rozwojowych metod. Z tematyką zróżnicowania technologii produkcji związany jest ogólniejszy problem **heterogeniczności** warunków produkcyjnych, który również zostaje rozważony w jednej z prac (Staniszewski, 2025). Należy także wspomnieć o całym klastrze opracowań dotyczących **reform instytucjonalnych i polityki publicznej**. W ten trend badawczy wpisuje się kolejny artykuł (Staniszewski i Borychowski, 2020)

W obszarze badań **skorygowanej środowiskowo efektywności**, wskazać można trzy luki. Po pierwsze, w przeglądzie zidentyfikowano szereg potencjalnych **cech powiązanych z efektywnością**, które pojawiały się w dotychczasowych pracach, lecz relatywnie rzadko. Wśród nich m.in. cechy gospodarstwa domowego rolnika, własność czynników wytwórczych i subsydia. Wszystkie te grupy czynników są reprezentowane w pracy Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak (2025). Po drugie, wśród przeglądanych prac, niewiele (16%) podejmowało kwestię **dynamiki skorygowanej środowiskowo efektywności**, która badana jest w pracy Staniszewski, Guth i Smędzik-Ambroży (2023). Po trzecie, najbardziej poprawne metodycznie podejście do pomiaru, uwzględniające tzw. **produkcję uboczną** (by-production) było dotychczas relatywnie rzadko stosowane. Praca Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak (2025) wypełnia tę lukę.

Odpowiedzi na kolejne pytania dostarczają już wyniki badań empirycznych. Drugie ze sformułowanych pytań brzmi:

Jakie występują związki pomiędzy stopniem subsydiowania produkcji rolnej a jej nieefektywnością w Polsce?

Dzięki **wielości perspektyw badawczych** wykorzystanych w omawianych badaniach jesteśmy w stanie odpowiedzieć na to pytanie zarówno w kontekście całego sektora rolnego (Staniszewski i Borychowski, 2020) jak i konkretnych kierunków produkcji - chowu drobiu (Baráth, Fertő i Staniszewski, 2024) i uprawy jabłek (Muder i Staniszewski, 2025). W końcu jesteśmy także w stanie sformułować odpowiedź w kontekście skorygowanej środowiskowo efektywności upraw polowych (Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025).

Pierwsza z prac analizujących to zagadnienie (Staniszewski i Borychowski, 2020) koncentruje się na zróżnicowaniu oddziaływania subsydiów w różnych grupach wielkości ekonomicznej gospodarstw. Ostatecznie powiodły się próby oszacowania modeli dla trzech z nich – 25-50 tys. euro SO, 50-100 tys. euro SO oraz 100-500 tys. SO, a związki poziomu efektywności z poziomem subsydiowania były zróżnicowane, w zależności od grupy. Okazało się, że zależność osiągnęła **statystyczną istotność jedynie wśród największych badanych gospodarstw** i była to zależność dodatnia, co oznacza, że w regionach gdzie subsydia były wyższe, notowano również wyższą efektywność. Jednocześnie, co nietypowe w badaniach sektora rolnego, zidentyfikowano wśród wszystkich badanych gospodarstw relatywnie **niską nieefektywność**, sięgającą 1-5%. Może być to związane z faktem, że porównywano jedynie silnie ekonomicznie

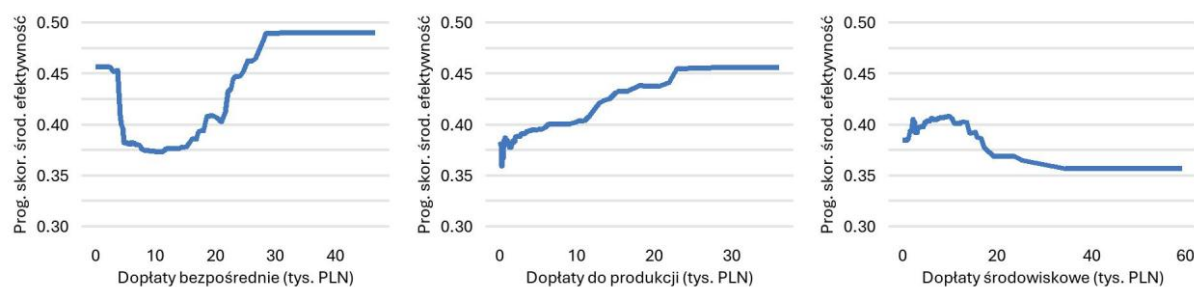
gospodarstwa, wśród których zróżnicowanie wyników ekonomicznych nie było tak duże. Jakie z tych wyników płyną wnioski dla Polski? Biorąc pod uwagę, że w latach analizy gospodarstwa w grupie 100 – 500 tys. euro SO, stanowiły w polskich regionach od 0,8%-7,4%, sugerować to może, że związki efektywności z subsydiami są **w Polsce słabe**.

Pytanie jednak, czy ten ogólny wniosek jest również aktualny w analizach na poziomie gospodarstwa rolnego. Przyjrzyjmy się w pierwszej kolejności modelom dotyczącym gospodarstw wyspecjalizowanych w **uprawach jabłek** (Muder i Staniszewski, 2025). W ich przypadku wyższe **subsydia okazały się być istotnie związane z pogorszeniem efektywności**, choć efekt ten był w Polsce słabszy niż we Włoszech i w Niemczech. To zróżnicowanie w sile tłumaczyć można ogólnie niższym poziomem wsparcia w Polsce niż w dwóch pozostałych krajach. Co interesujące, po dopasowaniu modelu metagranicy (ang. metafrontier), który porównywał wszystkie obserwacje w ramach wspólnej technologii, **istotność związku pomiędzy subsydiami i luką technologiczną jest dużo niższa niż pomiędzy subsydiami i efektywnością**, a w modelu bez poprawki Mundlaka nawet zaniknęła. Można to tłumaczyć tym, że w modelu bez poprawki nie uwzględniono trwałych różnic między gospodarstwami, takich jak struktura produkcji, skala działalności, jakość zasobów czy warunki agroklimatyczne. Dopiero zastosowanie estymatora Mundlak True Random Effects (MTRE), który pozwala kontrolować korelację pomiędzy nieobserwowalną heterogenicznością jednostkową a zmiennymi objaśniającymi, ujawniło statystycznie istotne współwystępowanie wyższych subsydiów z luką technologiczną. Wynika to prawdopodobnie z dużego zróżnicowania gospodarstw, które w modelu metagranicy zostały ujęte pod wspólną funkcją produkcji.

W końcu, dzięki kolejnej z omawianych prac (Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025) zweryfikować możemy, czy związki subsydiów z wynikami gospodarstw utrzymują się również, jeżeli postrzegane są one przez pryzmat **skorygowanej środowiskowo efektywności** gospodarstw wyspecjalizowanych w uprawach polowych. Co więcej, w pracy tej **ogólna kategoria subsydiów zostaje rozbita** na te związane ze **środowiskiem**, dopłaty **produkcyjne** oraz dopłaty **bezpośrednie**. Metodyka przyjęta w tym badaniu pozwala określić **relatywną ważność zmiennych** jako predyktorów poziomu skorygowanej środowiskowo efektywności. Okazuje się, że **dopłaty bezpośrednie i produkcyjne** sytuują się dość wysoko w tej klasyfikacji, **na miejscu 3. i 4.**, podczas gdy **subsydia środowiskowe** sytuują się niżej **na pozycji 7**. Jeżeli zaś chodzi o kierunek i siłę związków, to zostały one zilustrowane na rys. 8.

Siła i kierunek związku między poszczególnymi rodzajami subsydiów a skorygowaną środowiskowo efektywnością są wyraźnie **zróżnicowane**. W przypadku dopłat bezpośrednich relacja przyjmuje kształt litery U – niższe poziomy wsparcia nie są powiązane z wyraźnymi zmianami efektywności, natomiast wyższe (powyżej ok. 10 tys. zł) współwystępują z jej wyższymi wartościami. Można to interpretować jako możliwy efekt progowy, wskazujący, że dopiero odpowiednio duża skala wsparcia bywa charakterystyczna dla gospodarstw zdolnych do finansowania inwestycji lub praktyk

prośrodowiskowych. Przy niższych kwotach możemy też obserwować mechanizm „demotywuujący” wsparcia, tj. zmniejszający presję na poprawę wyników.



Rysunek 8. Związki pomiędzy subsydiowaniem produkcji rolnej i poziomem skorygowanej środowiskowo efektywności

Źródło: opracowania własne na podstawie (Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025)

Dla dopłat **produkcyjnych** obserwowany związek jest **dodatni w całym zakresie**. Może to odzwierciedlać fakt, że część płatności związanych z produkcją kierowana jest do gospodarstw prowadzących uprawy o niższym potencjale emisyjnym, np. **roślin strączkowych i pastewnych**. Gatunki te wiążą azot atmosferyczny, co zmniejsza potrzebę zużycia nawozów mineralnych i może towarzyszyć niższym emisjom podtlenku azotu, co znajduje odzwierciedlenie w wyższych wartościach skorygowanej środowiskowo efektywności. Jednocześnie mechanizm ten sugerowałby, że pozytywny efekt dopłat wynika raczej z pośredniego oddziaływania na strukturę produkcji niż z bezpośrednich bodźców technologicznych.

Najbardziej nietypowy jest **ujemny związek** między subsydiami **środowiskowymi** a wskaźnikiem skorygowanej efektywności. Jednym z możliwych wyjaśnień jest niższa intensywność produkcji w gospodarstwach uczestniczących w programach rolnośrodowiskowych, skutkująca niższymi wartościami ekonomicznego komponentu analizowanego wskaźnika. Mimo że działania te mogą poprawiać efektywność środowiskową w sensie redukcji emisji, to niższa produkcja i dochodowość skutkują słabszym wynikiem dla wskaźnika złożonego. Alternatywnie, można założyć, że to właśnie gospodarstwa o niższej efektywności ekonomicznej częściej korzystają z takich form wsparcia, co prowadzi do obserwowanego negatywnego współwystępowania.

Podsumowując, **zróżnicowane kierunki relacji dla poszczególnych typów subsydiów mogą tłumaczyć, dlaczego w badaniach empirycznych często obserwuje się niejednoznaczne związki w ramach ogólnej kategorii „subsydiów rolnych”**. Relacje te mają bowiem odmienny charakter: dopłaty bezpośrednie i produkcyjne częściej współwystępują z wyższą skorygowaną środowiskowo efektywnością, podczas gdy dopłaty środowiskowe, szczególnie w gospodarstwach o niższej intensywności, z jej niższymi wartościami. Wskazuje to, że wpływ subsydiów na skorygowaną środowiskowo efektywność zależy od ich typu i mechanizmu oddziaływania, a nie od samej skali wsparcia. Ujęcia zagregowane mogą więc maskować przeciwstawne efekty poszczególnych instrumentów.

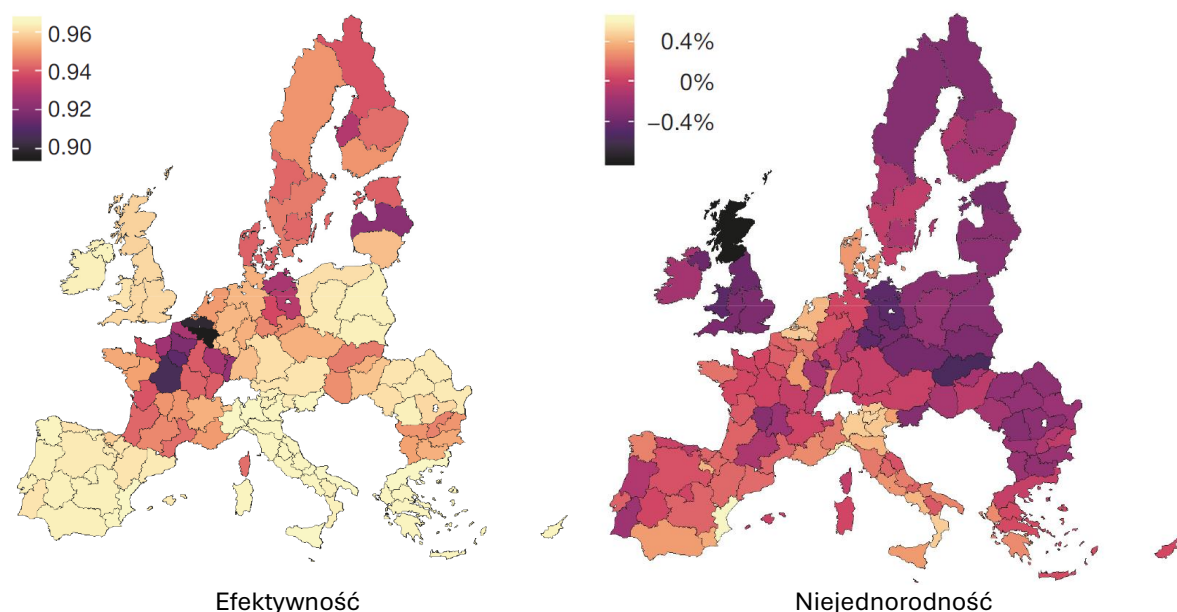
Kolejne pytanie badawcze, na które odpowiedź dostarczają omawiane prace, brzmi następująco:

W jaki sposób zróżnicowanie we własności czynników wytwórczych wiąże się z poziomem efektywności produkcji rolnej w Polsce?

Ponownie, rozważania w tym obszarze otwiera artykuł podejmujący to zagadnienie z perspektywy gospodarstwa reprezentatywnego dla regionu (Staniszewski, 2025). Praca w szczególności dotyczy własności czynnika kapitału, mierzonej za pomocą wskaźnika zadłużenia (relacji długu do aktywów). Dla określenia związku tej zmiennej z efektywnością testowano wiele konfiguracji modelu. Różniły się one m.in. zbiorem zmiennych tłumaczących poziom nieefektywności i założonym jej rozkładem. W najlepiej dopasowanym modelu, związek ten okazał się statystycznie istotny. Wskazywał on również, że **wyższy poziom nieefektywności współwystępował z wyższymi poziomami zadłużenia**. Niestety, wykonana **analiza odporności modelu nie wspiera w pełni tego wniosku**. W kilkudziesięciu oszacowanych modelach zarówno istotność, jak i kierunek związku mocno się wahały. W najprostszych modelach związek wskazywał nawet zależność odwrotną, jednak po korekcie na heteroskedastyczność błędu losowego, znak zmienił się. Jednocześnie zależność traciła statystyczną istotność, gdy do modelu włączano kolejne parametry nieefektywności takie jak wielkość gospodarstwa i czas. Tym samym gdy kontrolujemy związek efektywności z wielkością, część związku z zadłużeniem znika, gdyż duże gospodarstwa są i bardziej zadłużone, i bardziej efektywne. Model rozdziela więc te dwa zjawiska i dług staje się wtórny wobec skali. Również po dodaniu czasu związek słabnie, gdyż zmienność w zadłużeniu pokrywa się z trendami rozwojowymi. Jednak po skontrolowaniu obu efektów, związek z zadłużeniem na powrót staje się istotny.

Jakie z tych obserwacji wynikają wnioski dla Polski? **Biorąc pod uwagę, że zadłużenie polskich gospodarstw rolnych jest relatywnie niskie** (w badanym okresie 7%, wobec średniej 16,4% dla wszystkich regionów UE), wskazywałoby to na ich **wyższą efektywność**, co wydaje się wnioskiem nieintuicyjnym i niezgodnym z wcześniej przytaczanymi wynikami badań. Wynik ten nie jest jednak zaskakujący, biorąc pod uwagę specyfikę zastosowanego estymatora, który rozdziela stałą w czasie heterogeniczność gospodarstw regionalnych od zmiennej w czasie nieefektywności (rys. 9). Okazuje się, że regiony w Polsce o takim układzie cech charakteryzują się trwale gorszymi wynikami produkcyjnymi, przy jednocześnie relatywnie wysokiej efektywności.

Ujemna zależność między zadłużeniem a efektywnością techniczną, stojąca w sprzeczności z wcześniejszymi sygnalizowaną logiką (Zhengfei i Lansink 2006) może być związana z dominującą rolą innych mechanizmów. Być może **kredyt nie zawsze jest wykorzystywany jako instrument wzrostu produktywności**, lecz często jako narzędzie utrzymania płynności w warunkach presji kosztowej. Wysoki poziom zadłużenia **ogranicza także elastyczność decyzyjną** gospodarstw. Może on zwiększać **awersję do ryzyka** i obciążenia finansowego, co przekłada się na niższe wykorzystanie potencjału.



Rysunek 9. Średnia wydajność i niejednorodność produkcji rolnej w regionach UE FADN w latach 2007-2017

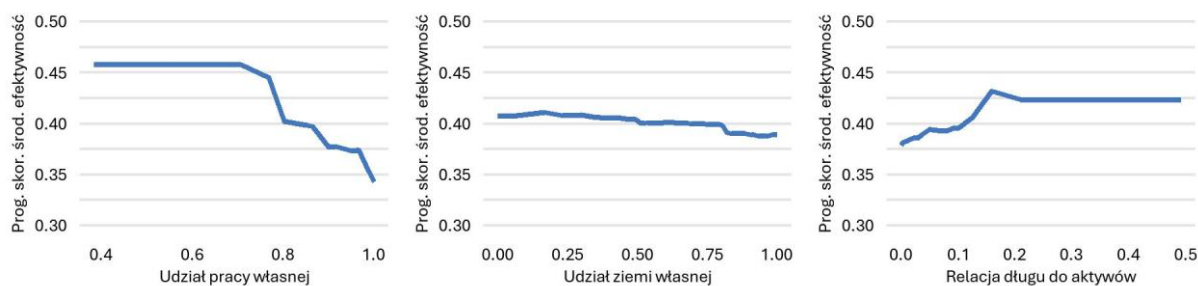
Źródło: (Staniszewski, 2025)

Zidentyfikowana zależność może również odzwierciedlać **przesunięcie efektu kredytu w czasie** – korzyści inwestycyjne ujawniają się wcześniej, natomiast w analizowanym okresie dominuje faza spłaty zobowiązań, obniżająca efektywność bieżącą. W końcu w krótkim okresie innowacje finansowane kredytem mogą **zakłócać standardowe procesy produkcyjne**, prowadząc do nieefektywności.

Na poziomie gospodarstwa indywidualnego rolę własności czynników wytwórczych udało się uchwycić nie tylko w kontekście kapitału, lecz także pracy i ziemi. Jeżeli chodzi o udział **pracy własnej** gospodarza i jego rodziny, to w przypadku gospodarstw wyspecjalizowanych **w uprawie jabłek, związek ten nie został w Polsce zidentyfikowany** (Muder i Staniszewski, 2025). Spośród trzech badanych krajów istotnie ujemny związek (wzrost zaangażowania rodzinnych zasobów pracy powiązany ze spadkiem efektywności) **zidentyfikowano jedynie we Włoszech**. Nieco inaczej sytuacja kształtowała się w przypadku związków tej zmiennej z **luką technologiczną**. W modelu dla wszystkich trzech krajów łącznie, ujawniła się **ujemna relacja**. Zatem w gospodarstwach, gdzie więcej było pracy własnej, występowała również większa luka technologiczna. Możliwe, że związek ten wynika z **ograniczonej zdolności** takich jednostek do **absorpcji nowych technologii** lub **rzadszego korzystania z wiedzy zewnętrznej**. Niewykluczone też, że praca rodzinna, mająca często charakter ogólny i mniej wyspecjalizowany, sprzyja niższej produktywności marginalnej oraz **mniejszej skłonności do optymalizacji procesów**. W tego typu gospodarstwach decyzje produkcyjne mogą być częściej kształtowane przez **motywy stabilizacji dochodu** niż przez dążenie do maksymalizacji efektywności, co potencjalnie spowalnia tempo postępu technicznego. Nie można też wykluczyć, że **praca własna częściowo zastępuje**

technologię i kapitał, co może ograniczać poziom mechanizacji i wykorzystania nowoczesnych rozwiązań.

W końcu, prześledźmy jeszcze związki pomiędzy własnością czynników wytwórczych i **skorygowaną środowiskowo efektywnością**, zidentyfikowane wśród polskich gospodarstw wyspecjalizowanych w uprawach polowych (Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025). Spośród trzech czynników wytwórczych, **największym znaczeniem** dla predykcji poziomu skorygowanej środowiskowo efektywności cechowała się **praca własna**, podczas gdy waga zadłużenia i własności ziemi była porównywalna, lecz niższa. Kierunek i siłę zależności ilustruje rys. 10.



Rysunek 10. Związki pomiędzy własnością czynników wytwórczych i poziomem skorygowanej środowiskowo efektywności

Źródło: opracowania własne na podstawie (Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025)

Związki te zakwalifikowano do monotonicznych. Choć w wypadku pracy i zadłużenia występują fragmenty, gdzie linia „wypląszcza się”, związane jest to głównie z niewielką liczbą obserwacji o niskim udziale pracy własnej i wysokim zadłużeniu. Ponadto w przypadku pracy i ziemi, zależność ma charakter ujemny, zaś w przypadku zadłużenia dodatni. Przypadki te wymagają jednak osobnego rozpatrzenia.

Analizując przebieg wykresu dotyczącego pracy zauważamy, że im więcej zaangażowanych pracowników zewnętrznych (im mniej pracy rodzinnej), tym wyższa jest skorygowana środowiskowo efektywność. Wynik ten **koresponduje z omawianymi wcześniej wynikami** dla gospodarstw wyspecjalizowanych w uprawie jabłek, zatem stojące za tą zależnością mechanizmy mogą być tożsame z wcześniej omawianymi. Także w przypadku efektywności skorygowanej środowiskowo gospodarstwa korzystające z pracy najemnej mają większe możliwości usprawnienia procesów produkcyjnych, poprawiających zarówno wyniki techniczne, jak i środowiskowe.

Nieco inaczej wygląda sytuacja wykorzystania **kapitału obcego**, bowiem **na poziomie mikro, zależność okazała się odwrotna** - im więcej finansowania zewnętrznego, tym wyższa skorygowana środowiskowo efektywność. Jest to wynik zgodny z przewidywaniami modeli teoretycznych, wskazującymi, że zewnętrzne finansowanie sprzyja modernizacji technologicznej i ograniczaniu presji środowiskowej. Kredytowanie **dotyczy zwykle jednostek lepiej zarządzanych** i o wyższej zdolności absorpcji innowacji, co dodatkowo wzmacnia efekt selekcji. **Zobowiązania finansowe mogą ponadto działać dyscyplinująco**, wymuszając racjonalizację nakładów i bardziej precyzyjne gospodarowanie zasobami.

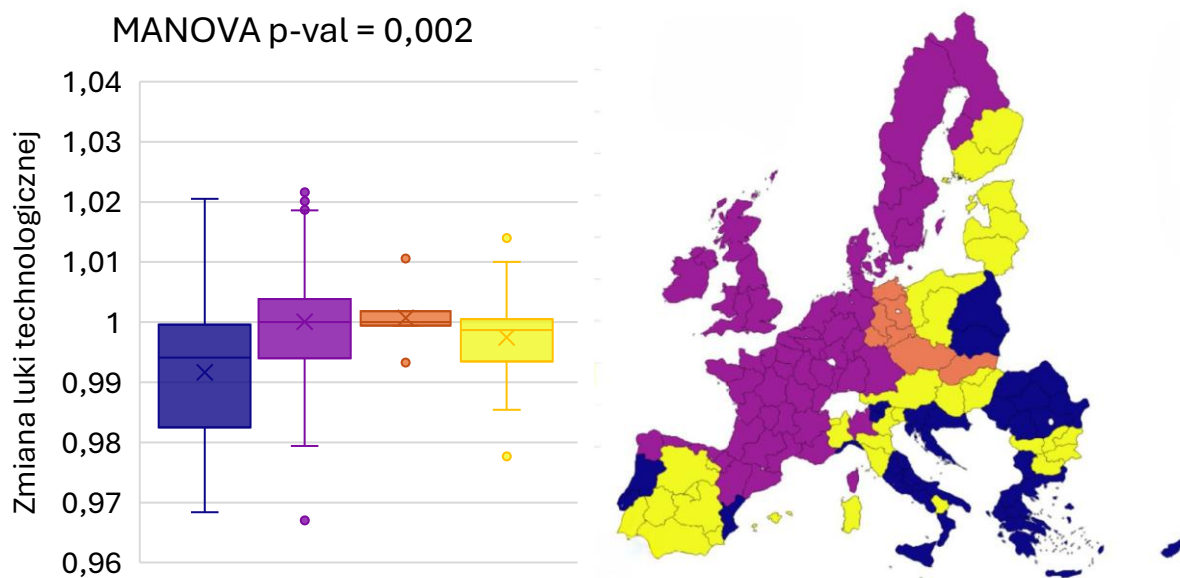
Na koniec pozostaje nieporuszona wcześniej kwestia własności **ziemi**. Uzyskane wyniki wskazują, że **im więcej w gospodarstwie własnej ziemi, tym niższa jest skorygowana środowiskowo efektywność**. Choć należy zaznaczyć, że efekt jest zdecydowanie słabszy niż w przypadku pozostałych cech. Porównując dwa identyczne gospodarstwa, różniące się wyłącznie strukturą własności ziemi, różnica w skorygowanej środowiskowo efektywności między gospodarstwem w pełni dzierżawiącym areal a gospodarstwem w pełni własnościowym wynosi jedynie 2 p.p. Dla pracy rozpiętość wyników sięgała 12 p.p. zaś dla kapitału 5 p.p. Jednak, choć związek jest słaby, wydaje się nieoczywisty i wymaga wyjaśnienia. Jego przyczyn upatrywać można w **mniejszej presji ekonomicznej i instytucjonalnej na racjonalizację nakładów** w gospodarstwach posiadających większy udział ziemi własnej. Jednostki samowystarczalne gruntowo mogą być mniej skłonne do intensyfikacji produkcji czy wdrażania innowacji technologicznych, co pośrednio może ograniczać ich efektywność środowiskową.

Na kanwie zarysowanych powyżej wniosków z badań **nie sposób niestety jednoznacznie wskazać**, czy korzystne jest z punktu widzenia efektywności produkcji większe wykorzystanie własnych, czy obcych czynników wytwórczych. Interesujące wydaje się spostrzeżenie, że **ujemny związek zadłużenia z efektywnością zidentyfikowany w skali makro, zmienia kierunek po przejściu na perspektywę mikro i skorygowaną środowiskowo efektywność**. Bardziej stabilny okazał się ujemny związek z udziałem pracy własnej i rodzinnej, który występował zarówno w przypadku efektywności, luki technologicznej i skorygowanej środowiskowo efektywności. Jednakże pewnym pęknięciem w tej narracji jest brak istotności tego związku wśród gospodarstw indywidualnych, wyspecjalizowanych w uprawie jabłek, w Polsce i w Niemczech. Jeżeli zaś chodzi o związki własnością czynnika ziemi z wynikami gospodarstw, to dowodów na jego występowanie jest zdecydowanie najmniej.

Czwarte z pytań badawczych sformułować można jako:

Czy pomiędzy Polską a innymi krajami UE występuje luka technologiczna produkcji rolnej?

Tradycyjnie, w pierwszej kolejności odpowiedź na to pytanie udzielona zostanie z perspektywy gospodarstwa reprezentatywnego dla regionu FADN. Takie ujęcie pozwala uchwycić trwałe, strukturalne różnice pomiędzy regionami, abstrahując od krótkookresowych wahań na poziomie pojedynczych gospodarstw. W pracy Staniszewski, Guth i Smędzik-Ambroży (2023) wykazano, że dynamika luki technologicznej – będącej jednym z kluczowych komponentów skorygowanej środowiskowo łącznej produktywności czynników (TFP) – istotnie różni się pomiędzy grupami regionów. Zróżnicowanie to powiązane jest z charakterem regionalnych struktur wytwórczych, opisanych poprzez stopień koncentracji i specjalizacji produkcji oraz ukierunkowanie działalności gospodarstwa na produkcję roślinną lub zwierzęcą. Rozkład grup regionów oraz różnice w dynamice różnych komponentów skorygowanej środowiskowo, łącznej produktywności czynników obrazuje rys. 11.



Wyniki testu Tukeya HSD dla istotnych różnic w skorygowanym środowiskowo łącznej produktywności czynników pomiędzy klastrami regionów UE FADN

Składnik	Klaster	Różnica	Dolne 95% Górne 95%		Skor. Wart. p
			przedziału ufności	przedziału ufności	
zmiana luki względem najlepszej praktyki	2-1	-0,0039	-0,008	0,00047	0,0997
zmiana luki technologicznej	2-1	0,0084	0,0027	0,0142	0,0013
zmiana łącznej produktywności czynników produkcji	2-1	0,006	-0,0001	0,0122	0,0576

 Klaster 1: małe gospodarstwa o dominującej produkcji mieszanej	 Klaster 2: duże gospodarstwa z dominacją produkcji zwierzęcej
 Klaster 3: post-socjalistyczne, industrialne rolnictwo	 Klaster 4: małe, niewyspecjalizowane gospodarstwa, wysoce spolaryzowane

Rysunek 11. Wyniki badania zróżnicowania w dynamice luki technologicznej pomiędzy klastrami gospodarstw reprezentatywnych dla regionów FADN UE

Źródło: (Staniszewski, Guth i Smędzik-Ambroży, 2023)

Polskie regiony **Mazowsze i Podlasie oraz Małopolska i Pogórze** zostały zaklasyfikowane do **klastra 1**, obejmującego regiony charakteryzowane przez **małe gospodarstwa o dominującej produkcji mieszanej**. Jak wykazały wyniki analizy wariancji, dynamika domykania luki technologicznej tego klastra regionów **była istotnie niższa** w regionach z **klastra 2**, reprezentowanego przez **duże gospodarstwa z dominacją produkcji zwierzęcej**. Klaster ten stanowiły głównie regiony Europy Zachodniej i Skandynawii. Co więcej, we wszystkich pozostałych klastrach wskaźnik dynamiki był zbliżony do 1, co oznacza stagnację, podczas gdy w klastrze 1 był wyraźnie ujemny, co wskazuje na **pogłębienie luki technologicznej**. Co ciekawe, pozostałe dwa polskie regiony FADN, czyli Wielkopolska i Śląsk oraz Pomorze i Mazury, zaklasyfikowane zostały do innego klastra, regionów o małych, niewyspecjalizowanych i silnie

spolaryzowanych gospodarstwach. W przypadku tego klastra testy statystyczne nie wykazały już występowania istotnej statystycznie luki technologicznej.

Schodząc na poziom **gospodarstw indywidualnych** i statycznej analizy efektywności technicznej, dwie z omawianych prac rozważają występowanie luki technologicznej pomiędzy gospodarstwami w Polsce i wybranymi krajami UE. Uzyskane wyniki syntetyzuje tab. 4. Pierwsza z prac obejmuje analizę porównawczą chowu broilerów (Baráth, Fertő i Staniszewski, 2024) **w Polsce i na Węgrzech**. W okresie badań w obu krajach produkcja rosta, jednak w większym stopniu w Polsce. Zachodzące procesy koncentracji były zaś intensywniejsze na Węgrzech. Polskę cechowała za to znacząca nadwyżka w handlu zagranicznym. Wyniki te przełożyły się na uzyskane wartości wskaźników efektywności. Badane gospodarstwa rolne w Polsce osiągnęły wyższą średnią efektywność techniczną względem technologii krajowej (0,85) a także wyższą metatechniczną efektywność (0,94) w porównaniu z analizowanymi gospodarstwami węgierskimi (odpowiednio 0,81 i 0,9). Oznacza to, że **polskie gospodarstwa wyspecjalizowane w chowie brojlerów znajdowały się bliżej wspólnej granicy technologicznej, co wskazuje na większe wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań i bardziej zaawansowany poziom technologiczny sektora**. Potwierdzać to może wysoki export drobiu z Polski. Węgierskie gospodarstwa cechowały się natomiast większym zróżnicowaniem efektywności, co może świadczyć o heterogeniczności stosowanych technologii i wolniejszym tempie ich adaptacji.

Tabela 4. Luka technologiczna pomiędzy gospodarstwami w Polsce i wybranych krajach UE

kraj\specjalizacja	Brojlery	Jabłka
	śr. luka technologiczna (odch. std.) min - max	
Węgry	10%*** (8 p.p.) 0% - 50%	X
Polska	6% (6 p.p.) 0% - 28%	33,7% (9,3 p.p.) 13% - 64,3%
Włochy	X	0,9%*** (1,6 p.p.) 33,5% - 0,3%
Niemcy	X	2,1%*** (3,3 p.p.) 0,2% - 24,9%

*** - wartość p testu U Manna-Whitneya lub HSD Tukeya na poziomie < 0.001

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Baráth, Fertő i Staniszewski, 2024; Muder i Staniszewski, 2025)

Drugim z analizowanych studiów przypadku są gospodarstwa wyspecjalizowane w produkcji jabłek **w Polsce, Niemczech i Włoszech**, opisane w artykule Muder i Staniszewski (2025). Wszystkie te kraje są wiodącymi producentami jabłek, jednakże Niemcy posiadają istotne przewagi strukturalne (silniejsze ekonomicznie gospodarstwa). Włosi zaś przewagi wynikające z klimatycznych warunków produkcji. **Wszystko to rzutuje**

na istotne statystycznie różnice w poziomie luki technologicznej. W Polsce wynosiła ona przeciętnie 33,6%, podczas gdy we Włoszech 0,9%, a w Niemczech 2,1%. W tym przypadku polskie gospodarstwa znajdowały się przeciętnie zdecydowanie poniżej wspólnej granicy technologicznej, niż gospodarstwa w pozostałych krajach.

Podsumowując, uzyskane wyniki badań sugerują twierdzącą odpowiedź na trzecie ze sformułowanych pytań badawczych. **Luka występuje** zarówno w kontekście skorygowanej środowiskowo efektywności, w analizie dynamicznej na poziomie gospodarstw reprezentatywnych dla regionów FADN, jak i efektywności technicznej na poziomie gospodarstw indywidualnych dla pojedynczych typów produkcji. **Nie zawsze działa ona jednak na niekorzyść polskich producentów**, czego przykładem może być chów brojlerów. Okazuje się zatem, że do osiągnięcia dobrych wyników w handlu zagranicznym nie jest konieczne przywództwo technologiczne. Wydaje się jednak, że dla utrzymania wysokiej pozycji na europejskim rynku jabłek w długim okresie, istniejąca luka powinna być systematycznie zmniejszana.

Piąte z kolei pytanie badawcze, związane jest z regionalnym wymiarem omawianych badań i brzmi:

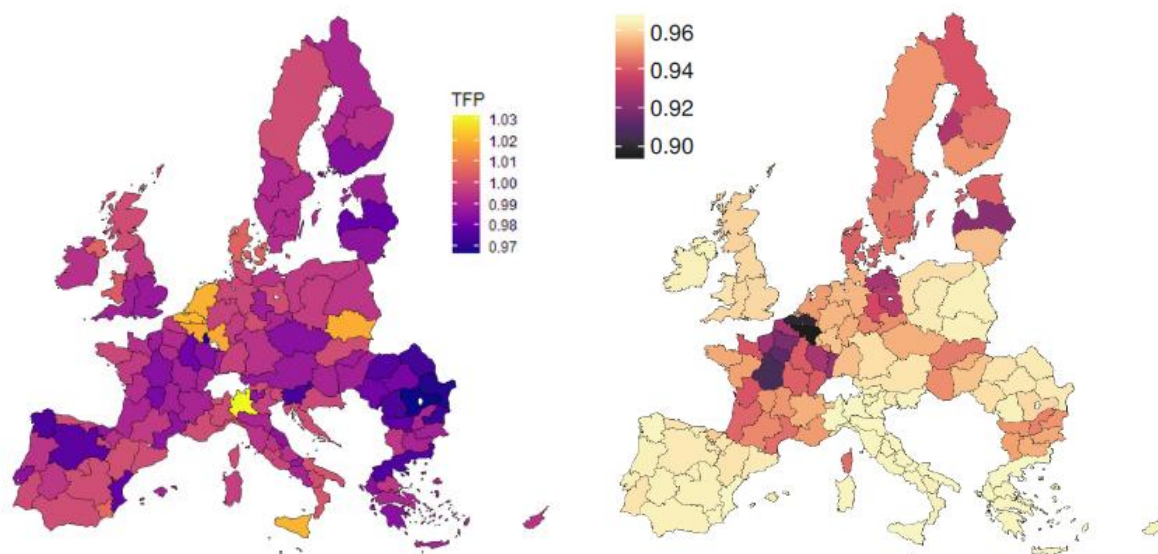
W jakim stopniu poziom nieefektywności gospodarstw rolnych w Polsce jest zróżnicowany regionalnie?

W przypadku tego pytania, odpowiedzi dostarczają trzy zróżnicowane prace. W pierwszej, analizowana jest dynamika skorygowanej środowiskowo ogólnej produktywności czynników na poziomie gospodarstwa reprezentatywnego (Staniszewski, Guth, Smędzik-Ambroży, 2023). W kolejnym, na tym samym poziomie analizy oszacowany został przeciętny poziom efektywności (Staniszewski, 2025). Wyniki tych badań są zilustrowane na rys. 12. Ostatnie z badań przeprowadzone zostało na poziomie gospodarstw indywidualnych FADN wyspecjalizowanych w uprawach polowych i dotyczyło ich skorygowanej środowiskowo efektywności (Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025).

W zakresie **dynamiki skorygowanej środowiskowo ogólnej produktywności** czynników, wśród polskich regionów pozytywnie wyróżniała się **Małopolska i Pogórze, które przy średniorocznej poprawie TFP o 1,94% osiągnęło 5 najlepszy wynik** wśród wszystkich 128 regionów. Wynik ten udało się osiągnąć w głównej mierze dzięki zmniejszeniu luki technologicznej. Schodząc zaś na poziom poszczególnych nakładów i efektów w procesie produkcyjnym można zauważyć, że w regionie tym udało się osiągnąć zadowalający wzrost produkcji, przy relatywnie niskim przyroście zużycia pośredniego i presji środowiskowych, związanych z użyciem nawozów mineralnych i środków ochrony roślin. Pozostałe polskie regiony plasowały się w rankingu na miejscach 47. Wielkopolska i Śląsk, 50. Pomorze i Mazury oraz 57., notując niewielki średnioroczny spadek TFP, odpowiednio 0,34%, 0,41% i 0,52%.

Jeżeli chodzi o **efektywność techniczną**, to była ona dla polskich regionów dość zbliżona i **utrzymywała się na poziomie 96,1%** w regionie Pomorze i Mazury, 96,3% w regionie Wielkopolska i Śląsk oraz 96,4% w regionach Mazowsze i Podlasie oraz

Małopolska i Pogórze. Wyniki te klasyfikowały polskie regiony wśród wszystkich regionów FADN na miejscach odpowiednio **39., 40., 49. i 61.**, a zatem **w górnej połowie stawki.**



Dynamika skorygowanej środowiskowo ogólnej produktywności czynników w latach 2004-2018

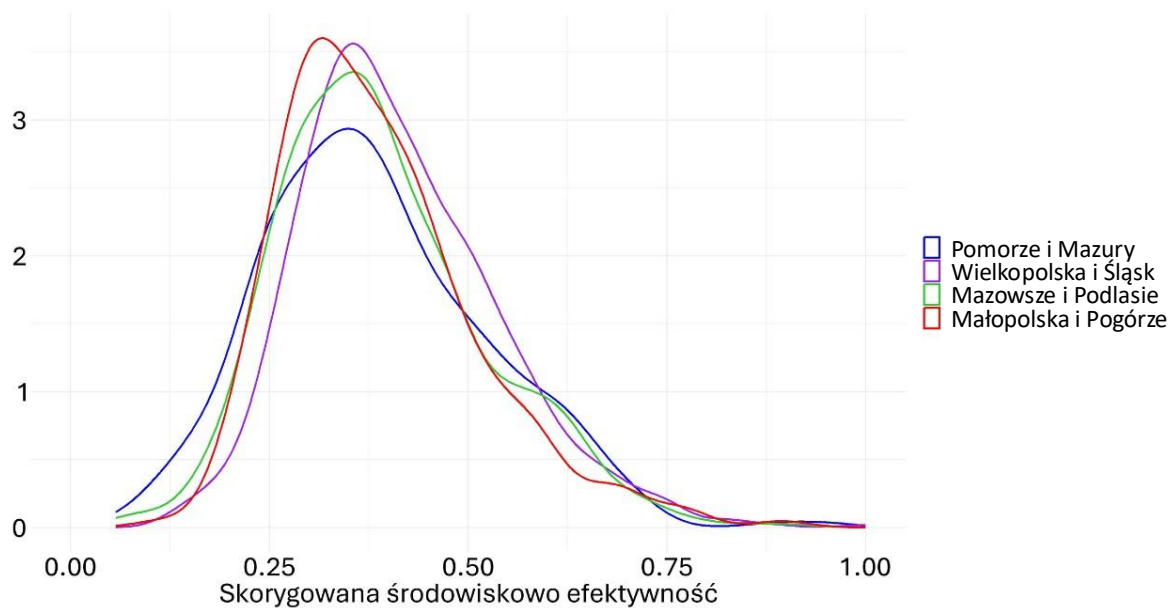
Średnia wydajność produkcji rolnej w regionach UE FADN w latach 2007-2017

Rysunek 12. Regionalne zróżnicowania wyników gospodarstw

Źródło: (Staniszewski, Guth, Smędzik-Ambroży, 2023; Staniszewski, 2025)

Pamiętać jednak trzeba, że model użyty do oszacowania tych wartości **wydział komponent nieobserwowalnej heterogeniczności**, który odzwierciedla trwałe różnice strukturalne między gospodarstwami reprezentatywnymi dla regionów, niezwiązane z ich bieżącą nieefektywnością. Wartości tego parametru po odpowiednich przekształceniach można interpretować jako **względne różnice w trwałym poziomie produkcji**. W tym obszarze **polskie regiony wypadają już jednak znacznie gorzej**. Najlepszy z nich Wielkopolska i Śląsk klasyfikował się na miejscu 99 na 129 regionów, z produkcją trwale niższą o 18,8%. Kolejne wyniki to Pomorze i Mazury na miejscu 106, produkcji niższa o 23,6%, Mazowsze i Podlasie na miejscu 108, produkcja trwale niższa o 24,3% i jako ostatnie Małopolska i Pogórze na miejscu 115 z produkcją niższą o 27,9%.

Schodząc na poziom gospodarstw **indywidualnych, wyspecjalizowanych w uprawach polowych**, również wskazać można różnice w poziomie **skorygowanej środowiskowo efektywności** (rys. 13.). Rozkład wskaźnika oraz statystyki opisowe wskazują, że **różnice mogą występować pomiędzy regionem Wielkopolska i Śląsk a resztą kraju**. Wskaźnik jest dla tego regionu przeciętnie wyższy o ok. 2,5 p.p., a rozkład wykazuje większy udział gospodarstw o efektywności w przedziale 0,38 – 0,6. Obserwacje te potwierdzają testy Kruskala-Wallisa i Wilcoxon. Pierwszy wskazuje istotne różnice w rozkładzie zmiennej przynajmniej w jednym regionie. Drugi z testów precyzuje, że regionem odbiegającym od pozostałych jest właśnie Wielkopolska i Śląsk.

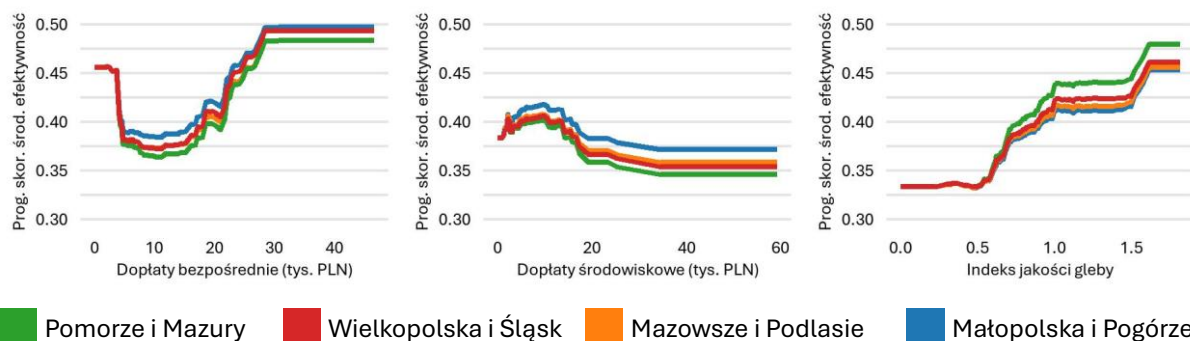


	Pomorze i Mazury (N=340)	Wielkopolska i Śląsk (N=774)	Mazowsze i Podlasie (N=742)	Małopolska i Pogórze (N=252)	ogółem (N=2108)
Średnia (odch. std)	0.384 (0.141)	0.414 (0.124)	0.390 (0.130)	0.386 (0.124)	0.397 (0.130)
Mediana	0.366	0.395	0.374	0.365	0.379
(Min, Max)	(0.066, 0.950)	(0.126, 1.00)	(0.0567, 0.915)	(0.112, 0.895)	(0.0567, 1.00)

Rysunek 13. Rozkład skorygowanej środowiskowo efektywności gospodarstw wyspecjalizowanych w uprawach polowych w 2022 r. pomiędzy regionami FADN w Polsce

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025)

Co więcej, **umiejscowienie gospodarstwa w danym regionie moderowało również związki z innymi zmiennymi**. Wskazać można trzy, szczególnie wyraźne przypadki (rys. 14.). Jeżeli chodzi o **dotęty bezpośrednie** to ich pozytywny związek ze skorygowaną środowiskowo efektywnością jest wyraźnie silniejszy w regionie Małopolska i Pogórze, a słabszy na Pomorzu i Mazurach. Oznacza, to, że model prognozuje, że identyczne gospodarstwo, otrzymujące wsparcie na poziomie ok. 10 tys. zł, w regionie Małopolska i Pogórze osiągnęłoby wyższą o 3 p.p. skorygowaną środowiskowo efektywność.



Rysunek 14. Moderujący efekt regionu w badaniach skorygowanej środowiskowo efektywności gospodarstw wyspecjalizowanych w uprawach polowych w 2022 roku

Źródło: (Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025)

Podobna różnica utrzymywała się pomiędzy tym regionami w przypadku **subsydiów środowiskowych**. Dla poziomu wsparcia ok. 20 tys. zł., skorygowana środowiskowo efektywność była wyższa o 2,5 p.p. w Małopolsce i na Pogórzu.

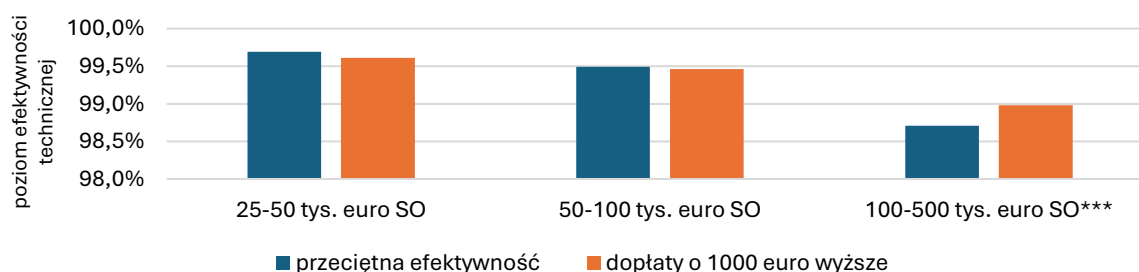
W końcu, związek skorygowanej środowiskowo efektywności z **jakością gleby** był intensywniejszy na Pomorzu i Mazurach. Dla podobnego poziomu jakości wskaźnik był tam wyższy o ok. 2,5 p.p.

Chcąc udzielić odpowiedzi na postawione pytanie badawcze stwierdzić można, że **badania pozwoliły zidentyfikować znaczne różnice pomiędzy regionami, lecz nie we wszystkich badanych wymiarach**. Gospodarstwa z regionu Małopolska i Pogórze wyróżniały się wysokim tempem poprawy skorygowanej środowiskowo ogólnej produktywności czynników, a poprawę tę częściowo tłumaczyć można efektem bazy. Gospodarstwa wyspecjalizowane w uprawach polowych w regionie Wielkopolska i Śląsk odstawały zaś pozytywnie poziomem skorygowanej środowiskowo efektywności od gospodarstw o tej specjalizacji w reszcie kraju. Producenci rolni z regionu Pomorze i Mazury wyróżniali się natomiast systematycznie niższymi wynikami dla podobnych poziomów dopłat bezpośrednich i środowiskowych oraz systematycznie lepszymi wynikami przy porównywalnym poziomie jakości ziemi. Przeciętny poziom efektywności technicznej nie był znacząco różny pomiędzy regionami choć zmierzona w tym samym modelu nieobserwowalna heterogeniczność jednostkowa wskazywała na wyraźnie gorsze wyniki produkcyjne Małopolski i Pogórza. Gospodarstwa z regionu Mazowsze i Podlasie pozostawały na przeciętnym poziomie we wszystkich analizowanych obszarach.

Ostatni z poruszanych wątków płynnie przenosi nas do udzielenia odpowiedzi na szóste pytanie badawcze:

Jakie formy nieliniowości i moderacji występują pomiędzy rozmiarem gospodarstw rolnych, ich pozostałymi cechami i ich poziomem nieefektywności?

Odpowiadając na to pytanie, w odniesieniu do reprezentatywnego gospodarstwa rolnego, odwołać należałoby się do wyników pracy Staniszewski i Borychowski (2020), gdzie zidentyfikowane zostało **moderujące oddziaływanie wielkości gospodarstwa na związek pomiędzy efektywnością techniczną a stopniem subsydiowania produkcji** (rys. 15.).



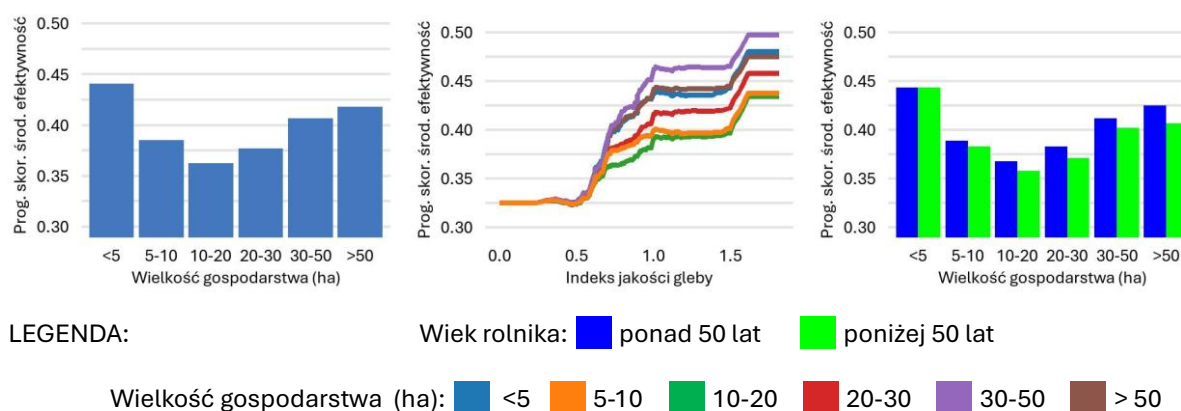
*** - związek istotny na poziomie $p < 0,01$

Rysunek 15. Związki pomiędzy efektywnością a wysokością subsydiów, w zależności od wielkości gospodarstw

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Staniszewski i Borychowski, 2020)

W przytoczonym badaniu związek pomiędzy poziomem subsydiowania a efektywnością techniczną okazał się nieistotny statystycznie dla gospodarstw o wielkości ekonomicznej poniżej 100 tys. euro produkcji standardowej (SO). Można jednak zauważyć, że **marginalny efekt wzrostu dopłat na efektywność systematycznie narastał wraz ze wzrostem skali gospodarstwa** i dla grupy największych jednostek (100–500 tys. SO) osiągnął istotność statystyczną.

Dużo więcej o moderacji i nieliniowości zależności pomiędzy cechami gospodarstw i ich nieefektywnością dowiadujemy się z kolejnej pracy, gdzie analizowane są tego typu sytuacje wśród polskich gospodarstw wyspecjalizowanych **w uprawach polowych** (Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025). Poniżej omówione zostaną tylko najwyraźniejsze ze zidentyfikowanych zależności (rys. 16.). Pełen ich zestaw odnaleźć można w cytowanej pracy.



Rysunek 16. Nieliniowości i moderacja wśród predyktorów skorygowanej środowiskowo efektywności

Źródło: (Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025)

W pierwszym panelu rys. 16, obrazującym związki między powierzchnią użytków rolnych a efektywnością, widoczny jest wyraźny kształt litery U. Gospodarstwa **najmniejsze i największe uzyskują wyższe wartości skorygowanej środowiskowo efektywności**, podczas gdy jednostki średniej wielkości (10–30 ha) wypadają relatywnie słabiej. Może to odzwierciedlać dwie różne strategie gospodarowania – z jednej strony wyspecjalizowaną i kapitałochłonną produkcję w dużych gospodarstwach, a z drugiej – bardziej zrównoważone i niskonakładowe metody gospodarowania w najmniejszych jednostkach. W grupie gospodarstw średnich presja na maksymalizację produkcji przy ograniczonych zasobach kapitałowych może prowadzić do mniej zrównoważonych praktyk, a tym samym do niższej efektywności środowiskowej.

Drugi panel przedstawia związek pomiędzy **jakością gleb** a poziomem skorygowanej środowiskowo efektywności w różnych klasach wielkości gospodarstw. Zależność pomiędzy tymi zmiennymi ma charakter dodatni, jednak jej siła różni się w zależności od skali produkcji. Najwyraźniejsze **współwystępowanie wysokiej jakości gleb i wysokich wartości efektywności obserwuje się wśród gospodarstw najmniejszych (poniżej 5 ha) oraz większych (powyżej 30 ha)**. Może to sugerować, że w obu tych grupach istnieje

większa zdolność do wykorzystania potencjału produkcyjnego gleb – w najmniejszych dzięki bardziej zrównoważonemu i precyzyjnemu gospodarowaniu na ograniczonym areale, a w największych dzięki możliwościom technicznym i organizacyjnym, pozwalającym efektywnie dostosowywać praktyki do warunków siedliskowych. W gospodarstwach średniej wielkości zależność ta wydaje się słabsza, co może wynikać z ograniczonej elastyczności w doborze technologii lub strategii zarządzania.

Panel po prawej stronie przedstawia związek między wielkością gospodarstwa a **wiekami kierującego**. W większości klas **wielkości wyższe wartości efektywności występują u rolników powyżej 50 lat**, natomiast w najmniejszych gospodarstwach (<5 ha) różnice między grupami wiekowymi są niewielkie. Taki wzorzec może odzwierciedlać, że w większych jednostkach doświadczenie i utrwalone rutyny organizacyjne częściej idą w parze z wyższą efektywnością (np. lepsze planowanie zabiegów, stabilniejsze praktyki agrotechniczne), podczas gdy w najmniejszych gospodarstwach efektywność wydaje się być ograniczana głównie przez czynniki strukturalne, a nie cechy zarządzającego.

Wspólnie zależności te potwierdzają, że **poziom skorygowanej środowiskowo efektywności nie jest determinowany w sposób liniowy przez pojedyncze czynniki, lecz stanowi rezultat złożonych moderacji** między cechami gospodarstw, ich zasobami i charakterystykami zarządców.

4.3.7 Ograniczenia badań

Powyższe wnioskowanie prowadzone jest w warunkach określonych ograniczeń. Podstawowym jest **zakres dostępnych w FADN danych**, które jedynie w sposób przybliżony pozwalają określić presje środowiskowe generowane przez gospodarstwa rolne. Ma to znaczenie szczególnie dla prac, gdzie badana była efektywność skorygowana środowiskowo (Staniszewski, Guth i Smędzik-Amborzy, 2023; Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak, 2025). W związku z powyższym z nadzieją należy spoglądać na tranzycję FADN do FSDN, czyli Sieci Danych Dotyczących Poziomu Zrównoważenia Gospodarstw Rolnych i rozszerzenia zakresu zbierania danych.

Kolejnym ograniczeniem badań jest formułowanie wniosków na podstawie **umiarkowanie dobrze dopasowanych modeli**. Przykładowo w pracy Staniszewski, Czyżewski B. i Matuszczak (2025) model przyjęty do analiz charakteryzował się R^2 na poziomie 0,376, a był to najlepiej dopasowany model spośród kilkudziesięciu przetestowanych w ramach procedury „grid search”. Dostępność dodatkowych zmiennych objaśniających z pewnością pozwoli tworzyć lepiej dopasowane modele.

W kontekście badań wykorzystujących indywidualne dane FADN w ujęciu panelowym (Baráth, Fertő i Staniszewski, 2024; Muder i Staniszewski, 2025) należy wspomnieć o **niezbilansowaniu panelu**, co związane jest z rotacją w polu obserwacji FADN. Zastrzeżenie to można jednak sformułować w zasadzie do wszystkich prac wykorzystujących to źródło danych.

W przypadku badań identyfikujących poziom efektywności z wykorzystaniem metody DEA (Staniszewski, Guth i Smędzik-Ambroży, 2020; Staniszewski, Czyżewski B., Matuszczak, 2025) jako ograniczenie wskazać można **brak uwzględnienia losowych zmian wyników ekonomicznych**, tj. traktowanie wszelkich odchyłeń od maksymalnego możliwego do osiągnięcia wyniku jako nieefektywności. Należy jednak podkreślić, że pomimo tych niedostatków, metoda jest szeroko stosowana w analizach sektora rolnego.

Z kolei w przypadku badań wykorzystujących podejście SFA (Staniszewski, 2025; Staniszewski i Borychowski, 2020; Baráth, Fertő, i Staniszewski, 2025; Muder i Staniszewski, 2025) istnieje brak zgodności badaczy co do **postaci funkcji produkcji**. Prawdopodobnie doboru funkcji w danym przypadku można jednak zweryfikować z wykorzystaniem testów statystycznych, a procedura ta została zastosowana w omawianych pracach.

W końcu, wykonane badania nie rozwiązywały problemu potencjalnej **endogeniczności zidentyfikowanych zależności**, w związku z czym przeprowadzone **wnioskowanie nie ma charakteru przyczynowo-skutkowego**. W momencie prowadzenia badań, metody pomiaru efektywności i jej determinant, uwzględniające endogeniczność relacji, były słabo rozwinięte.

4.3.8 Praktyczne implikacje uzyskanych wyników

Uzyskane wyniki badań pozwalają również na sformułowanie szeregu **rekomendacji** odnośnie realizacji wsparcia rolnego, nakierowanego na niwelowanie wszystkich wymiarów nieefektywności. Po pierwsze, konstrukcję dopłat należałoby wyraźniej **zróżnicować według typu wsparcia i reakcji gospodarstw na różne poziomy płatności**. Wyniki sugerują, że dopłaty bezpośrednie wykazują związek w kształcie litery U ze skorygowaną środowiskowo efektywnością – przy niskich kwotach nie obserwuje się wyraźnej poprawy, a dopiero powyżej ok. 10 tys. zł współwystępują one z wyższymi wartościami wskaźnika. Dopłaty produkcyjne są dodatnio powiązane z efektywnością, natomiast dopłaty środowiskowe częściej pojawiają się w gospodarstwach niskointensywnych, co obniża komponent ekonomiczny efektywności łącznej. Dodatkowo siła tych związków różni się regionalnie (np. inny przebieg w Małopolsce i na Pogórzu niż na Pomorzu i Mazurach). W praktyce politycznej można by zatem rozważyć przekształcenie części dopłat bezpośrednich w **płatności powiązane z wynikami (ekonomiczno-środowiskowymi)**, ukierunkowanie **dopłat produkcyjnych na mniej emisyjne kierunki produkcji** (np. strączkowe, pastewne) oraz zaprojektowanie instrumentów środowiskowych tak, by **silniej premiowały mierzalną poprawę wskaźników, a nie samo uczestnictwo w programie**. Decyzje takie powinny być poprzedzone rzetelną **analizą kosztów administracyjnych dodatkowej sprawozdawczości**.

Po drugie, warto poważniej podejść do kwestii **profesjonalizacji pracy i zarządzania w gospodarstwach**, szczególnie tych opartych wyłącznie na pracy rodzinnej. Analizy wskazują, że wyższy udział pracy własnej i rodzinnej współwystępuje z większą luką

technologiczną i niższą skorygowaną środowiskowo efektywnością, podczas gdy gospodarstwa korzystające z pracy najemnej częściej osiągają wyższe wartości wskaźnika; podobne wzorce pojawiają się zarówno w uprawach polowych, jak i w badaniach luki technologicznej w sadach jabłoniowych. Można to interpretować jako sygnał, że gospodarstwa „robiące wszystko samodzielnie” mają ograniczoną zdolność do absorpcji technologii, specjalizacji zadań i optymalizacji procesów. Z punktu widzenia polityki można by więc rozważyć instrumenty **obniżające koszty formalnego zatrudnienia** (np. częściowe subsydiowanie składek, vouchery na usługi maszynowe i doradcze), **powiązanie części wsparcia inwestycyjnego z minimalnymi standardami zarządzania** (prosta rachunkowość zarządcza, plan inwestycyjny) oraz **preferencyjne traktowanie w programach modernizacyjnych** tych gospodarstw, które przechodzą z modelu czysto rodzinnego na mieszany.

Po trzecie, projektując wsparcie kredytowe i inwestycyjne, warto silniej **odróżnić zadłużenie „modernizujące” od zadłużenia utrwalającego nieefektywność**. Na poziomie gospodarstwa reprezentatywnego dla regionu wyższe zadłużenie okazało się powiązane z wyższą nieefektywnością, co można wiązać z wykorzystywaniem kredytu głównie do łagodzenia problemów płynnościowych; natomiast w badaniach na poziomie gospodarstw polowych udział kapitału obcego współwystępował z wyższą skorygowaną środowiskowo efektywnością, co sugeruje związek między finansowaniem zewnętrznym a modernizacją technologiczną. Nie przesądza to o kierunku przyczynowości, ale podpowiada, że sposób użycia kredytu ma znaczenie. Można więc rozważyć **silniejsze powiązanie preferencyjnych linii kredytowych z inwestycjami w technologie poprawiające wykorzystanie nakładów i ograniczające presję środowiskową**, wprowadzenie prostego benchmarkingu efektywności przed i po inwestycji oraz ustanowienie progów zadłużenia, powyżej których dostęp do subsydiowanego kredytu byłby uzależniony od przedstawienia planu poprawy efektywności.

Po czwarte, zasady **wsparcia warto konstruować tak, by jawnie uwzględniły nieliniowości i efekty moderacji widoczne w danych**. Z badań wynika, że korygowana środowiskowo efektywność ma kształt litery U względem powierzchni gospodarstwa. Najmniejsze i największe jednostki osiągają wyższe wartości wskaźnika, natomiast gospodarstwa średnie (10–30 ha) wypadają relatywnie słabiej. Dodatkowo efekty dopłat i jakości gleb różnią się w zależności od skali i regionu, a wiek rolnika moderuje związek między wielkością gospodarstwa a wynikami. Trudno na tej podstawie formułować proste recepty „dla wszystkich”, ale wyniki te sugerują, że jednolite stawki i progi mogą być niedopasowane do reakcji konkretnych grup gospodarstw. Można więc postulować stworzenie **osobnych ścieżek wsparcia dla gospodarstw średnich** (np. pakiety inwestycyjno-organizacyjne ułatwiające zmianę modelu gospodarowania), **ustalenie progów dopłat w oparciu o empirycznie wyznaczone punkty**, przy których zmienia się wpływ na efektywność, oraz wykorzystanie danych FSDN i metod uczenia maszynowego do okresowej rekaliibracji parametrów instrumentów, zamiast utrzymywania sztywnych, liniowych zasad.

4.3.9 Wkład w rozwój subdyscypliny ekonomia rolna oraz dyscypliny ekonomia i finanse

Podsumowując, opisane osiągnięcie naukowe stanowi wkład w rozwój subdyscypliny ekonomia rolna oraz dyscypliny ekonomia i finanse poprzez **określenie natury związków pomiędzy cechami gospodarstw rolnych a efektywnością ich funkcjonowania, z uwzględnieniem środowiskowego wymiaru produkcji i zróżnicowania technologicznego**. Wkład ten ma zarówno charakter metodyczny jak i aplikacyjny. Wkład metodyczny polega na połączeniu klasycznych i nowoczesnych narzędzi analizy efektywności (DEA, SFA, metagranica, indeks Malmquista-Luenbergera, produkcja uboczna, uczenie maszynowe, wytłumaczalna AI), co pozwoliło na empiryczną identyfikację czynników różnicujących efektywność gospodarstw rolnych. Omawiane badania rozszerzyły standardową analizę o elementy dynamiczne, uwzględniające zmiany technologiczne i heterogeniczność przestrzenną, oraz wprowadziły do studiów nad rolnictwem modele ujawniające nieliniowości i moderację między cechami gospodarstw. W tym sensie badania te stanowią przykład **transgresji metodologicznej** w kierunku integracji granicznych metod pomiaru z technikami uczenia maszynowego, zwiększając zdolność wyjaśniania złożonych zależności w danych mikroekonomicznych.

Wkład empiryczny badań wyraża się w **identyfikacji czynników, które w warunkach polskich są najsilniej powiązane z poziomem nieefektywności** – własności czynników wytwórczych, zadłużenia, subsydiów, cech demograficznych rolników i uwarunkowań regionalnych – oraz w empirycznym potwierdzeniu występowania luki technologicznej między Polską a krajami Europy Zachodniej. Zastosowanie podejścia skorygowanej środowiskowo efektywności umożliwiło ponadto ocenę, czy cele ekonomiczne i środowiskowe w rolnictwie są substytucyjne, czy komplementarne. Wyniki wskazują, że **część gospodarstw potrafi osiągać kompromis między produktywnością a redukcją presji środowiskowej**, co stanowi ważny sygnał dla projektowania polityki rolnej.

Zdaniem autora, omawiane osiągnięcie wniosło do dorobku subdyscypliny ekonomia rolna **spójną ramę interpretacyjną łączącą badania efektywności, polityki rolnej i zrównoważonego rozwoju**. Wyniki badań stanowią także praktyczny wkład w doskonalenie narzędzi oceny i projektowania instrumentów wspólnej polityki rolnej, ukierunkowanych na jednoczesne wzmacnianie konkurencyjności i zrównoważenia europejskiego rolnictwa.

5. POZOSTAŁE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE

Pozostałe wyniki aktywności naukowej zaprezentowano szczegółowo w wykazie wszystkich osiągnięć naukowych (Załącznik 4). W punkcie II.1 tego załącznika wskazano listę wszystkich opublikowanych przeze mnie artykułów (artykuły 1-19), natomiast poniżej omówiono wybrane osiągnięcia odnoszące się do badań innych, niż te zaprezentowane jako cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych. Wśród pozostałych osiągnięć naukowych stanowiących o wkładzie w rozwój subdyscypliny ekonomia rolna oraz dyscypliny ekonomia i finanse chciałbym wskazać w pierwszej kolejności wybrane prace

dotyczące relacji pomiędzy majątkiem, dochodami i zrównoważeniem gospodarstw. Po drugie, prace poruszające zagadnienia związane ze zrównoważoną intensyfikacją rolnictwa, stanowiące kontynuację badań realizowanych przez mnie w trakcie doktoratu.

5.1 Badania nad majątkiem, dochodami i zrównoważeniem gospodarstw rolnych w Wielkopolsce

Będąc wykonawcą grantu NCN Opus „Majątek a dochody w gospodarstwach rolnych w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej w paradygmacie rozwoju zrównoważonego”, uczestniczyłem w przygotowaniu 4 prac dotyczących tych zagadnień. Wraz ze współautorami identyfikujemy jakie działania prośrodowiskowe są podejmowane przez rolników w Wielkopolsce. Badania wykazały, że najczęściej tego typu działań było podejmowanych w zakresie poprawy stanu gleby. Dodatkowo wykazano, że w działania angażują się częściej gospodarstwa większe (Grzelak, Borychowski i Staniszewski, 2020). W kolejnej pracy zostało zbadane jak sytuacja majątkowa i dochodowa gospodarstw powiązana jest z podejściem ich właścicieli do kwestii ochrony środowiska. Z badania wykonanego metodą modelowania równań strukturalnych (SEM) na grupie 120 gospodarstw z Wielkopolski wynikało, że zamożność gospodarstw, rozumiana jako wyższe dochody i wartość majątku sprzyjała postawom proekologicznym, jednak spośród tych dwóch cech, związek z dochodami był silniejszy (Grzelak, Staniszewski i Borychowski, 2020). Innym wątkiem poruszonym w ramach tych badań była relacja celów ekonomicznych, środowiskowych i społecznych wśród gospodarstw. W kolejnym z opracowań dowodzimy, że cele te nie muszą cechować się wymiennością, lecz może pomiędzy nimi występować zjawisko synergii (Grzelak, Borychowski i Staniszewski, 2022). Ostatnia z prac w tym obszarze obejmowała badanie jak kształtuje się wskaźnik zwrotu z aktywów (ang. return on assets, ROA) w gospodarstwach rolnych, w relacji do reszty gospodarki. Okazało się, że wielkopolskie gospodarstwa rolne z trudem osiągają parytetowe ROA. Jeżeli się to udaje to duża w tym rola subsydiów oraz produktywności i skali produkcji, co niestety generuje wyższą presję środowiskową (Grzelak i Staniszewski, 2025).

5.2 Badania nad zrównoważoną intensyfikacją rolnictwa w UE

Kolejna grupa prac to efekty realizacji przeze mnie grantu NCN Preludium „Strukturalne uwarunkowania zrównoważonej intensyfikacji rolnictwa w regionach Unii Europejskiej” Wspomnieć należy w tym miejscu dwie prace, w których rozwijam wraz ze współautorami metodykę pomiaru zrównoważonej intensyfikacji zaproponowaną w ramach mojej rozprawy doktorskiej. Z badania przeprowadzonego na poziomie państw członkowskich UE wynika, że w europejskim modelu rolnictwa, w którym regulowane są podstawowe kwestie środowiskowe i społeczne dotyczące rolnictwa, aby dostosować się do zrównoważonej intensyfikacji, produkcja rolna powinna skoncentrować się w większych gospodarstwach, w których produkcja jest mniej pracochłonna – jednostkach zdolnych do inwestowania w innowacyjne i ekologiczne technologie (Staniszewski i Kryszak 2022).

Kolejna z prac, bada to zjawisko na poziomie regionów UE, z uwzględnieniem zróżnicowania w warunkach pogodowo-klimatycznych. Badanie potwierdziło pozytywne związki zrównoważonej intensyfikacji z koncentracją ziemi i produkcji zwierzęcej. Dodatkowo wykazano, że związek pomiędzy następcznieniem i zrównoważoną intensyfikacją może być negatywny, co nakazuje szczególną uwagę zwrócić na coraz poważniejsze ryzyko susz w Europie (Staniszewski i Muder, 2023).

6. INFORMACJA O WYKAZYWANIU SIĘ ISTOTNĄ AKTYWNOŚCIĄ NAUKOWĄ ALBO ARTYSTYCZNĄ REALIZOWANĄ W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI, INSTYTUCJI NAUKOWEJ LUB INSTYTUCJI KULTURY, W SZCZEGÓLNOŚCI ZAGRANICZNEJ

6.1 Współpraca z naukowcami z innych instytucji badawczych

W trakcie realizacji prac nad omawianym osiągnięciem naukowym, współpracowałem ściśle z trzema naukowcami z innych instytucji badawczych:

- Prof. Imre Fertő - Center for Economic and Regional Studies Hungarian Academy of Sciences Centre of Excellence (KRTK-KTI) w Budapeszcie, WĘGRY; współpraca nad art. 6.
- Dr Lajos Baráth - Center for Economic and Regional Studies Hungarian Academy of Sciences Centre of Excellence (KRTK-KTI) w Budapeszcie, WĘGRY; współpraca nad art. 6.
- Mgr Anika Muder - Johann Heinrich von Thünen Institute, Brunszwik, NIEMCY współpraca nad art. 7.

W związku z tym, że badania bazowały na indywidualnych danych FADN, których dostępność jest ograniczona, większość z prac wykonana była podczas moich pobytów stażowych w Budapeszcie (15 października 2020 – 15 lutego 2021) oraz w Brunszwiku (16 – 28 kwietnia 2023). Późniejsze konsultacje nad poprawkami do prac realizowane były zdalnie, w formie telekonferencji. Poza wymienionymi w cyklu pracami, opisana współpraca doprowadziła do opublikowania dwóch kolejnych artykułów (Baráth, Fertő i Staniszewski, 2021; Staniszewski i Muder, 2023).

6.2 Aktywne uczestnictwo w zagranicznych konferencjach naukowych

Od uzyskania stopnia doktora nauk ekonomicznych w czerwcu 2018 roku, uczestniczyłem czynnie w 6 konferencjach zagranicznych:

- IAMO Forum (jednokrotnie: 2021 Halle – uczestnictwo zdalne);
- European Association of Agricultural Economists (EAAE) Congress (dwukrotnie: 2021 Praga - online , 2025 Bonn)
- EAAE Seminar (jednokrotnie: 2022 Chania);
- Euro-Mediterranean Conference for Environmental Integration (EMCEI) (jednokrotnie: 2023 Cosenza);
- European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis (EWEPA) (jednokrotnie: 2024 Faro).

6.3 Wyjazdy badawcze

W okresie 15 października 2020 r. – 15 lutego 2021 r. odbyłem czteromiesięczny staż badawczy w Center for Economic and Regional Studies, Hungarian Academy of Sciences Centre of Excellence w Budapeszcie (Węgry). Staż był finansowany przez Tempus Foundation w ramach programu wymiany bilateralnej NAWA. W trakcie pobytu współpracowałem z prof. Imre Fertő oraz dr Lajosem Baráthem nad badaniami porównawczymi polskiego i węgierskiego sektora rolnego. Staż umożliwił rozwój współpracy z węgierskim ośrodkiem oraz pogłębienie analiz efektywności i luki technologicznej w rolnictwie obu krajów. Rezultatem pobytu są dwie publikacje naukowe (Baráth, Fertő i Staniszewski, 2021; Baráth, Fertő i Staniszewski, 2024)

W dniach 16–28 kwietnia 2023 r. odbyłem dwutygodniowy staż badawczy w Instytucie Thünera w Brunzshwiku (Niemcy). W trakcie pobytu realizowałem prace badawcze dotyczące efektywności gospodarstw wyspecjalizowanych w uprawach jabłek, we współpracy z mgr Aniką Muder. Staż pozwolił na pogłębienie analiz z zakresu efektywności produkcji sadowniczej oraz nawiązanie bliższej współpracy z zespołem badawczym Instytutu Thünera. Rezultatem pobytu są dwie publikacje naukowe (Staniszewski i Muder, 2023; Muder i Staniszewski 2025).

W dniach 8–19 lipca 2019 r. uczestniczyłem w dwutygodniowej szkole letniej Wageningen School of Social Sciences „Theory and Practice of Efficiency & Productivity Measurement: static & dynamic analysis” w Wageningen (Holandia). Zajęcia były prowadzone przez prof. Alfonso Oude Lansinka (Wageningen University), prof. Subala Kumbhakara (Binghamton University), prof. Spiro Stefanou (University of Florida) oraz dr Christophera Parmetera (University of Miami). Udział w szkole letniej pozwolił mi pogłębić znajomość zaawansowanych metod pomiaru efektywności i produktywności, zarówno w ujęciu statycznym, jak i dynamicznym. Poznane tam metody analizy efektywności na danych panelowych zostały przeze mnie zaaplikowane w dwóch opublikowanych później artykułach naukowych (Staniszewski i Borychowski, 2020; Staniszewski 2025).

6.4 Inna aktywność naukowa

6.4.1 Członkostwo w stowarzyszeniach naukowych

Aby aktywnie uczestniczyć w społeczności akademickiej zajmującej się ekonomią rolną oraz analizami efektywności jestem członkiem następujących stowarzyszeń naukowych: *Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu (SERiA)*, *European Association of Agricultural Economists (EAAE)*, *International Society for Efficiency and Productivity Analysis (ISEAPA)*.

6.4.2 Recenzje na rzecz czasopism

Zrecenzowałem 62 artykuły nadesłane do czasopism naukowych, z których 51 zostało nadesłanych do czasopism indeksowanych w Journal Citation Reports. Pośród nich znajdowały się czasopisma takie jak: *European Review of Agricultural Economics*

(IF = 3,5), *Journal of Productivity Analysis* (IF = 1,8), *International Journal of Emerging Markets* (IF = 3,0), *Agricultural Economics (Zemědělská ekonomika)* (IF = 1,8), *Agricultural and Food Economics* (IF = 4,5), *Clean Technologies and Environmental Policy* (IF = 3,9), *Humanities and Social Sciences Communications* (IF = 3,6), *Environmental management* (IF = 3), *International Journal of Agricultural Sustainability* (IF = 2,9), *Open Agriculture* (IF = 1,6), *Economic and Business Review* (IF = 1,6), *Journal of Agricultural Science and Technology* (IF = 1,3), *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej* (IF = 0,9)

6.4.3 Współpraca naukowa z otoczeniem gospodarczym

Na zlecenie organizacji pozarządowej Klub Jagielloński przygotowałem rozdział raportu „Czas na integrację. Wyzwania i szanse dla wsi i rolnictwa w Polsce”, który ukazał się w 2023 roku. Rozdział „Jaka jest optymalna struktura produkcyjna polskiego rolnictwa? O potrzebie koncentracji, specjalizacji i profesjonalizacji” dotyczył problemu braku zmian strukturalnych w polskim rolnictwie. W procesie przygotowania raportu zorganizowane zostało również seminarium poświęcone tej tematyce, na którym dyskutowane były główne tezy rozdziału. Całościowe wnioski raportu dyskutowane były m.in. w gronie przedstawicieli Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa

W dniach 5-6 czerwca 2024 uczestniczyłem na zaproszenie Dyrektoriatu Generalnego ds. Rolnictwa Komisji Europejskiej w EU Agricultural Outlook Spring Workshop, podczas których prezentowałem wyniki swoich badań w formie referatu „Structural and weather-related factors of the sustainable intensification process”. Podczas spotkania dyskutowane były także perspektywy rozwoju europejskiego rolnictwa, a wnioski z tych dyskusji posłużyły sformułowaniu dorocznego raportu KE EU Agricultural Outlook.

7. INFORMACJA O OSIĄGNIĘCIACH DYDAKTYCZNYCH, ORGANIZACYJNYCH ORAZ POPULARYZUJĄCYCH NAUKĘ LUB SZTUKĘ

7.1 Osiągnięcia dydaktyczne

7.1.1 Prowadzenie zajęć

W trakcie studiów doktoranckich oraz po podjęciu zatrudnienia na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu prowadziłem ćwiczenia i wykłady głównie z przedmiotów związanych z ekonomią, zrównoważonym rozwojem oraz aplikacją metod ilościowych. Ścisłej, prowadziłem ćwiczenia z 11 przedmiotów:

- Analiza regresji
- Analizy efektywności ekonomicznej przedsiębiorstw
- Bezpieczeństwo żywnościowe w warunkach globalizacji
- Funkcjonowanie gospodarki narodowej
- *Macroeconomics*
- Makroekonomia
- Makroekonomia II

- Mikroekonomia
- Podstawy makroekonomii
- *Quantitative Evaluation Methods*
- Rynek żywnościowy w warunkach globalizacji

Prowadziłem także wykład z 6 przedmiotów:

- *Industrial organisation*
- Metody pomiaru zrównoważenia
- Monitoring, rozliczanie i kontrole projektów
- Państwo środka – gospodarka azjatyckiego smoka
- Polityka gospodarcza
- *Quantitative Evaluation Methods*

Ponadto brałem udział w przygotowaniu dokumentacji specjalności Zielona Gospodarka i Zrównoważona Konsumpcja na studiach stacjonarnych I stopnia na kierunku Ekonomia. Jestem również autorem sylabusów do przedmiotów Analiza regresji, Analizy efektywności ekonomicznej przedsiębiorstw i Metody pomiaru zrównoważenia.

7.1.2 Prowadzenie seminariów

Od uzyskania stopnia doktora nauk ekonomicznych wypromowałem 16 licencjatów i 2 magistrów. Spośród tych prac, dwie zostały opublikowane w recenzowanych czasopismach naukowych:

- Czerniejewski, P. (2020). Sprawiedliwa transformacja szansą dla górniczego regionu Wielkopolski Wschodniej, *Challenger*, 11, 5-12
- Barszczewski, M. J., i Żyła, D. (2022). Economic rationality of students at Poznań universities. Does place of origin matter? *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 65(3), 281-289.

Ponadto, dwóch moich seminarzystów zdecydowało się kontynuować edukację na studiach doktoranckich, a ja pełnię obecnie rolę ich promotora pomocniczego:

- Łukasz Gonera, słuchacz III roku Szkoły Doktorskiej UEP, tytuł rozprawy „Produktywność energetyczna gospodarstw mlecznych w Polsce i Unii Europejskiej”, promotor prof. dr hab. Anna Matuszczak
- Piotr Czerniejewski, słuchacz II roku Szkoły Doktorskiej UEP, tytuł rozprawy „Efektywność ekonomiczna i sprawiedliwość społeczna zielonej transformacji w regionach górniczych UE”, promotor dr hab. Katarzyna Smędzik-Ambroży, prof. UEP

7.1.3 SKN Ekonomii Zrównoważonego Rozwoju

Od momentu powstania (październik 2018) do października 2024 pełniłem (z przerwami) funkcję opiekuna naukowego SKN Ekonomii Zrównoważonego Rozwoju.

W ramach prac koła opublikowałem we współpracy ze studentami dwa artykuły naukowe w czasopiśmie z listy JCR:

- Żmieńka, E. i Staniszewski, J. (2020). Food management innovations for reducing food wastage: A systematic literature review. *Management*, 24(1), 193-207. <https://doi.org/10.2478/manment-2019-0043>
- Piwońska, K., Urbańska, M., Pilarska, E., Miniszewski, M., Staniszewski, J. i Kryszak, Ł. (2021). Managing sustainable consumption of durable goods: A systematic literature review. *Management*, 25(2), 73-90. <https://doi.org/10.2478/manment-2019-0074>

7.1.4 Tutoring akademicki

W roku akademickim 2024/25 ukończyłem 64 godzinną Szkołę Tutorów i uzyskałem certyfikat Tutora I stopnia. W kolejnym roku akademickim 2025/26 rozpocząłem realizację dwóch procesów tutorskich z zakresu analizy i zarządzania danymi.

7.2 Osiągnięcia organizacyjne

7.2.1 Działalność w Rektorskiej Komisji ds. Jakości Kształcenia

Od roku akademickiego 2020/2021 jestem członkiem Rektorskiej Komisji ds. Jakości Kształcenia. W okresie pandemii COVID-19 byłem zaangażowany w szkolenie pozostałych pracowników w wykorzystaniu zdalnych metod nauczania, w szczególności platformy Moodle. W ramach prac komisji uczestniczyłem w modyfikacji Wewnętrznego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia, w części dotyczącej wprowadzenia oceny kompetencji studentów zgodnie z systemem RUBRICS. Jestem również współautorem raportu początkowego na potrzeby akredytacji AACSB. Angażuję się co roku w organizację konferencji „Horyzonty Dydaktyki”, podczas której odpowiadam za opracowanie i prezentację wyników ankiet studenckich. W związku z tym byłem także zaangażowany w modyfikację treści tych ankiet, w semestrze letnim roku akademickiego 2024/25.

7.2.2 Pozyskanie grantu i współorganizacja wyjazdu DAAD

Wraz z dr Michałem Borychowskim i mgr Łukaszem Kryszakim przygotowałem w roku 2018 wniosek o finansowanie wyjazdu w ramach konkursu Niemieckiej Centrali Wymiany Akademickiej (DAAD) „Dotacje na podróże grupowe do Niemiec dla grup studenckich”, który uzyskał finansowanie. Jego efektem był wyjazd zorganizowany w dniach 26 czerwca – 4 lipca 2018, w ramach którego koordynowana przez nas grupa studentów odbyła cykl seminariów w Instytucie IAMO w Halle, Uniwersytecie Humboldta w Berlinie oraz Hochschule für Wirtschaft w Berlinie, podczas których prezentowali również wyniki swoich badań.

7.2.3 Pozyskanie grantu i organizacja pobytu w ramach programu Fulbright Specialist

W roku 2019 przygotowałem wniosek w programie Fulbright Specialist, pozwalający sfinansować wizytę badacza ze Stanów Zjednoczonych w UEP. Pomimo uzyskanego finansowania, ze względu na pandemię COVID-19, wizytę udało się zrealizować dopiero w 2023 roku. W dniach 8-20 maja w UEP przebywał prof. Yaoqi Zhang z Auburn University. Odpowiadałem również za zaplanowanie programu jego pobytu, podczas którego przeprowadził on serię warsztatów, wykładów i konsultacji indywidualnych w temacie „Raising non-market valuation skills at PUEB”.

7.2.4 Pozyskanie i realizacja grantu w ramach projektu Społeczna odpowiedzialność nauki – Popularyzacja nauki i promocja sportu

W latach 2020/2021 i 2021/2022 pełniłem funkcję Prezesa Sekcji Turystyki Kwalifikowanej AZS UEP. W ramach obchodów 25-lecia organizacji pozyskaliśmy z Ministerstwa Edukacji i Nauki fundusze na realizację projektu „Studencie w góry rusz! – 25 lat turystyki kwalifikowanej na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu”. Jego celem była popularyzacja sportu i kultury górskiej poprzez organizację wystawy, cyklu wykładów otwartych i wyjazdów oraz dofinansowanie i doposażenie w sprzęt studentów UEP.

7.2.5 Współorganizacja wyjazdu studyjnego do Brukseli i Assen

W dniach 2-6.12.2018 współorganizowałem wyjazd do Assen – miasta partnerskiego Poznania oraz Brukseli i instytucji UE, przeznaczony dla studentów kierunku Ekonomia, w szczególności studiujących na specjalności Gospodarka Żywnościowa i Biobiznes. W ramach wyjazdu zorganizowane zostały seminaria w firmie NAM oraz Centrum Zrównoważenia w Assen oraz w Parlamencie Europejskim, siedzibie organizacji COPA/COGECA i Stałym Przedstawicielstwie RP przy Unii Europejskiej. W trakcie seminariów studenci prezentowali wyniki swoich badań, prowadzonych we współpracy z pracownikami Katedry Makroekonomii i Gospodarki Żywnościowej. W formie pisemnej, referaty ukazały się w monografii podsumowującej wyjazd, której jestem współredaktorem.

7.2.6 Pozostałe

W roku akademickim 2018/2019 pełniłem funkcję sekretarza Komisji Rekrutacyjnej Wydziału Ekonomii ds. naboru na I rok studiów stacjonarnych drugiego stopnia i niestacjonarnych drugiego stopnia, zaś w roku akademickim 2019/2020 funkcję sekretarza Kierunkowej Komisji Rekrutacyjnej ds. studiów w zakresie finansów i rynków finansowych.

W ramach programu „Regionalna Inicjatywa Doskonałości” (UEP dla Gospodarki 5.0: Inicjatywa regionalna – efekty globalne (IREG) na lata 2024-2027) przeprowadziłem w dniu 18 kwietnia 2024 szkolenie dla pracowników uczelni „Zarządzania bibliografią z wykorzystaniem programu Mendeley”

7.3 Działania popularyzujące naukę

W latach 2018/2019 i 2019/2020 prowadziłem zajęcia dla uczniów liceów w ramach programu „Klasy akademickie” w IX LO w Poznaniu i w XXXVIII LO w Poznaniu. W ramach zajęć w przystępny sposób tłumaczyłem podstawowe zagadnienia ekonomii.

Czterokrotnie przygotowałem razem ze studentami zrzeszonymi w SKN warsztaty w ramach Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki, ich tematyka to:

- 2015: Parlament Europejski na UEP – zostań Europosem
- 2016: Po co nam właściwie to rolnictwo? – debata oksfordzka
- 2019: Podwójna jakość żywności w krajach UE
- 2020: Twój ślad środowiskowy.

8. INNE INFORMACJE DOTYCZĄCE KARIERY ZAWODOWEJ

8.1 Pozyskanie i kierowanie grantami badawczymi

Dużym wyróżnieniem dla mnie jest uzyskanie finansowania moich badań z Narodowego Centrum Nauki. W trakcie swojej kariery akademickiej, pozyskałem i kieruję lub kierowałem dwoma grantami badawczymi pozyskanymi z Narodowego Centrum Nauki o łącznej wartości 570 605 złotych, tj.:

- Tytuł: Strukturalne uwarunkowania zrównoważonej intensyfikacji rolnictwa w regionach Unii Europejskiej
Numer: 2018/29/N/HS4/01799
Konkurs: PRELUDIUM 15
Przyznana kwota: 123 900 PLN
Okres realizacji: 15.01.2019 – 14.07.2023
Status projektu: Zakończony
- Tytuł: Więcej wiedzy na hektar? Ekonomiczne i środowiskowe aspekty postępu technicznego stymulowanego inwestycjami w technologiczne rolnictwo precyzyjnego
Numer: 2023/51/D/HS4/00886
Konkurs: SONATA 19
Przyznana kwota: 446 705 PLN
Okres realizacji: 01.10.2024 – 30.09.2027
Status projektu: W trakcie realizacji

8.2 Nagrody i wyróżnienia

W trakcie mojej kariery naukowej byłem nagradzany lub wyróżniany w następujący sposób:

- W latach 2020, 2022 i 2023 otrzymałem Nagrodę Rektora UEP za oryginalne i twórcze osiągnięcia naukowe.

- W roku 2018 uzyskałem wyróżnienie za pracę doktorską przyznane przez Wydział Ekonomii Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.
- Wyróżnienia za prezentacje konferencyjne:
 - 2017: International U.A.B. – B.EN.A. Conference “Environmental engineering and sustainable development”, 2. miejsce w sesji posterowej;
 - 2017: Global Economy and Governance - Challenges in a Turbulent Era, nagroda Best Paper;
 - 2016: XXIII Kongres SERiA, wyróżnienie za najlepszy artykuł zaprezentowany w sekcji.
- W roku 2014 uzyskałem wyróżnienie Summa Cum Laude dla wybitnych absolwentów Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.
- W roku akademickim 2013/2014 uzyskałem Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za wybitne osiągnięcia.

LITERATURA WYKORZYSTANA W AUTOREFERACIE

- Aigner, D., Lovell, C. A. K. i Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21–37. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(77\)90052-5](https://doi.org/10.1016/0304-4076(77)90052-5)
- Alem, H. (2021). Measuring technology and performance differentials among the Norwegian dairy farms. *International Journal of Productivity and Performance Management*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-10-2019-0487>
- Amsler, C., O'Donnell, C. J., i Schmidt, P. (2017). Stochastic metafrontiers. *Econometric Reviews*, 36(6–9), 1007–1020. <https://doi.org/10.1080/07474938.2017.1308345>
- Aria, M., i Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Arthur, W. B. (2021). Foundations of complexity economics. *Nature Reviews Physics*, 3(2), 136–145. <https://doi.org/10.1038/s42254-020-00273-3>
- Bacior, S. i Prus, B. (2018). Infrastructure development and its influence on agricultural land and regional sustainable development. *Ecological Informatics*, 44, 82–93. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2018.02.001>
- Banker, R. D., Charnes, A. i Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078–1092. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- Baráth, L., Fertő, I. i Staniszewski, J. (2021). Technological heterogeneity in pig farming: A metafrontier approach – perspectives from Hungary and Poland. *Agriculture*, 11(10), 961. <https://doi.org/10.3390/agriculture11100961>
- Baráth, L., Fertő, I. i Staniszewski, J. (2024). Are technological or efficiency differences more pronounced between Hungarian and Polish poultry farms? A stochastic metafrontier analysis. *Agricultural Economics/Zemledska Ekonomika*, 70(8), 406–413. <https://doi.org/10.17221/322/2023-AGRICECON>
- Battese, G. E., Rao, D. S. P., i O'Donnell, C. J. (2004). A metafrontier production function for estimation of technical efficiencies and technology gaps for firms operating under different technologies. *Journal of Productivity Analysis*, 21(1), 91–103. <https://doi.org/10.1023/B:PROD.0000012454.06094.29>
- Beba, P., Poczta, W. i Kiryluk-Dryjska, E. (2016). Ewolucja kierunków wsparcia wsi i rolnictwa w Polsce środkami Wspólnej Polityki Rolnej o charakterze strukturalnym. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 18(5), 9–16.
- Beltrán-Estevé, M. (2013). Assessing technical efficiency in traditional olive grove systems: A directional metadistance function approach. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 13(2), 53–76. <https://doi.org/10.7201/earn.2013.02.03>
- Bernini, C. i Galli, F. (2024). Economic and environmental efficiency, subsidies and spatio-temporal effects in agriculture. *Ecological Economics*, 218, 108120. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2024.108120>
- Biecek, P. (2018). *Explanatory model analysis: Explore, explain and examine predictive models*. Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9780429027192>
- Bielza, M., Weiss, F., Hristov, J. i Fellmann, T. (2025). Impacts of reduced livestock density on European agriculture and the environment. *Agricultural Systems*, 226, 104299. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2025.104299>

- Bogetoft, P. i Otto, L. (2011). *Benchmarking with DEA, SFA, and R*. Berlin i New York, NY: Springer.
- Bojnec, Š. i Latruffe, L. (2009). Determinants of technical efficiency of Slovenian farms. *Post-Communist Economies*, 21(1), 117–124. <https://doi.org/10.1080/14631370802663737>
- Bojnec, S. i Latruffe, L. (2013). Farm size, agricultural subsidies and farm performance in Slovenia. *Land Use Policy*, 32, 207–217. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.09.016>
- Brandt, L., Huang, J., Li, G. i Rozelle, S. (2002). Land Rights in Rural China: Facts, Fictions and Issues. *The China Journal*, 47(47), 67–97. <https://doi.org/10.2307/3182074>
- Brümmer, B. i Loy, J.-P. (2000). The technical efficiency impact of farm credit programmes: A case study of Northern Germany. *Journal of Agricultural Economics*, 51(3), 405–418. <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2000.tb01239.x>
- Brümmer, B., Glauben, T. i Thijssen, G. (2002). Decomposition of productivity growth using distance functions: The case of dairy farms in three European countries. *American Journal of Agricultural Economics*, 84(3), 628–644. <https://doi.org/10.1111/1467-8276.00324>
- Broadus, R. (1987). Toward a definition of “bibliometrics”. *Scientometrics*, 12(5–6), 373–379. <https://doi.org/10.1007/BF02016680>
- Carmona, C. P., de Bello, F., Mason, N. W. H. i Lepš, J. (2020). Agriculture intensification reduces plant taxonomic and functional diversity across Europe. *Functional Ecology*, 34(7), 1448–1458. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13608>
- Carter, M. R. (1989). The impact of credit on peasant productivity and differentiation in Nicaragua. *Journal of Development Economics*, 31(1), 13–36. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(89\)90029-1](https://doi.org/10.1016/0304-3878(89)90029-1)
- Caves, D. W., Christensen, L. R. i Diewert, W. E. (1982). The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity. *Econometrica*, 50(6), 1393–1414. <https://doi.org/10.2307/1913388>
- Čechura, L. (2012). Technical efficiency and total factor productivity in Czech agriculture. *Agricultural Economics – Czech*, 58(4), 147–156. <https://doi.org/10.17221/56/2011-AGRICECON>
- Čechura, L., Kroupová, Z. i Rudinskaya, T. (2015). Factors determining TFP changes in Czech agriculture. *Agricultural Economics – Czech*, 61(12), 543–551. <https://doi.org/10.17221/14/2015-AGRICECON>
- Charnes, A., Cooper, W. W. i Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Cheng, C., Li, J., Sun, M., Cao, Q. i Gao, Q. (2023). Nonlinear effect of farmland management scale expansion on agricultural eco-efficiency: A moderating effect of service outsourcing. *Polish Journal of Environmental Studies*, 32(6), 5527–5541. <https://doi.org/10.15244/pjoes/169897>
- Ciaian, P., Falkowski, J. i Kancs, D. (2012). Productivity and credit constraints: A firm-level propensity score evidence for agricultural farms in central and east European countries. *Acta Oeconomica*, 62(4), 459–487. <https://doi.org/10.1556/aoecon.62.2012.4.3>

- Clough, Y., Kirchweger, S. i Kantelhardt, J. (2020). Field sizes and the future of farmland biodiversity in European landscapes. *Conservation Letters*, 13(6), e12752. <https://doi.org/10.1111/conl.12752>
- Coase, R. H. (1960). The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*, 3, 1–44. <https://doi.org/10.1086/466560>
- Czyżewski, A. (2019). W dyskursie o kwestii agrarnej (na kanwie książki J.S. Zegara pt. *Kwestia agrarna w Polsce*). *Ekonomista*, 2019(4), 487–496. <https://doi.org/10.52335/dvqp.te128>
- Czyżewski, A. i Matuszczak, A. (2011). Dylematy kwestii agrarnej w panoramie dziejów. *Zeszyty Naukowe SGGW – Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, 90, 5–23. <https://doi.org/10.22630/EIOGZ.2011.90.52>
- Czyżewski, B. (2017). *Kierat rynkowy w europejskim rolnictwie*. Warszawa: PWN.
- Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica*, 19(3), 273–292. <https://doi.org/10.2307/1906814>
- DeLay, N. D., Thompson, N. M. i Mintert, J. R. (2022). Precision agriculture technology adoption and technical efficiency. *Journal of Agricultural Economics*, 73(1), 195–219. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12440>
- Emmerson, M., Morales, M. B., Oñate, J. J., Batary, P., Berendse, F., Liira, J., ... i Bengtsson, J. (2016). How agricultural intensification affects biodiversity and ecosystem services. *W Advances in Ecological Research* (Vol. 55, s. 43–97). Academic Press.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253–290. <https://doi.org/10.2307/2343100>
- Feder, G., Lau, L. J., Lin, J. i Luo, X. (1990). The relationship between credit and productivity in Chinese agriculture: A microeconomic model of disequilibrium. *American Journal of Agricultural Economics*, 72(5), 1151–1157. <https://doi.org/10.2307/1242524>
- Fertő, I., Bojnec, Š., Fogarasi, J. i Viira, A.-H. (2021). The investment behaviour of dairy farms in transition economies. *Baltic Journal of Economics*, 21(1), 60–84. <https://doi.org/10.1080/1406099X.2021.1920754>
- Giannakis, E. i Bruggeman, A. (2018). Exploring the labour productivity of agricultural systems across European regions: A multilevel approach. *Land Use Policy*, 77, 94–106. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.05.037>
- Glauben, T., Petrick, M., Tietje, H. i Weiss, C. (2009). Probability and timing of succession or closure in family firms: A switching regression analysis of farm households in Germany. *Applied Economics*, 41(1), 45–54. <https://doi.org/10.1080/00036840601131722>
- Greene, W. H. (2005). Fixed and random effects in stochastic frontier models. *Journal of Productivity Analysis*, 23(1), 7–32. <https://doi.org/10.1007/s11123-004-8545-1>
- Griffin, K., Khan, A. R. i Ickowitz, A. (2002). Poverty and the distribution of land. *Journal of Agrarian Change*, 2(3), 279–330. <https://doi.org/10.1111/1471-0366.00036>
- Grzelak, A. (2015). The problem of complexity in economics on the example of the agricultural sector. *Agricultural Economics – Czech*, 61(12), 577–586. <https://doi.org/10.17221/236/2014-AGRICECON>
- Grzelak A. (2022), *Dochody a aktywa w gospodarstwach rolnych w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej*, Poznań: Wyd. UEP.

- Grzelak, A., Borychowski, M. i Staniszewski, J. (2020). Pro-environmental actions of agricultural farms: Example of holdings from the Wielkopolska region. *Management*, 24(2), 236-250. <https://doi.org/10.2478/manment-2019-0055>
- Grzelak, A., Staniszewski, J. i Borychowski, M. (2020). Income or assets – what determines the approach to the environment among farmers in a region in Poland? *Sustainability*, 12(12), 4917. <https://doi.org/10.3390/su12124917>
- Grzelak, A., Borychowski, M. i Staniszewski, J. (2022). Economic, environmental, and social dimensions of farming sustainability – trade-off or synergy? *Technological and Economic Development of Economy*, 28(3), 655-675. <https://doi.org/10.3846/tede.2022.16463>
- Grzelak, A. i Kryszak, Ł. (2023). Development vs efficiency of Polish farms: Trade-off or synergy effects? *Economics and Environment*, 84(1), 287–304. <https://doi.org/10.34659/eis.2023.84.1.543>
- Grzelak, A. i Staniszewski, J. (2025). Relative return on assets in farms and its economic and environmental drivers: Perspective of the European Union and the Polish region Wielkopolska. *Journal of Cleaner Production*, 493, 144901. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.144901>
- Grzelak, A., Borychowski, M. i Staniszewski, J. (2020). Pro-environmental actions of agricultural farms: Example of holdings from the Wielkopolska region. *Management*, 24(2), 236–250. <https://doi.org/10.2478/manment-2019-0055>
- Grzelak, A., Borychowski, M. i Staniszewski, J. (2022). Economic, environmental, and social dimensions of farming sustainability – trade-off or synergy? *Technological and Economic Development of Economy*, 28(3), 655–675. <https://doi.org/10.3846/tede.2022.16463>
- Grzelak, A., Staniszewski, J. i Borychowski, M. (2020). Income or assets – what determines the approach to the environment among farmers in a region in Poland? *Sustainability*, 12(12), 4917. <https://doi.org/10.3390/su12124917>
- Grzelak, A. i Staniszewski, J. (2025). Relative return on assets in farms and its economic and environmental drivers: Perspective of the European Union and the Polish region Wielkopolska. *Journal of Cleaner Production*, 493, 144901. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.144901>
- Halamska, M. (2015). Specyfika rolnictwa rodzinnego w Polsce: ciężar przeszłości i obecne uwarunkowania. *Wiś i Rolnictwo*, 166(1(1)), 107–129.
- Hansson, H. (2008). Are larger farms more efficient? A farm-level study of the relationships between efficiency and size on specialized dairy farms in Sweden. *Agricultural and Food Science*, 17(4), 325–337. <https://doi.org/10.2137/145960608787235577>
- Harberger, A. C. (1964). Taxation, resource allocation, and welfare. W J. F. Due (red.), *The role of direct and indirect taxes in the federal revenue system* (s. 25–70). Princeton: Princeton University Press.
- Hristov, J., Clough, Y., Sahlin, U., Smith, H. G., Stjernman, M., Olsson, O., Sahrbacher, A. i Brady, M. V. (2020). Impacts of the EU’s Common Agricultural Policy “greening” reform on agricultural development, biodiversity, and ecosystem services. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 42(4), 716–738. <https://doi.org/10.1002/aep.13037>

- Huang, C. J., Huang, T. H., Liu, N. H. i Tam, C. M. (2014). A new approach to estimating the metafrontier production function based on a stochastic frontier framework. *Journal of Productivity Analysis*, 42(3), 241–254. <https://doi.org/10.1007/s11123-014-0402-2>
- Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy. (2024). *Wyniki Standardowe 2023 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN. Część I. Wyniki Standardowe*. Warszawa: Zakład Rachunkowości Gospodarstw Rolnych. ISBN 978-83-7658-964-0
- Jarka, S. (2008). Szanse i ograniczenia dzierżawy gruntów rolnych w Polsce. *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, 95(1), 134–141.
- Jin, S. i Deininger, K. (2009). Land rental markets in the process of rural structural transformation: Productivity and equity impacts from China. *Journal of Comparative Economics*, 37(4), 629–646. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2009.04.005>
- Jurcewicz, A., Włodarczyk, B. i Tomkiewicz, E. (2024). Ewolucja zadań Wspólnej Polityki Rolnej – przeszłość, teraźniejszość, przyszłość. *Przegląd Prawa Rolnego*, 1(34), 91–113. <https://doi.org/10.14746/ppr.2024.34.1.6>
- Kaiser, A. i Schaffer, A. (2022). Considering environmental factors in technical efficiency analysis of European crop production. *German Journal of Agricultural Economics (GJAE)*, 71(2), 92–106. <https://doi.org/10.30430/gjae.2022.0222>
- Khafagy, A. i Vigani, M. (2023). External finance and agricultural productivity growth. *Agribusiness*, 39(2), 448–472. <https://doi.org/10.1002/agr.21775>
- Koopmans, T. C. (1951). An analysis of production as an efficient combination of activities. W T. C. Koopmans (Ed.), *Activity analysis of production and allocation* (pp. 33–97). New York, NY: John Wiley and Sons. (Cowles Commission Monograph No. 13)
- Kostov, P., Davidova, S. i Bailey, A. (2018). Effect of family labour on output of farms in selected EU Member States: a non-parametric quantile regression approach. *European Review of Agricultural Economics*, 45(3), 367–395. <https://doi.org/10.1093/erae/jbx036>
- Kryszak, Ł., Świerczyńska, K. i Staniszewski, J. (2023). Measuring total factor productivity in agriculture: a bibliometric review. *International Journal of Emerging Markets*, 18(1), 148–172. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-04-2020-0428>
- Kumbhakar, S. C. i Lovell, C. A. K. (2000). *Stochastic frontier analysis*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139174411>
- Kumbhakar, S. C., Wang, H.-J. i Horncastle, A. P. (2015). *A practitioner's guide to stochastic frontier analysis using Stata*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139342070>
- Kuosmanen, T. i Kortelainen, M. (2005). Measuring eco-efficiency of production with data envelopment analysis. *Journal of Industrial Ecology*, 9(4), 59–72. <https://doi.org/10.1162/108819805775247846>
- Latruffe, L. i Desjeux, Y. (2016). Common Agricultural Policy support, technical efficiency and productivity change in French agriculture. *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 97, 15–28. <https://doi.org/10.1007/s41130-016-0007-4>
- Latruffe, L. i Piet, L. (2014). Does land fragmentation affect farm performance? A case study from Brittany, France. *Agricultural Systems*, 129, 68–80. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2014.05.005>
- Latruffe, L., Balcombe, K., Davidova, S. i Zawalinska, K. (2004). Determinants of technical efficiency of crop and livestock farms in Poland. *Applied Economics*, 36(12), 1255–1263. <https://doi.org/10.1080/0003684042000176793>

- Latruffe, L., Fogarasi, J. i Desjeux, Y. (2012). Efficiency, productivity and technology comparison for farms in Central and Western Europe: The case of field crop and dairy farming in Hungary and France. *Economic Systems*, 36(2), 264–278. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2011.07.002>
- Leibenstein, H. (1966). Allocative efficiency vs. X-efficiency. *American Economic Review*, 56(3), 392–415.
- Majchrzak, A. (2015). *Ziemia rolnicza w krajach Unii Europejskiej w warunkach ewolucji wspólnej polityki rolnej*. Warszawa: PWN.
- Marbac, M. i Sedki, M. (2017). Variable selection for model-based clustering using the integrated complete-data likelihood. *Statistics and Computing*, 27(4), 1049–1063. <https://doi.org/10.1007/s11222-016-9670-1>
- Martinez Cillero, M., Wallace, M., Thorne, F. i Breen, J. (2021). Analyzing the impact of subsidies on beef production efficiency in selected European Union countries: A stochastic metafrontier approach. *American Journal of Agricultural Economics*, 103(5), 1903–1923. <https://doi.org/10.1111/ajae.12216>
- Marzec, J. i Pisulewski, A. (2017). The effect of CAP subsidies on the technical efficiency of Polish dairy farms. *Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics*, 9, 243–273. <https://doi.org/10.24425/cejeme.2017.122210>
- Meeusen, W. i van den Broeck, J. (1977). Efficiency estimation from Cobb–Douglas production functions with composed error. *International Economic Review*, 18(2), 435–444. <https://doi.org/10.2307/2525757>
- Minviel, J. J. i Latruffe, L. (2017). Effect of public subsidies on farm technical efficiency: A meta-analysis of empirical results. *Applied Economics*, 49(2), 213–226. <https://doi.org/10.1080/00036846.2016.1194963>
- Mirkowska, Z. (2019). Competitive position of the Polish farms aimed at pig farming. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej/Problems of Agricultural Economics*, 360(1), 85–108. <https://doi.org/10.30858/zer/103751>
- Mohr, F., Diogo, V., Helfenstein, J., Debonne, N., Dimopoulos, T., Dramstad, W., ... i Bürgi, M. (2023). Why has farming in Europe changed? A farmers' perspective on the development since the 1960s. *Regional Environmental Change*, 23(4), 156. <https://doi.org/10.1007/s10113-023-02150-1>
- Muder, A. i Staniszewski, J. (2025). Efficiency and technological gap in the European apple production – a meta-frontier model for Germany, Italy and Poland. *Agribusiness: An International Journal*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1002/agr.22047>
- Mundlak, Y. (1978). On the pooling of time series and cross section data. *Econometrica*, 46(1), 69–85. <https://doi.org/10.2307/1913646>
- Murty, S., Russell, R. R. i Levkoff, S. B. (2012). On modeling pollution-generating technologies. *Journal of Environmental Economics and Management*, 64(1), 117–135. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2012.02.005>
- Nelson, R. R. i Phelps, E. S. (1966). Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. *American Economic Review*, 56(1/2), 69–75.
- North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511808678>
- O'Donnell, C. J. (2018). *Productivity and Efficiency Analysis: An Economic Approach to Measuring and Explaining Managerial Performance*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-2984-5>

- Oh, D. H. (2010). A global Malmquist–Luenberger productivity index. *Journal of Productivity Analysis*, 34(3), 183–197. <https://doi.org/10.1007/s11123-010-0178-y>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Parikoglou, I., Emvalomatis, G., Thorne, F. i Wallace, M. (2023). Farm Advisory Services and total factor productivity growth in the Irish dairy sector. *European Review of Agricultural Economics*, 50(2), 655–682. <https://doi.org/10.1093/erae/jbac024>
- Pereira, P., Bogunovic, I., Muñoz-Rojas, M. i Brevik, E. C. (2025). Impacts of agriculture intensification on biodiversity loss, greenhouse gas emissions, and climate change. *Current Opinion in Environmental Science and Health*, 39, 100546. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2025.100546>
- Priyadarshana, T. S., Martin, E. A., Sirami, C., Woodcock, B. A., Goodale, E., Martínez-Núñez, C., ... i Slade, E. M. (2024). Crop and landscape heterogeneity increase biodiversity in agricultural landscapes: A global review and meta-analysis. *Ecology Letters*, 27(3), e14412. <https://doi.org/10.1111/ele.14412>
- Przepióra, A. (2023, 26 czerwca). Co oznacza nowa, bardziej zielona niż kiedykolwiek Wspólna Polityka Rolna dla polskiego rolnictwa? *Klub Jagielloński*. Pobrane z <https://klubjagiellonski.pl/2023/06/26/co-oznacza-nowa-bardziej-zielona-niz-kiedykolwiek-wspolna-polityka-rolna-dla-polskiego-rolnictwa/>
- Rahman, S. i Rahman, M. (2009). Impact of land fragmentation and resource ownership on productivity and efficiency: The case of rice producers in Bangladesh. *Land Use Policy*, 26(1), 95–103. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.01.003>
- Rekowski, M. (2008). *Mikroekonomia*. Poznań: Marek Rekowski.
- Renner, S., Sauer, J. i El Benni, N. (2021). Why considering technological heterogeneity is important for evaluating farm performance? *European Review of Agricultural Economics*, 48(2), 415–445. <https://doi.org/10.1093/erae/jbab003>
- Restuccia, D. i Rogerson, R. (2013). Misallocation and productivity. *Review of Economic Dynamics*, 16(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.red.2012.11.003>
- Serra, T., Zilberman, D. i Gil, J. M. (2008). Farms' technical inefficiencies in the presence of government programs. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 52, 57–76. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8489.2008.00412.x>
- Shephard, R. W. (1953). *Cost and production functions*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Staniszewski, J. (2023, 21 kwietnia). Rolnictwo w Polsce potrzebuje zmian w samej swojej strukturze. *Klub Jagielloński*. Pobrane z <https://klubjagiellonski.pl/2023/04/21/rolnictwo-w-polsce-potrzebuje-zmian-w-samej-swojej-strukturze/>
- Staniszewski, J. (2025). Heterogeneity in the Level of Technical Efficiency of Farms in the European Union Regions and Its Relationship to Indebtedness. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 382(1), 57–84. <https://doi.org/10.30858/zer/199953>
- Staniszewski, J. i Borychowski, M. (2020). The impact of the subsidies on efficiency of different sized farms. Case study of the Common Agricultural Policy of the European Union. *Agricultural Economics/Zemledska Ekonomika*, 66(8), 373–380. <https://doi.org/10.17221/151/2020-AGRICECON>

- Staniszewski, J. i Kryszak, Ł. (2022). Do structures matter in the process of sustainable intensification? A case study of agriculture in the European Union countries. *Agriculture*, 12(3), 334. <https://doi.org/10.3390/agriculture12030334>
- Staniszewski, J. i Matuszczak, A. (2023). Environmentally adjusted analysis of agricultural efficiency: a systematic literature review of frontier approaches. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 374(1), 20–41. <https://doi.org/10.30858/zer/162644>
- Staniszewski, J. i Muder, A. (2023). Structural and weather-related factors of the sustainable intensification process in agriculture of the European Union regions. *Agricultural Economics – Zemědělská Ekonomika*, 69(10), 385–393. <https://doi.org/10.17221/235/2023-AGRICECON>
- Staniszewski, J., Czyżewski, B. i Matuszczak, A. (2025). Predictors of emission-adjusted efficiency in crops farms: interactions and non-linearities within the nexus of social, economic and natural factors. *Science of the Total Environment*, 996, 180148. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.180148>
- Staniszewski, J., Guth, M. i Smędzik-Ambroży, K. (2023). Structural conditions of the sustainable intensification of agriculture in the regions of the European Union. *Journal of Cleaner Production*, 389, 136109. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136109>
- Hien, T. (2025). Relationship between crop diversification and farm efficiency: Does farm size matter? *European Review of Agricultural Economics*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1093/erae/jbaf016>
- van den Bergh, J. C. J. M. (2001). Ecological economics: Themes, approaches, and differences with environmental economics. *Environmental and Resource Economics*, 21(1), 1–33. <https://doi.org/10.1023/A:1010197515620>
- Vogel, R. i Güttel, W. H. (2013). The dynamic capability view in strategic management: A bibliometric review. *International Journal of Management Reviews*, 15(4), 426–446. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12000>
- Wilkin, J. (2009). Wielofunkcyjność rolnictwa – konceptualizacja i operacjonalizacja zjawiska. *Więś i Rolnictwo*, 145(4), 9–28.
- Yan, F., Sun, X., Chen, S. i Dai, G. (2024). Does agricultural mechanization improve agricultural environmental efficiency? *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1344903. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1344903>
- Zawalińska, K. (2004). *The Competitiveness of Polish Agriculture in the Context of Integration with the European Union*. Warszawa: WNE UW
- Zhengfei, G. i Lansink, A. O. (2006). The source of productivity growth in Dutch agriculture: A perspective from finance. *American Journal of Agricultural Economics*, 88(3), 644–656. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2006.00885.x>
- Zupic, I. i Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>
- Żyłowski, T. i Kozyra, J. (2023). Crop cultivation efficiency and GHG emission: SBM-DEA model with undesirable output approach. *Sustainability*, 15(13), 10557. <https://doi.org/10.3390/su151310557>

.....

(podpis wnioskodawcy)