



Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie
Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

mgr inż. Monika Nowak

**Efektywność modernizacji wyposażenia technicznego
w ekologicznych gospodarstwach z produkcją sadowniczą**

Praca doktorska

Promotor:
dr hab. inż. Dariusz Kwaśniewski, prof. URK
Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki
i Informatyki Stosowanej

Kraków, 2024

Wykaz oznaczeń:

- Dp – wskaźnik dochodowości pracy,
- DR – dochód rolniczy,
- DR_n – dochód rolniczy netto,
- F – powierzchnia użytków rolnych,
- FUE – fundusze z Unii Europejskiej,
- GO – grunty orne,
- Ke – koszty eksploatacji parku maszynowego,
- Mn – wartość punktowa przypisana inwestycjom w gospodarstwie,
- NB – nadwyżka bezpośrednia,
- Ne – wskaźnik mocy zainstalowanej w gospodarstwie,
- NP – nakłady pracy (pracochłonność produkcji),
- PKb – produkcja końcowa brutto w gospodarstwie,
- Pn – moc nominalna ciągników, maszyn samojezdnych,
- SPt – wartość technicznych środków trwałych,
- UR – użytki rolne,
- Wd – wskaźnik doinwestowania gospodarstwa,
- WO – wartość odtworzeniowa parku maszynowego,
- Wm – wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego,
- Wp - wskaźnik produktywności pracy,
- Wopm – wskaźnik odnowienia parku maszynowego w gospodarstwie,
- Wpm – średni wiek wszystkich maszyn w gospodarstwie,
- Wt – wskaźnik uzbrojenia technicznego w gospodarstwie.

Spis treści

1	Wstęp.....	6
1.1	Wprowadzenie.....	6
1.2	Uzasadnienie problemu naukowego	8
1.2.1	Rozwój gospodarstw ekologicznych w Polsce	8
1.2.2	Wyposażenie techniczne i rola inwestycji w gospodarstwach	18
1.3	Cel i zakres pracy.....	25
2	Metodyka pracy.....	27
2.1	Metodyka badań.....	27
2.2	Metodyka obliczeń.....	28
2.3	Metodyka obliczeń wykorzystana w analizie statystycznej	35
2.3.1	Reguły asocjacji	36
2.3.2	Lokalna optymalizacja wielowymiarowa.....	41
3	Przedmiot badań.....	44
4	Wyniki badań	48
4.1	Wyposażenie gospodarstw ekologicznych w środki techniczne	48
4.2	Nakłady pracy w badanych gospodarstwach	54
4.3	Koszty eksploatacji środków trwałych	57
4.4	Produkcja końcowa brutto a koszty produkcji	63
4.5	Ocena efektywności modernizacji wyposażenia technicznego i efektów gospodarowania	67
5	Analiza rekomendacji hiperlift.....	72
5.1	Rekomendacja Wskaźnika rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej.....	75
5.2	Rekomendacja Dochodu rolniczego.....	84
5.3	Rekomendacja Produktywności pracy	88
5.4	Rekomendacja Wskaźnika uzbrojenia technicznego	94
5.5	Rekomendacja Wskaźnika produktywności wyposażenia technicznego.....	97
5.6	Rekomendacja Wskaźnika odnowienia parku maszynowego	102
5.7	Rekomendacja Wskaźnika doinwestowania	106
6	Jednostkowa optymalizacja wielowymiarowa.....	111
6.1	Optymalizacja wybranych gospodarstw z grupy A, B i C dla Wskaźnika rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej	111

6.2	Optymalizacja wybranych gospodarstw z grupy A, B i C dla Dochodu rolniczego .	114
6.3	Optymalizacja wybranych gospodarstw z grupy A, B i C dla Produktywności pracy	117
6.4	Optymalizacja wybranych gospodarstw z grupy A, B i C dla Wskaźnika uzbrojenia technicznego.....	120
6.5	Optymalizacja wybranych gospodarstw z grupy A, B i C dla Wskaźnika produktywności wyposażenia technicznego.....	122
6.6	Optymalizacja wybranych gospodarstw z grupy A, B i C dla Wskaźnika odnowienia parku maszynowego	126
6.7	Optymalizacja wybranych gospodarstw z grupy A, B i C dla Wskaźnika doinwestowania.....	128
7	Stwierdzenia i wnioski.....	132
8	Literatura.....	136
9	Spis rysunków	148
10	Spis tabel.....	152
11	Streszczenie.....	155
12	Abstract.....	156

1 Wstęp

1.1 Wprowadzenie

Rolnictwo to dział gospodarki, którego głównym zadaniem jest dostarczanie żywności płodów rolnych, które uzyskuje się dzięki uprawie roślin oraz hodowli zwierząt. Jest to działalność w dość wysokim stopniu uzależniona od czynników przyrodniczych. Rolnik natomiast steruje procesami biologicznymi i wykorzystuje powierzchnię ziemi, żeby wytworzyć żywność (Łapińska, 2012). Ten jeden z działów gospodarki można podzielić ze względu na różne kryteria, między innymi; podział rolnictwa ze względu na wielkość stosowanych nakładów: rolnictwo intensywne i rolnictwo ekstensywne oraz rolnictwo ekologiczne.

Rolnictwo intensywne inaczej nazywane konwencjonalnym, uprzemysłowionym, czy klasycznym charakteryzuje się sposobem gospodarowania ukierunkowanym na maksymalizację zysku, osiąganego dzięki dużej wydajności produkcji roślinnej i zwierzęcej. Wysoką produktywność uzyskuje się w wyspecjalizowanych gospodarstwach rolnych charakteryzujących się wysokim zużyciem przemysłowych środków chemii rolniczej oraz stosunkowo niskimi nakładami robocizny (Gałązka i Głodowska, 2018).

System ekstensywny (drobnotowarowy) cechuje się małymi nakładami pracy oraz środków, nie stosuje się sztucznych środków ochrony roślin oraz nawozów, co za tym idzie plony są niższe. Z rolnictwem wiążą się podstawowe cele, a konkretnie wyżywienie ludności (to znaczy dostarczenie konsumentom żywności dobrej jakości o stosunkowo niskich cenach żywności), ale jednocześnie zapewnienie odpowiedniego poziomu życia producentom rolnym poprzez podnoszenie dochodu indywidualnego osób pracujących w rolnictwie. Osiągnięcie tych celów możliwe jest przy wysokiej efektywności produkcji w gospodarstwach rolnych (Łapińska, 2012).

Rolnictwo ekologiczne jako system gospodarowania, który opiera się głównie na wykorzystaniu naturalnych walorów siedliska oraz procesów zachodzących w agrocenozie w dużym stopniu zależy od jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Dane dotyczące rozwoju rolnictwa ekologicznego w innych krajach europejskich wskazują, że dynamicznie rozwija się ono w warunkach trudnych przyrodniczo, gdzie ograniczenia siedliskowe uniemożliwiają efektywne pod względem ekonomicznym gospodarowanie metodami konwencjonalnymi (Stuczyński i in., 2007).

Rolnictwo ekologiczne to system produkcji rolnej zapewniający wytwarzanie żywności w warunkach sprzyjających ochronie środowiska naturalnego. Eliminacja syntetycznych środków produkcji, dbałość o żyzność gleby, wysoki stopień różnorodności biologicznej, poszanowanie środowiska, zachowanie naturalnego krajobrazu, a także bazowanie na gatunkach roślin i zwierząt obecnych w danym ekosystemie sprzyjają produkcji żywności o szczególnych walorach zdrowotnych (Jaroszyk, 2014).

Gospodarowanie zgodnie z systemem ekologicznym pozytywnie wpływa na środowisko, ponieważ przyczynia się do polepszenia jakości gleby i wody, zmniejsza emisję gazów cieplarnianych oraz związków chemicznych zanieczyszczających powie trze, a w rezultacie przeciwdziała negatywnym zmianom klimatycznym (Głogowska i Gałązka, 2017; Zegar, 2018).

Na terenach Polski rolnictwo ekologiczne ma już 90-letnią tradycję. Jego początki datowane są na rok 1924, gdy Rudolf Steiner wygłosił cykl wykładów w Kobierzynach pod Wrocławiem. Zaś w 1930 r., w Szelejewie koło Gostynia, proces przestawiania swoich dóbr ziemskich na metody biodynamiczne rozpoczął hrabia Stanisław Karłowski. Z inicjatywy podobnych jemu entuzjastów rozwinął się w Polsce ruch na rzecz rolnictwa zgodnego z przyrodą, którego uwieńczeniem było powstanie w 1989 roku Stowarzyszenia Producentów Żywności Metodami Ekologicznymi EKOLAND. Zostały wówczas opracowane pierwsze kryteria i wymogi dla rolnictwa ekologicznego w Polsce (Górny, 1994).

Bez względu jednak na rodzaj czy typ gospodarstwa, w każdym z przypadków (rolnictwo intensywne, ekstensywne, ekologiczne) właściciel ponosi odpowiednie koszty, nakłady. Ogólnie rzecz biorąc, prowadzenie jakiegokolwiek działalności gospodarczej wymaga poniesienia kosztów, jest to element nieodłączny, konieczny do osiągnięcia określonego celu, jakim w gospodarstwie jest proces wytworzenia produktu rolnego.

W rolnictwie podstawą procesu produkcji jest współistnienie czynnika pracy, ziemi i kapitału. Ważną kwestią jest ukształtowanie odpowiednich relacji między tymi trzema czynnikami, co pozwala na osiągnięcie maksymalnych efektów produkcyjno-ekonomicznych. Wielkość, proporcje oraz skala produkcji w jakiej te czynniki występują, określają stopień i efekty uzyskane z danej produkcji, w odniesieniu do poniesionych kosztów i nakładów (Bezat-Jarzębowska, 2021).

1.2 Uzasadnienie problemu naukowego

1.2.1 Rozwój gospodarstw ekologicznych w Polsce

Rolnictwo ekologiczne jest jedną z najszybciej rozwijającej się gałęzi rolnictwa na świecie. Główną przyczyną jest rosnąca świadomość konsumentów i chęć prowadzenia zdrowego trybu życia i stosowania odpowiednich produktów żywnościowych (Herbut 2000). Od dziesięcioleci trwa poszukiwanie zastępczych sposobów gospodarowania w rolnictwie. Poszukiwania te zakończyły się wprowadzeniem i rozwojem tzw. rolnictwa ekologicznego, którego funkcjonowanie można porównać do ideału nowoczesnej gospodarki cyklicznej, tzn. takiej, w której nie występują odpady, każdy powstały odpad jest surowcem nadającym się do kolejnego procesu (Runowski, 1996; Żelezik, 2009).

Według Międzynarodowej Federacji Rolnictwa Ekologicznego (IFOAM, 2002) rolnictwo ekologiczne jest zbiorem różnych, szczegółowych koncepcji gospodarowania rolniczego, zgodnych z wymogami gleby, roślin i zwierząt, a jego głównym celem jest produkcja żywności wysokiej jakości, przy jednoczesnym zachowaniu w jak największym stopniu równowagi biologicznej w środowisku przyrodniczym.

Ekologiczne rolnictwo jest odpowiedzią na intensyfikację rolnictwa, nadmierne stosowanie pestycydów i nawozów mineralnych, co za tym idzie zanieczyszczenie środowiska i coraz gorsza jakość produkowanej żywności. Mówi się, że intensyfikacja rolnictwa jest od zawsze przyczyną degradacji gleby oraz niekorzystnych zmian dotyczących np. zmniejszania się bioróżnorodności roślin i zwierząt (Boutin i Jobin, 1998; Brickle i in., 2000; Mozumder i Berrens 2007; Medan i in., 2011; Żakowska-Biomas i Gutkowska, 2003; Köpke, 1993).

Produkty wytworzone w gospodarstwach ekologicznych gwarantują, iż jest to bezpieczna żywność, wytworzona w sposób przyjazny dla środowiska. Malaga-Toboła (2012) pisze, że dodatkową zachętą do zajmowania się produkcją ekologiczną i stosowania się do szeregu norm i zasad są korzyści ekonomiczne w formie dopłat. Ten specyficzny rodzaj produkcji spełnia zatem wielorakie funkcje m.in. publiczne mianowicie przyczynia się do ochrony środowiska, dobrostanu zwierząt czy też rozwoju obszarów wiejskich, jak również społeczne, ponieważ dostarcza towary na dość wymagający rynek produktów o wysokiej jakości (Anonim, 2001; Grykień, 2005; Rozporządzenie Rady, 2007; Rytko, 2000; Tyburski i Żakowska-Biomas, 2007).

W rolnictwie ekologicznym nie stosuje się nawozów sztucznych i pestycydów, w związku z tym jest ono postrzegane jako bardziej przyjazne środowisku niż rolnictwo tradycyjne. Rolnictwo ekologiczne jest również utożsamiane z rozwojem obszarów wiejskich (Stalenga i Kuś, 2007; Stolze i Lampkin, 2009; Lairon, 2010). O wysokiej jakości żywności ekologicznej w głównej mierze decyduje konieczność przestrzegania przez rolników i przetwórców zasad obowiązujących w rolnictwie ekologicznym. Gwarancją wysokiej jakości takich towarów pochodzących z produkcji ekologicznej zapewnia system kontroli i certyfikacji na każdym z etapów powstawania produktu, czyli wytwarzania, przetwarzania, przechowywania i obrotu produktu (Rembiałkowska, 2007, 2008; Kazimierczak i in., 2010).

Wielu autorów wspomina w swych publikacjach o wyraźnej przewadze rolnictwa ekologicznego nad konwencjonalnym w odniesieniu do jakości produkowanej żywności (Hansen i in., 2002; Kouba, 2003; Klima, 2003; Rembiałkowska, 2000; Szponar i Kierzkowska 1990).

Dzięki uprawie bez środków chemicznych, kontrolowanych form produkcji, rolnictwo ekologiczne przyczynia się do zachowania zrównoważonego rozwoju, ochrony ingerencji w genetykę roślin oraz wytwarzania towarów rolniczych wysokiej klasy. Daje to możliwość na odbudowanie prężnego i zdrowego polskiego rolnictwa. Od czasu wstąpienia Polski w struktury Unii Europejskiej systematycznie wzrasta zainteresowanie i popyt na produkty ekologiczne. Rośnie też liczba ekologicznych producentów takiej żywności (Wójcik, 2012).

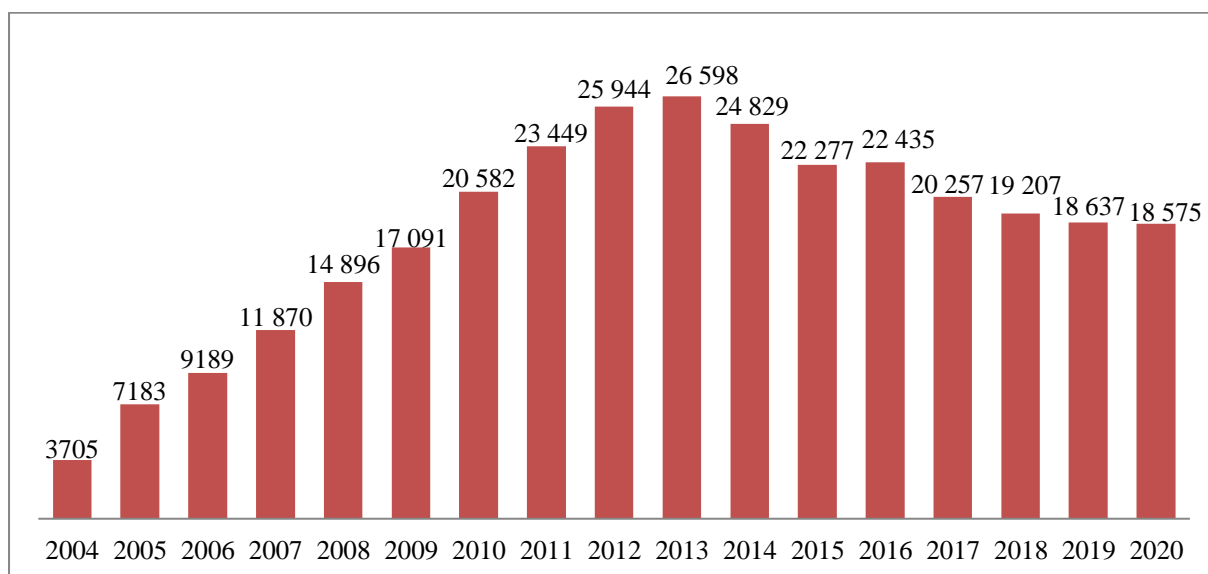
Przed rokiem 1990 ekologiczne rolnictwo w Polsce nie budziło większego zainteresowania. Spowodowane było to głównie stanem naszej gospodarki wynikającym z przemian systemowych. Stały niedobór towarów na rynku był przyczynkiem maksymalizacji produkcji kosztem jej jakości, co więcej – aspekty środowiskowe nie miały wówczas większego znaczenia (Kowalska, 2010; Pradiadowicz, 2013).

Zainteresowanie ekologiczną produkcją wzrastało od końca lat osiemdziesiątych w Polsce, zaś na Świecie pierwsze formalne zapisy dotyczące rolnictwa ekologicznego były opracowane w 1924 roku (Schaumann, 1995). Pierwotnie sceptyczne podejście rolników do tego systemu produkcji nie wróżyło tak dużego rozwoju tej gałęzi rolnictwa, lecz sukcesywnie dzięki obserwowaniu widocznych efektów powoli rolnicy przekonują się do niego. Wynikiem czego jest stale rosnąca ilość gospodarstw ekologicznych oraz powierzchni upraw ekologicznych. Ekstensywny charakter produkcji ekologicznej jest często powodem dla czego rolnicy chętnie przystępują do tego typu uprawy. Znacznie niższe koszty materiałów pochodzenia nierolniczego, wynikające z niskiego zużycia nawozów mineralnych

i pestycydów. Coraz częściej w krajach Unii Europejskiej podejmowane są działania dążące do ekstensyfikacji produkcji ekologicznej (Solan, 2009; Gruner i Hull, 1995).

W wielu opracowaniach nasz kraj opisywany jest jako potencjalny konkurent na rynku żywności ekologicznej. Mimo wielu trudności na rynku wewnętrznym i barier wynikających z przepisów prawnych oraz wysokich wymogów odbiorców większość naszej produkcji (80%) jest eksportowana do krajów Unii Europejskiej, gdzie zapotrzebowanie na żywność wysokiej jakości jest zdecydowanie większe, niż w naszym kraju (Duer, 1996; Jankowiak i in., 2006).

W Polsce przed rokiem 1990 rolnictwo ekologiczne nie cieszyło się dużą popularnością, głównie ze względu na brak podstawowych produktów spożywczych co wymuszało na producentach uzyskiwanie jak największych plonów, jak najniższym kosztem i przy mniejszym uwzględnieniu jakości produkowanych dóbr. Produkcja ekologiczna od lat dziewięćdziesiątych zyskiwała na zainteresowaniu producentów dzięki między innymi zwiększeniu świadomości społeczeństwa, dużej niezagospodarowanej sile roboczej do wykorzystania w tradycyjnym rolnictwie ekologicznym, czy niskim stopniem zmechanizowania gospodarstw.



Rysunek 1.1. Liczba ekologicznych gospodarstw rolnych (certyfikowanych i w okresie konwersji) w latach 2004-2020

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Nachtman, 2021b)

Z roku na rok stale rośnie popyt na produkty ekologiczne, jak i zainteresowanie ze strony rolników prowadzeniem swoich gospodarstw tym niekonwencjonalnym systemem.

Potwierdzeniem mogą być dane zamieszczone na Rysunek1.1, który przedstawia jak kształtowała się liczba ekologicznych gospodarstw w Polsce w latach 2004-2020.

Do roku 2013 można zauważyć wyraźny, coroczny wzrost liczby producentów ekologicznych, natomiast od 2013 ilość ta spada (z roku na rok) i według Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (IJHARS) w 2020r. było ich ogółem 18 575.

Spadek liczby producentów spowodowany był nasyceniem rynku produktów ekologicznych oraz coraz ostrzejszymi normami, które mają wpływ na podwyższenie kosztów produkcji. Co za tym idzie coraz ciężiej jest prowadzić ekologiczne gospodarstwo rolne czerpiąc przy tym wymierne korzyści finansowe.

W ciągu sześciu lat – od 2013r. do 2018r. – w Polsce ubyło ok. 25% gospodarstw ekologicznych. Ich rozkład w poszczególnych województwach (tabela 1.1) cechował się dużym zróżnicowaniem. W ujęciu procentowym najwięcej certyfikowanych gospodarstw ekologicznych ubyło w woj. małopolskim – w 2018r. stanowiły one niespełna 40% gospodarstw z 2013r. W województwach dolnośląskim, podkarpackim, śląskim, świętokrzyskim i zachodniopomorskim w 2018r. pozostało ok. 60% gospodarstw z 2013r.

Tabela. 1.1. Liczba certyfikowanych gospodarstw ekologicznych w województwach oraz jej zmiany

Województwa	2005	2013	2018	2018/2013 w %
Dolnośląskie	81	1009	578	57,3
Kujawsko-pomorskie	42	341	285	83,6
Lubelskie	144	1711	1466	85,7
Lubuskie	14	923	646	70,0
Łódzkie	23	396	372	93,9
Małopolskie	257	1696	673	39,7
Mazowieckie	179	1946	1593	81,9
Opolskie	15	74	50	67,6
Podkarpackie	183	1573	927	58,9
Podlaskie	74	2235	2420	108,3
Pomorskie	31	645	441	68,4
Śląskie	20	205	118	57,6
Świętokrzyskie	236	1081	575	53,2
Warmińsko-mazurskie	82	2606	2719	104,3
Wielkopolskie	26	762	511	67,1
Zachodniopomorskie	56	2669	1553	58,2
Polska: certyfikowane	1463	19872	14927	75,1
certyfikowane i w okresie konwersji	7183	26598	19207	72,2

Źródło: opracowanie na podstawie: (IJHARS, 2007, 2015, 2019 i Nachtman, 2021b)

Największą redukcję liczby gospodarstw odnotowały województwa małopolskie, świętokrzyskie i podkarpackie, znajdujące się w 2005r. w czołówce rozwoju rolnictwa ekologicznego, z największą liczbą gospodarstw.

W województwach, w których nastąpiło zmniejszenie liczby gospodarstw ekologicznych, spadek zainteresowania tym rodzajem rolnictwa może być spowodowany niskim potencjałem produkcyjnym, zwłaszcza małym obszarem gospodarstw, a także niską jakością gleby, co się przekłada na niską efektywność ekonomiczną.

W pierwszej piątce województw pod względem liczby gospodarstw ekologicznych, zarówno w 2018r., jak i w 2013r., znajdowały się: podlaskie (wzrost o 8,3% w 2018r. w porównaniu z 2013r.), warmińsko-mazurskie (wzrost o 4,3%), mazowieckie, zachodniopomorskie i lubelskie.

Największy spadek liczby gospodarstw ekologicznych nastąpił w województwach charakteryzujących się średnią powierzchnią UR do 10 ha, do których należą zwłaszcza województwa południowej Polski (Nachtman, 2021a). Analogicznie do ilości producentów dóbr ekologicznych, od 2013 roku, maleje powierzchnia upraw ekologicznych w Polsce. Jest to ściśle powiązane ze spadkiem ilości ekologicznych gospodarstw rolnych.

Produkcja ekologiczna to działalność ekstensywna, która w porównaniu z produkcją konwencjonalną wymaga posiadania większej powierzchni użytków i większych nakładów pracy dla zrealizowania tych samych celów ekonomicznych. Dane wskazują, że rolnictwo ekologiczne przekształca się na rzecz zwiększania obszaru gospodarstw. Według Głównego Urzędu Statystycznego (GUS, 2020) gospodarstwa stosujące ekologiczne metody produkcji charakteryzuje ponad dwukrotnie większa średnia powierzchnia UR: w 2018 r. wynosiła ona 25,2 ha, a w przypadku gospodarstw rolnych ogółem – 10,3 ha. Z danych statystycznych dotyczących udziału gospodarstw ekologicznych w poszczególnych przedziałach wielkości obszarowej UR widać podążanie w kierunku ich powiększania. W Polsce od 2005 r. ubywało najwięcej gospodarstw ekologicznych najmniejszych obszarowo, a przybywa gospodarstw większych (tabela 1.2).

W 2018 r. gospodarstwa o powierzchni UR do 5 ha stanowiły 21% ogółu gospodarstw ekologicznych, podczas gdy w 2005 r. było ich prawie 28%. Udział gospodarstw o powierzchni UR 5–10 ha zmniejszył się w tym okresie o prawie 8%. Natomiast o ok. 13% zwiększył się udział gospodarstw o powierzchni UR 10–50 ha, a o blisko 2% – udział gospodarstw posiadających powyżej 50 ha ekologicznych UR. Zmiany w strukturze obszarowej gospodarstw rolnych ogółem w Polsce, przytoczone dla porównania w tabeli 1.2, również wskazują na tendencję do powiększania obszaru gospodarstwa. Trzeba jednak

zauważyć, że w przeciwieństwie do gospodarstw ekologicznych największy udział mają tu nadal gospodarstwa w przedziale obszarowym do 5 ha UR. W 2018r., pomimo spadku ich liczby od 2005 r., stanowiły one ponad połowę gospodarstw w Polsce (53,4%). Co istotne, w tym samym roku gospodarstw o powierzchni UR powyżej 50 ha było tylko 2,4%, podczas gdy udział gospodarstw ekologicznych o takiej powierzchni w liczbie gospodarstw ekologicznych ogółem wynosił 12,6% (Nachtman, 2021a).

Tabela 1.2. Struktura gospodarstw ekologicznych oraz gospodarstw ogółem według powierzchni UR

Lata Gospodarstwa		Powierzchnia UR w ha				
		do 5	5-10	10-20	20-50	powyżej 50
		w %				
Ekologiczne	2005	27,9	26,2	21,1	14,1	10,7
	2013	18,8	23,7	26,3	17,9	13,3
	2018	21	18,1	25,7	22,6	12,6
Ogółem	2005	72,4	14,2	8,9	3,7	0,8
	2013	53,7	22,1	14,8	7,2	2,2
	2018	53,4	22	14,8	7,4	2,4

Uwaga. Przedziały są domknięte prawostronnie.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: IJHARS (2007, 2015, 2019) i GUS (2012, 2015, 2020)

Ostrzejsze kryteria uzyskania dopłat oraz egzekwowanie wymogów spowodowały powrót części rolników do produkcji konwencjonalnej. Prawdopodobnie w tej grupie znajdują się ci, których wkład w produkcję żywności ekologicznej był niewielki. Cechą charakterystyczną polskiego rolnictwa ekologicznego jest bowiem wciąż niska towarowość produkcji ekologicznej (Brodzińska, 2014), a także powolny wzrost wolumenu produktów rolnictwa ekologicznego, niewspółmierny do wzrostu liczby gospodarstw i powierzchni UR. Te niekorzystne relacje zaczęły się zmieniać po 2013 r. w związku ze zmianą struktury wykorzystania UR i poprawą towarowości produkcji ekologicznej. Pomimo ubytku ok. 25% powierzchni gruntów ekologicznych wzrósł obszar uprawy zbóż, warzyw i innych upraw polowych (tabela 1.3). W przypadku upraw certyfikowanych wzrost powierzchni uprawy zbóż w 2018 r. w porównaniu z 2013 r. wynosił 12,2%, a powierzchni uprawy warzyw – 48,1%.

Jednocześnie zmniejszył się areal upraw sadowniczych, łąk i pastwisk oraz upraw przeznaczonych na paszę, co może wynikać z zaostrzenia przepisów dotyczących przyznawania dopłat ekologicznych w ramach PROW 2014–2020. Wskutek zmian powierzchni poszczególnych upraw inaczej kształtowała się struktura UR. W 2018 r. największy, ponad 27-procentowy, udział miały uprawy zbóż, podczas gdy w 2013 r. było to

ok. 18%. W 2018 r. warzywa i uprawy sadownicze stanowiły po 6,2% całej powierzchni UR. Pozostałe uprawy zajmowały w 2018 r. 13,6% powierzchni UR wobec 2,4% w 2013 r. Znacząco zmniejszył się udział łąk i pastwisk oraz upraw paszowych – z ponad 65% w 2013 r. do ok. 45% w 2018 r. (Nachtman, 2021b).

Tabela 1.3. Powierzchnia upraw ekologicznych i jej zmiana oraz struktura UR pod względem rodzaju upraw

Wyszczególnienie		2013	2018	2018/2013 w %
a- powierzchnia uprawy w ha				
b - udział w UR w %		Uprawy ekologiczne ¹		
Zboża	a	123274	133771	108,5
	b	18,4	27,6	
Uprawy sadownicze i jagodowe	a	63647	30050	47,2
	b	9,5	6,2	
Łąki i pastwiska	a	202330	99843	49,3
	b	30,2	20,6	
Uprawy na paszę	a	239849	125046	52,1
	b	35,8	25,8	
Warzywa	a	24789	30050	121,2
	b	3,7	6,2	
Pozostałe uprawy ²	a	16079	65916	409,9
	b	2,4	13,6	
Ogółem	a	669969	484676	72,3
Główne uprawy certyfikowane w ha				
Zboża		88339	99096	112,2
Warzywa		14042	20801	148,1
Uprawy sadownicze i jagodowe		42433	22061	52

1 W gospodarstwach certyfikowanych i w okresie konwersji

2 Ziemiaki, rośliny przemysłowe, wysokobiałkowe i inne

Źródło: IJHARS (2015, 2019)

Rozwój lokalnego rynku oraz ilość zakładów przetwórczych zlokalizowanych w pobliżu mają duży wpływ na rozwój gospodarstw ekologicznych. Zachęceniem dla nowych rolników na zmianę metod gospodarowania jest poziom doradztwa rolniczego oraz dobre przykłady już istniejących gospodarstw na tym terenie. Powierzchnia gospodarstw ekologicznych w Polsce jak również w pojedynczych województwach w porównaniu do pozostałych gospodarstw jest przeciętnie 2-, 3-krotnie większa (Kuś i Jończyk, 2013).

Fakt rozwoju rolnictwa ekologicznego zależy jednak w głównej mierze od konsumentów i ich zainteresowania tego typu produktami. Zwiększająca się świadomość, odpowiedzialne podejście konsumenta do zakupu żywności o najwyższej jakości, zaufanie kupujących jest znaczącym czynnikiem akceptacji żywności ekologicznej i zapłacenia

wyższej ceny tych produktów (Krystallis i Chrysohoidis, 2005). Rynek produktów ekologicznych żywnościowych rozwija się jednak przeważnie w krajach o wysokim poziomie rozwoju gospodarczego, ze względu na ich ceny (McLendon, 2010; Runowski, 2009b).

W Polsce popyt na produkty ekologiczne rośnie z roku na rok ale, w porównaniu z państwami Europy zachodniej popyt jest jeszcze niewielki ze względu właśnie na koszty zakupu (Komorowska, 2009). Konkurencja, różnorodność produktów jest tak duża, a wymagania konsumentów wysokie, że ważna jest, nie tylko jakość produktów ekologicznych, ale również stopień ich przetworzenia a co najważniejsze dostępność (Brodzińska, 2014). Zauważyć można problemy z logistyką, dystrybucją produktów ekologicznych, jak również występuje duża sezonowość ich podaży co za tym idzie problemy ze zbytem (Cichocka i Grabiński, 2009; Zbytek, 2009).

Polska podobnie jak inne kraje Unii Europejskiej została objęta systemem kontroli opartym na prywatnych jednostkach certyfikujących, nadzorowanych przez wyznaczone organy państwowe. W skład polskiego systemu kontroli w rolnictwie ekologicznym wchodzi między innymi: Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi – który ma uprawnienia do upoważniania jednostek certyfikujących do przeprowadzania kontroli oraz wydawania i cofania certyfikatów zgodności w rolnictwie ekologicznym, Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych – która kontroluje jednostki certyfikujące i sprawuje nadzór nad produkcją ekologiczną. Dodatkową instytucją z którą współpracuje IHARS jest Inspekcja Handlowa, która zajmuje się kontrolą wprowadzania do obrotu żywych lub nieprzetworzonych produktów rolnych oraz przetworzonych produktów rolnych przeznaczonych do spożycia. Kolejnym organem państwowym sprawującym kontrolę w zakresie pasz jest Inspekcja Weterynaryjna, Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa kontroluje stan wegetatywnego materiału rozmnożeniowego i nasion do uprawy, natomiast Polskie Centrum Akredytacji wydaje akredytację jednostkom certyfikującym (IHARS, 2013).

Zasady i cele ekologicznej produkcji są prawnie uregulowane i szczegółowo zdefiniowane. Najważniejsze akty prawne, które regulują prowadzenie działalności w zakresie rolnictwa ekologicznego wymienione zostały poniżej:

- Rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych;
- Rozporządzenie Rady (WE) nr 967/2008 z dnia 29 września 2008r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych;

- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008 z dnia 5 września 2008r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007;
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1254/2008 z dnia 15 grudnia 2008r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007;
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 710/2009 z dnia 5 sierpnia 2009r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007;
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1235/2008 z dnia 8 grudnia 2008r. ustanawiające szczegółowe zasady wykonywania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007;
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 271/2010 z dnia 24 marca 2010r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007;
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 344/2011 z dnia 8 kwietnia 2011r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007.

Oprócz wyżej wymienionych rozporządzeń działających na terenie Unii Europejskiej uzupełnieniem w Polsce są przepisy krajowe:

- Ustawa z dnia 25 czerwca 2009r. o rolnictwie ekologicznym (Dz. U. 09. Nr 116, poz.975);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 2 marca 2010r. w sprawie jednostek organizacyjnych oceniających i potwierdzających zgodność środków do produkcji ekologicznej z wymaganiami określonymi w przepisach dotyczących rolnictwa ekologicznego oraz prowadzących wykaz tych środków (Dz. U. Nr 54 poz. 326 oraz Nt 225, poz. 1468);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 marca 2010r. w sprawie niektórych warunków produkcji ekologicznej (Dz. U. Nr 56, poz. 348);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 12 maja 2010r. w sprawie nabywania uprawnień inspektora rolnictwa ekologicznego (Dz. U. Nr 94, poz. 607);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 22 października 2009r. w sprawie wzoru formularza wykazu producentów, którzy spełnili wymagania dotyczące produkcji w rolnictwie ekologicznym, oraz sposobu jego przekazywania (Dz. U. Nr 178, poz. 1378 oraz z 2010 r. Nr 173, poz. 1176).

Wprowadzenie dopłat dla rolnictwa ekologicznego spowodowało szybki wzrost liczby gospodarstw, bez jego przełożenia na efekty produkcyjne. Spełnienie tylko podstawowych

warunków, takich jak brak użycia nawozów sztucznych, czy pestycydów, ale bez wymogu udokumentowania jakiegokolwiek skali produkcji (Kuś, 2008; Szymona, 2009). Wielu rolników prowadzących gospodarstwa metodami ekologicznymi w głównej mierze liczy na dotacje, skierowane dla tego systemu. Stąd też często ich gospodarstwa można nazwać wysoce ekstensywnymi (Marks i Nowicki, 2002). Krajowa polityka zajmująca się sektorem rolnictwa ekologicznego powinna dbać o rozwój ekologicznych gospodarstw towarowych (Szymona, 2010).

Kontroli głównie podlega technologia produkcji oraz finalny produkt, lecz bezpośrednio z wytworzeniem tego produktu łączy się cała infrastruktura gospodarstwa i technika (sprzęt techniczny) i to te elementy systemu rolnictwa ekologicznego wymagają dofinansowania i modernizacji.

Produkcja metodami ekologicznymi jest regulowana pewnymi normami, tj. planem zagospodarowania przestrzennego. W takim planie brane są pod uwagę potrzeby środowiska, ochrona klimatu oraz poprawa racjonalnego wykorzystania zasobów glebowych i warunki utrzymania równowagi przyrodniczej (Bednarek i Majewski, 2000).

Dość istotny jest fakt, że w aktualnej tematyce badań rolnictwa, zarówno w obszarze UE, jak i USA, można zauważyć wyraźną tendencję wzrostu liczby opracowań poświęconych ekologicznym uwarunkowaniom produkcji roślinnej i zwierzęcej (Anonim, 2001; Tyburski i Żakowska-Biemans, 2007; Szałda, 2002).

Na podstawie dotychczasowej wiedzy na temat kosztów produkcji ekologicznej należy stwierdzić, iż koszty tego typu produkcji są bardzo różne i są zależne od wielu czynników (Grzyb i in., 2010). Według Wenera (2005) brak konieczności kupowania drogich środków ochrony roślin zmniejsza koszty prowadzenia gospodarstw ekologicznych sadowniczych o około 40%, jednak to powoduje spadki plonów i wzrosty nakładów pracy o 30% w porównaniu do gospodarstw konwencjonalnych. Wszystkie te czynniki są przyczyną wzrostu cen produktów ekologicznych co przekłada się bezpośrednio na ich podaż i problemy ze zbytem (Zydlik, 2006).

Wyniki badań innego autora przeprowadzone na 34 gatunkach roślin uprawnych wskazują, że plony z upraw ekologicznych są średnio o 25% niższe w stosunku do upraw konwencjonalnych (Brzozowski i Zmarlicki, 2014; Seufert i in., 2012).

1.2.2 Wyposażenie techniczne i rola inwestycji w gospodarstwach

Główne aspekty funkcjonowania gospodarstw rolnych to bezpieczeństwo finansowe oparte na analizie płynności finansowej, które pozwala ocenić jaka jest zdolność do regulowania podstawowych zobowiązań finansowych, a także pozwala stwierdzić, jaka jest zdolność podmiotu do regulowania zobowiązań w długim okresie. Według Kagana (2013) kolejnym ważnym aspektem są korzyści dla właścicieli gospodarstw tu analiza rentowności i dochodowości pokazuje jakie są korzyści finansowe wynikające z prowadzenia rolniczej działalności oraz posiadanych czynników produkcji. Analiza inwestycji natomiast określa czy potencjał produkcyjny gospodarstwa rolnego w przyszłości zostanie zachowany czy też poszerzony.

Kulawik (2014) twierdzi, iż konkurencyjność gospodarstw głównie zależy od rentowności działalności i reprodukcji majątku. Czynnikiem determinującym kondycję finansową (konkurencyjność) gospodarstw są warunki rynkowe, czyli m.in. ceny produktów, wielkość produkcji w stosunku do nakładów na nią poniesionych to jest efektywność techniczna. Ważnym aspektem jest również sprawność systemu zarządzania gospodarstwem rolnym oraz transfery budżetowe netto, to jest wielkość dopłat m.in. bezpośrednich pomniejszonych o podatki.

Jednym z czynników decydujących o konkurencyjności polskiego rolnictwa w porównaniu z krajami starej Unii jest stosowanie efektywnych technologii produkcji. Wynika stąd konieczność ciągłej modernizacji techniki rolniczej, zwłaszcza w gospodarstwach towarowych. Trzeba przy tym pamiętać, że zakup maszyn i ciągników rolniczych wiąże zainwestowany w nie kapitał na wiele lat ich użytkowania, a konsekwencją nierozważnej inwestycji może być pogorszenie wyniku finansowego gospodarstwa. Powyższe wybrane uwarunkowania determinują potrzebę racjonalnego planowania inwestycji maszynowych, z uwzględnieniem odpowiedniej intensywności i form użytkowania maszyn. Jest to szczególnie istotne w warunkach rozdrobnionego rolnictwa polskiego, charakteryzującego się niewielkimi zdolnościami inwestycyjnymi, a z drugiej strony brakiem możliwości intensywnego wykorzystania maszyn na ograniczonym obszarze poszczególnych gospodarstw. W tych warunkach szczególnego znaczenia nabiera właściwe zarządzanie parkiem maszynowo–ciągnikowym (Muzalewski, 2009, 2010).

Przedsięwzięcia inwestycyjne służą głównie substytucji pracy żywej kapitałem, co wynika ze zmian cen kosztów czynników produkcji, pośród których największą dynamikę wykazują koszty pracy (Ziętara, 2008). Konsekwencją czego dla ekonomiki i organizacji

gospodarstw rolnych, jest preferowanie technik i technologii pracy oszczędnych, ale i tym samym kapitałochłonnych (Runowski, 2009a). Wszelkie działania inwestycyjne są świadectwem prowadzenia działalności rynkowej, modernizowania gospodarstwa rolnego i powiększania skali produkcji. Podejmowane inwestycje produkcyjne, jak pisze Gołębiewska (2010), decydują o możliwościach rozwojowych gospodarstw rolnych. Wskazują one, iż producent powiększa zasoby środków trwałych czy podnosi ich jakość, co przyczynia się bezpośrednio do powiększenia potencjału gospodarstwa. Doskonalenie technicznych środków pracy, a także wprowadzanie nowoczesnych urządzeń i maszyn w produkcji rolniczej prowadzi do wzrostu produktywności gospodarstw.

Inwestycje w sektorze rolniczym rozpatruje się jako długoterminowe przeznaczenie środków finansowych na cele gospodarcze (Brandes i Odening, 1992) dzięki któremu następuje akumulacja kapitału. Zwiększenie zasobów gospodarstwa rolnego powoduje zwiększenie produkcji i w długim okresie sprzyja jego rozwojowi. Podstawowym powodem inwestowania przez wszelkie podmioty gospodarcze, jest oczekiwanie w przyszłości wymiernych dochodów, tj. wyższych niż koszt inwestycji (Babuchowska i Marks-Bielska, 2011; 2012).

Wasilewska (2009) pisze, że modernizacja jest następstwem postępu technicznego, technologicznego, biologicznego czy organizacyjnego w produkcji rolniczej. Czynnikiem warunkującym proces modernizacji gospodarstw są inwestycje (Hüttel i in., 2010), które pozwalają na zastosowanie nowych rozwiązań technologicznych, pomnażających dochód rolnika, a to z kolei zwiększa fundusz akumulacyjny i warunkuje dalszy rozwój (Woś, 1999).

Działania inwestycyjne rolników mogą też być uzależnione od kierunków prowadzonej produkcji. Celem działań inwestycyjnych może być wprowadzanie nowych technologii, poprawa jakości produkcji, dostosowanie produkcji rolnej do wymogów związanych z ochroną środowiska przyrodniczego czy też różnicowanie działalności rolniczej (Woś, 2000).

Z badań wynika, że w strukturze rzeczowych nakładów inwestycyjnych w rolnictwie polskim w latach 1995–2008 przeważały dwa składniki, tj. budynki oraz maszyny i urządzenia techniczne. Rozdysponowanie nakładów inwestycyjnych głównie na te dwa rodzaje rzeczowych środków trwałych wynika z tego, że są one podstawowym elementem potencjału wytwórczego gospodarstw rolnych (Zajac, 2012). Nakłady inwestycyjne według Rocznika Statystycznego Rolnictwa (2014) ogółem w 2013 roku wynosiły 4897,4 mln złotych, gdzie w roku 2005 była to kwota prawie połowę niższa (2398,0 mln złotych). Struktura wydatkowania w 2005 była mniej więcej na równym poziomie jeżeli chodzi

o budynki (842,7 mln zł.) i maszyny, urządzenia techniczne i narzędzia (841,1 mln zł.), natomiast już w roku 2013 większe inwestycje dotyczyły budynków (1951,4 mln zł.) aniżeli maszyn (1727,8 mln zł.).

Polskie rolnictwo jest ciągle w procesie restrukturyzacji i modernizacji w celu zniwelowania różnic między Polską a państwami Europy Zachodniej (Domagalska-Grędys, 2009). Ważnym narzędziem pozwalającym na modernizację rolnictwa jest pomoc publiczna w finansowaniu inwestycji realizowanych przez gospodarstwa rolne (Karanikolas i Martinos, 2007). Objęcie wspólną polityką rolną polskiego rolnictwa przyniosło znaczący wzrost subwencji (dopłat) powiększających dochody gospodarstw rolnych (Józwiak, 2012).

Model rozwoju rolnictwa w Polsce powinien być kompatybilny w stosunku do przeobrażeń gospodarki w kierunku poprawy jej konkurencyjności oraz do procesów zachodzących w całej Unii Europejskiej (UE) (Kowalski i in. 2012).

Grzelak (2013) pozytywnie ocenia tendencje w obszarze aktywności inwestycyjnej w rolnictwie po 2000 roku. Twierdzi iż poprawa w tym zakresie nastąpiła zwłaszcza po wejściu Polski w struktury UE, w związku z możliwością finansowania inwestycji środkami pochodzącymi z funduszy europejskich. Pomogło to w przyspieszeniu procesów dostosowawczych oraz pomogło również częściowo „nadrobić wcześniejsze zaległości”. Dostrzega on zwiększenie aktywności inwestycyjnej w rolnictwie w porównaniu do całej gospodarki. W jednostkach sektora rolnego, jak i w przypadku wszystkich podmiotów gospodarczych, podstawowymi rozważaniami są decyzje finansowe i inwestycyjne (Ostrowska, 2002; Bopkin i Onumah, 2009; Różanowski, 2006).

Inwestycje gospodarstw determinowane są wieloma czynnikami, które bezpośrednio wpływają na wybór źródeł finansowania (Mądra, 2010; Zawadzka i in. 2014). W porównaniu do przedsiębiorstw, gospodarstwa rolne cechuje wysoka skłonność do finansowania działalności rolniczej z własnych środków pieniężnych, co wynika ze specyfiki prowadzonej działalności, z niechęci producentów rolnych do zaciągania kredytów, a także z ograniczeń kredytowych, wynikających na przykład z trudności ustalenia zdolności kredytowych rolników (Petrick, 2003; Zinych i Odening, 2009).

Zatem w przypadku działalności rolniczej niezbędna do finansowania inwestycji jest akumulacja kapitału własnego, czyli gromadzenie oszczędności przez gospodarstwo domowe rolnika (Kusz, 2009; Szafraniec-Siluta, 2014). Jest to możliwe jedynie wtedy, gdy dane gospodarstwo będzie osiągało dochód (Strzelecka, 2014). Możliwość akumulacji kapitału w dużej mierze zależy od wysokości nadwyżek ekonomicznych wynikających z działalności rolniczej. Z badań wynika, że wysokość nadwyżek wynika z wyboru kierunku prowadzonej

produkcji. A kierunek produkcji wyznaczany jest przez rodzaj produkcji dominującej gospodarstwie (produkcja roślinna, zwierzęca, wielokierunkowa) (Idczak, 2001; Orłowska, 2010).

Bardzo pożądane w produkcji ekologicznej są nowe technologie i nowoczesny park maszynowy usprawniające walkę z chwastami. Inwestycje w maszyny powinny przynieść ograniczenie nakładów pracy w tej dziedzinie, co jest dość istotne biorąc pod uwagę fakt rosnących kosztów robocizny. Zwalczanie chwastów w systemie ekologicznym jest bardzo pracochłonne. Corocznie wzrastający koszty pracy skłaniają sadowników do substytucji pracy ludzkiej pracą maszyn.

Z racji specyfiki produkcji ekologicznej nie jest możliwe inwestowanie tak dużych pieniędzy w gospodarstwa jak w przypadku gospodarstw klasycznych, ponieważ produkcja metodami ekologicznymi nigdy nie osiągnie tak dużych plonów, a także nie zmniejszy nakładów pracy które w przypadku tego typu gospodarowania są ogromne, co za tym idzie mniej ogólnych dochodów gospodarstw będzie przeznaczana na modernizację zaplecza technicznego.

Niekorzystna struktura agrarna polskich gospodarstw (szczególnie w rejonie Polski południowej) przekłada się na brak konkurencyjności ale także zmniejsza się ich efektywność gospodarowania, a proces modernizacji parku maszynowego postępuje bardzo wolno. Wynikiem czego są wysokie koszty produkcji oraz niska wydajność pracy.

Nowoczesny sprzęt techniczny w gospodarstwie przyczynia się do poprawienia wydajności pracy, polepszenia jakości produktów a także zwiększenia skali produkcji (Tomczyk, 2014). Kierunek prowadzonej produkcji wpływa na tempo wprowadzania innowacji. Słabych ekonomicznie i rozdrobnionych gospodarstw nie stać na wymianę parku maszynowego, możliwość taką daje wprowadzenie produkcji specjalistycznej (Tabor, 2008) jaką jest m.in. produkcja sadownicza.

Według Wójcickiego (2009) realizowanie wspólnej polityki rolnej spowoduje, że znaczna część towarowych gospodarstw rolnych przejdzie techniczną modernizację, a podstawą modernizacji i rozwoju są zmiany w wyposażeniu gospodarstw w środki trwałe. Zdaniem Czerwińskiej-Kayzer (2002) podstawą rozwoju gospodarstw jest inwestowanie. Również Zajac (2012) uważa, że sytuacja ekonomiczna gospodarstw jest uzależniona od wyposażenia w trwałe środki produkcji. Nowoczesny sprzęt techniczny w gospodarstwie przyczynia się do wzrostu skali produkcji, wydajności pracy i poprawy jej jakości. Kusz (2007; 2009) uważa, że rozwój rolnictwa wymaga prowadzenia działalności inwestycyjnej. Natomiast zdaniem Dziwulskiego (2013) inwestycje są niezbędne do odtworzenia i rozwoju

mocy produkcyjnych dla poprawy dochodowości i konkurencyjności w polskim rolnictwie. Odnowienie parku maszynowo-ciągnikowego zachodzi powoli, a niski poziom zakupów powoduje przedłużanie okresu użytkowania i dekapitalizację środków technicznych (Lorencowicz, 2006). Członkostwo Polski w UE uaktywniło procesy modernizacji polskich gospodarstw poprzez działania dostosowawcze gospodarstw do struktury Wspólnoty (Kołodziejczyk i Wasilewska 2008).

Wasąg (2011) stwierdził, że w badanych przez niego gospodarstwach po dofinansowaniu przez UE prawie dwukrotnie wzrosła średnia moc zainstalowana w ciągnikach rolniczych. Rolnicy uzyskali dostęp do środków na rozwój gospodarstw, dzięki czemu wiele gospodarstw, których nie było stać na rozwój, mogło zakupić sprzęt techniczny.

Tabela 1.4. Zmiany w wyposażeniu badanych gospodarstw w ciągniki i ważniejsze maszyny rolnicze przed i po dofinansowaniu UE

Wyszczególnienie	Wyposażenie gospodarstw w środki techniczne							Wskaźniki zmian technicznego uzbrojenia gosp. - rok bazowy = 100%	Wskaźnik zmian technicznego uzbrojenia ziemi - rok bazowy = 100%
	Rok bazowy			Rok docelowy					
	szt.	szt. · 100 gosp. ⁻¹	szt. · 100 ha ⁻¹ UR	szt.	szt. · 100 gosp. ⁻¹	szt. · 100 ha ⁻¹ UR			
Ciągniki ogółem	90	128,6	8,6	138	197,1	12,6	153	146	
w tym do 30 kW	25	35,7	3,2	27	38,6	3,5	108	108	
30-50 kW	34	48,6	3,5	45	64,3	4,9	132	140	
pow. 50 kW	31	44,3	1,9	67	95,7	5,1	216	272	
Przyczepy ciągnikowe	91	130	7,3	108	154,3	8,2	119	113	
Urządzenia do przeladunku	30	42,9	2,9	53	75,7	4,7	177	163	
Maszyny i narzędzia uprawowe	247	352,9	26,9	324	462,9	31,2	131	116	
Pielęgnacyjne	31	44,3	4,9	31	44,3	4,3	100	88	
rozsiwacze nawozów i wapnia	55	78,6	5,5	67	95,7	6,4	122	116	
siewniki nasion	58	82,9	5,7	72	102,9	6	124	106	
Opryskiwacze	53	75,7	5,4	75	107,1	7,2	142	133	
Kombajny zbożowe	24	34,3	1,9	26	37,1	1,7	108	91	
Kombajny okopowych	13	18,6	1,4	13	18,6	1,3	100	90	
Kombajny do porzeczek	4	5,7	0,4	7	10	0,5	175	133	
Urządzenia do przygotowywania pasz	20	28,6	1,1	28	40	1,9	140	167	

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Wasąg, 2011)

Badane gospodarstwa znacząco zwiększyły wyposażenie w środki techniczne, a w ich strukturze najbardziej istotne zmiany nastąpiły w liczbie ciągników (tabela 1.4) – ogółem wzrost wskaźników technicznego uzbrojenia gospodarstwa o 53% i technicznego uzbrojenia

ziemi o 46%. Bardzo duży wzrost odnotowano ciągników o mocy pow. 50 kW, odpowiednio: o 116 i 172%. Liczba ciągników w badanych gospodarstwach w przeliczeniu na 100 ha UR i 100 gospodarstw wyniosła 12,6 i 197,1. W okresie badań nastąpiło znaczące zwiększenie liczby urządzeń, wyrażonych w szt.·100 ha⁻¹ UR, do przeładunku (o 63%) i przygotowania pasz (o 67%) oraz maszyn uprawowych (o 16%) i opryskiwaczy (o 33%) (Wasąg, 2011).

Wyposażenie gospodarstw rolnych w środki techniczne wywiera istotny wpływ na ich sytuację ekonomiczną, a struktura wyposażenia w sprzęt techniczny decyduje o ich możliwościach wytwórczych (Gołębiewska, 2010).

Poziom wyposażenia maszynowego zależy w dużej mierze od finansów, które uwarunkowane są przez wielkość dochodów. W Polsce, bardzo często mamy do czynienia z sytuacją, gdzie w danym gospodarstwie dochody uzyskane z prowadzenia gospodarstwa nie wystarczają na pokrycie kosztów zakupu oraz modernizację maszyn rolniczych (Szelaż-Sikora, Kowalski, 2008). W takiej sytuacji, podstawą do inwestowania w środki trwałe (głównie techniczne) są fundusze unijne, z których najczęściej korzystają gospodarstwa rozwojowe, chcące wykorzystać zaoferowane wsparcie (Lorencowicz, 2008).

Produkcja ekologiczna w szczególności wymaga zastosowania różnorodnych maszyn, ze względu na jeszcze ogólny charakter. W wielu przypadkach, eksploatacja dużej części parku maszynowego jest bardzo krótka w ciągu roku, czego konsekwencją są wysokie koszty eksploatacji (Szumski, 2007). Uwarunkowania rynkowe wymuszają na producentach rolnych wzrost jakości produktów przy jednoczesnym obniżeniu kosztów produkcji. Według Czubak (2012) jest to możliwe dzięki zastosowaniu postępu technicznego, organizacyjnego i biologicznego, co wiąże się z przeprowadzaniem inwestycji. Podnoszenie sprawności ekonomicznej gospodarstw rolnych i procesy przemian strukturalnych zachodzą dzięki m.in. inwestycjom rozwojowym. Dzięki takim inwestycjom wdrażany jest postęp, który powoduje rozwój zdolności wytwórczych w rolnictwie. Natomiast Malaga-Toboła (2009) twierdzi, że wzrost efektywności i wydajności produkcji uzależniony jest od technologicznej modernizacji gospodarstw, która opiera się na dobrze zorganizowanym i dobranym zestawie trwałych środków technicznych. Według Zająca (2012) wyposażenie gospodarstw rolnych znajduje odzwierciedlenie w sytuacji ekonomicznej, a możliwości wytwórcze są uzależnione od struktury majątku produkcyjnego. Posiadany sprzęt techniczny wpływa na wydajność pracy oraz skalę i jakość produkcji.

Dane Głównego Urzędu Statystycznego dotyczące wyposażenia gospodarstw w sprzęt techniczny ograniczają się wyłącznie do opisów ilościowych, brak jest informacji na temat modernizacji wyposażenia technicznego, jak również ilości sprzętu będącego na wyposażeniu

gospodarstw ekologicznych. Brak jest informacji na temat stanu jakościowego wyposażenia np. wieku poszczególnych środków mechanizacji rolnictwa (Pawlak, 2012; Piwowar, 2012).

Na skutek starzenia się maszyn następuje ich zużycie fizyczne i zmniejsza się ich wydajność eksploatacyjna natomiast zwiększają się koszty ich użytkowania wynikające z kosztów napraw i konserwacji (Asfarnia i in., 2014). Pogarszający się stan techniczny maszyn wpływa bezpośrednio na koszty użytkowania maszyn do których zaliczamy między innymi koszty napraw ale także bardzo istotne z ekonomicznego punktu widzenia straty wynikające z niedotrzymania optymalnych terminów wykonania prac polowych zwanych „timekinesscosts” (Buckmasterd, 2003; Gunnarsson i in., 2005; Tamm i in., 2010; Toro De, 2005; Toro De i in., 2012).

Wykorzystywanie w gospodarstwach rolniczych nadmiernie wyeksploatowanych maszyn i urządzeń hamuje wdrażanie postępu technicznego (Maciulewski i Pawlak 2014). Brak danych GUS dotyczących wieku i wykorzystania maszyn uzupełniają badania w wielu ośrodkach naukowych w Polsce (Kocira, 2005; Kocira i Parafiniuk, 2006; Kuboń, 2007; Kocira A. i Kocira S., 2010; Kowalczyk, 2008; 2010; Kowalski i Nowak, 2010; Kapela i Czarnocki, 2011; Kowalski, 2012; Jucherski i Król, 2013).

Reasumując, należy podkreślić, że w literaturze przedmiotu jest bardzo dużo opracowań dotyczących analizy wyposażenia technicznego i aspektów związanych z modernizacją tego wyposażenia ale w gospodarstwach konwencjonalnych. Natomiast należy podkreślić, że jednak nadal pozostaje luka informacyjna w literaturze dotycząca opracowań w których można spotkać analizę ilościowego wyposażenia technicznego w gospodarstwach ekologicznych. Brak także opracowań odnośnie wieku i oceny efektywności modernizacji parku maszynowego w gospodarstwach ekologicznych. Dlatego podjęta została problematyka w niniejszej pracy, która ma przybliżyć te zagadnienia.

1.3 Cel i zakres pracy

Celem głównym pracy była analiza uwarunkowań procesów produkcji realizowanych w wybranych gospodarstwach ekologicznych, a następnie ocena efektywności modernizacji wyposażenia technicznego i efektów gospodarowania ze szczególnym uwzględnieniem gospodarstw z dodatkową produkcją sadowniczą.

Z uwagi na tak postawiony cel, w pracy sformułowano w formie pytań następujące problemy badawcze:

- Jakie występują uwarunkowania produkcyjne gospodarstw ekologicznych położonych w Polsce południowej?
- Jaki jest poziom i struktura wyposażenia technicznego gospodarstw ekologicznych?
- Czy tylko gospodarstwa ekologiczne z dodatkową produkcją sadowniczą wymagają modernizacji wyposażenia technicznego?
- Czy gospodarstwa ekologiczne o kierunku tylko produkcja roślinna lub tylko o kierunku produkcja zwierzęca także wymagają modernizacji wyposażenia technicznego?

W związku z powyższymi problemami sformułowano następującą hipotezę:

H1: Uwarunkowania produkcyjne w gospodarstwach ekologicznych mają istotny wpływ na efektywność modernizacji wyposażenia technicznego i efekty gospodarowania”.

Do weryfikacji postawionej hipotezy konieczna była realizacja następujących celów cząstkowych:

- analiza i ocena struktury użytków rolnych i zasiewów w gospodarstwach ekologicznych w oparciu o podział gospodarstw na kierunki prowadzonej działalności,
- analiza i ocena ilościowa i jakościowa wyposażenia technicznego,
- określenie wysokości nakładów pracy ludzkiej i pracy uprzedmiotowionej w środkach technicznych,
- określenie wskaźników wykorzystanych do oceny efektów gospodarowania,
- określenie wskaźników wykorzystanych do oceny efektywności modernizacji wyposażenia technicznego,
- określenie zmiennych zależnych i niezależnych do analizy statystycznej,
- określenie związku między czynnikami charakteryzującymi uwarunkowania procesów wytwórczych, a wskaźnikami opisującymi efektywność modernizacji wyposażenia technicznego w gospodarstwie i efekty gospodarowania,
- analiza statystyczna wybranych zależności.

Konsekwencją tak przeprowadzonych analiz i ocen będzie możliwość udzielenia odpowiedzi na wcześniej postawione problemy badawcze, a sformułowane na tej podstawie wnioski będą mieć zarówno znaczenie poznawcze ale także uytlytarne.

Zakresem pracy objęto badania przeprowadzone w roku gospodarczym 2012/2013 w 50 gospodarstwach ekologicznych położonych na obszarze Polski południowej w województwie małopolskim, podkarpackim i śląskim. Badania były częścią badań wykonywanych w ramach projektu rozwojowego NCBiR Nr NR12 016510 pt. „*Innowacyjne oddziaływanie techniki i technologii oraz informatycznego wspomaganie zarządzania na efektywność produkcji w gospodarstwach ekologicznych*”.

2 Metodyka pracy

2.1 Metodyka badań

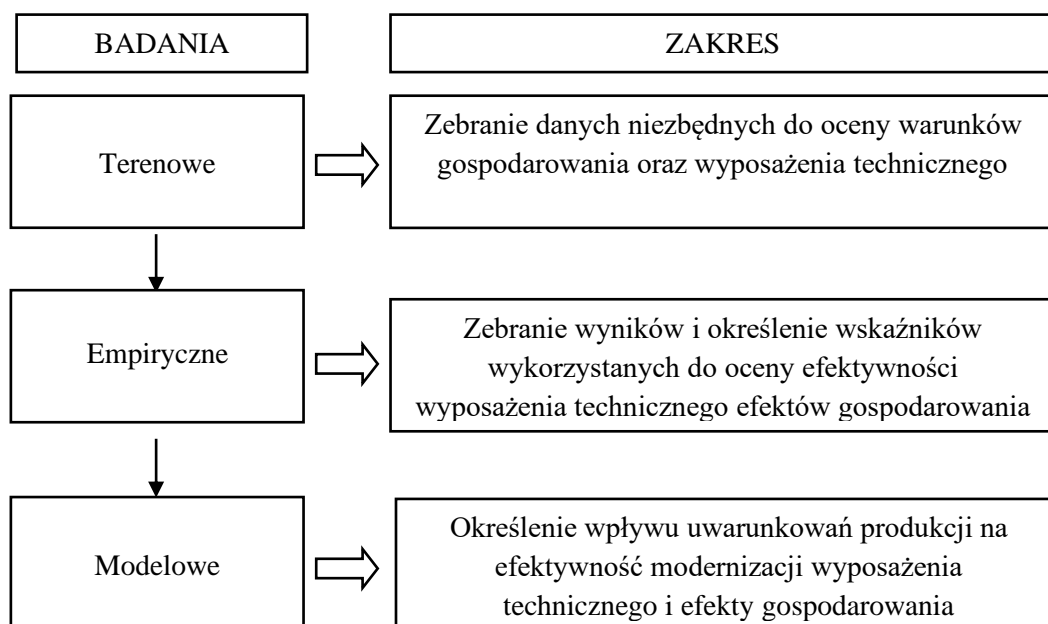
Przeprowadzone badania były częścią badań wykonywanych w ramach projektu rozwojowego NCBiR Nr NR12 016510 pt. „*Innowacyjne oddziaływanie techniki i technologii oraz informatycznego wspomaganie zarządzania na efektywność produkcji w gospodarstwach ekologicznych*”. Projekt ten był realizowany na Wydziale Inżynierii Produkcji i Energetyki w Katedrze Inżynierii Produkcji i Informatyki Stosowanej w Krakowie. Autorka niniejszej pracy była jednym z wykonawców w tym projekcie.

Dobór obiektów do badań był celowy i uwarunkowany prowadzeniem gospodarstwa ekologicznego, bądź będącego w trakcie konwersji. Badania miały formę wywiadu kierowanego i weryfikacji dokumentacji prowadzonej przez właściciela gospodarstwa dla potrzeb sprawozdawczości wymaganej przepisami prawa. Wywiad przeprowadzony w ciągu roku co kwartał z właścicielem gospodarstwa umożliwił zebranie szczegółowych informacji i danych, które dotyczyły całości procesów produkcyjnych prowadzonych w gospodarstwie. Informacje i dane to m. in.:

- powierzchnia gospodarstwa, struktura użytków i struktura zasiewów,
- wielkość produkcji roślin uprawnych,
- struktura, stan oraz produkcja inwentarza żywego,
- wyposażenie w ciągniki i maszyny rolnicze oraz zużycia energii i innych nakładów eksploatacyjnych,
- nakłady pracy na produkcję roślinną i zwierzęcą oszacowane na podstawie sporządzonych kart technologicznych,
- nakłady materiałowe,
- wielkość i wartość produkcji sprzedanej,
- wielkość uzyskiwanych dopłat i subwencji.

Schemat procesu badawczego i realizacji niniejszej pracy przedstawiono na rysunku 2.1. Wyniki badań terenowych wykorzystano do przedstawienia i oceny uwarunkowań produkcji ekologicznej w badanych gospodarstwach. Natomiast w drugim etapie badań wykonano obliczenia, które pozwoliły na określenie wskaźników wykorzystanych do oceny efektów gospodarowania i efektywności modernizacji wyposażenia technicznego.

Końcowy etap badań to analiza statystyczna i badania modelowe, które pozwoliły na zweryfikowanie postawionej w pracy hipotezy.



Rysunek 2.1. Schemat procesu badawczego i realizacji pracy

2.2 Metodyka obliczeń

Badane gospodarstwa zostały podzielone według założeń metodycznych na trzy grupy pod względem kierunku produkcji:

- Grupa A – produkcja roślinna (17 gospodarstw),
- Grupa B – produkcja roślinna z dodatkową produkcją sadowniczą (gdzie udział powierzchni sadów w powierzchni użytków rolnych był powyżej 5%) (12 gospodarstw),
- Grupa C – produkcja zwierzęca (21 gospodarstw).

W celu weryfikacji przyjętej hipotezy przeprowadzono obliczenia w wyodrębnionych trzech grupach badanych obiektów. Obliczono wskaźniki wykorzystane do oceny efektów gospodarowania i do oceny efektywności wyposażenia technicznego. Określono także m.in.: produkcję końcową brutto oraz koszty produkcji, a także nadwyżkę bezpośrednią i dochód rolniczy oraz wszystkie niezbędne wartości, które zostały wykorzystane do określenia założonych wskaźników

Nadwyżka bezpośrednia (NB) - roczna wartość produkcji końcowej brutto uzyskanej z 1 hektara lub od 1 DJP pomniejszona została o koszty bezpośrednie na wytworzenie tej produkcji. Metoda liczenia nadwyżki bezpośredniej zaczerpnięta została z opracowań Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej (Augustyńska-Grzybek i in.,1999).

$$NB = PKb - KB \quad (\text{PLN}\cdot\text{ha}^{-1}\text{UR})$$

gdzie:

PKb – produkcja końcowa brutto(PLN·ha⁻¹UR),

KB – koszty bezpośrednie(PLN·ha⁻¹UR).

Produkcja końcowa brutto (PKb) – stanowi sumę uzyskanej wartości produkcji roślinnej i zwierzęcej.

Wartość produkcji roślinnej i zwierzęcej objęła: wartość produktu głównego, wartość produktu ubocznego np. słomy (tylko w przypadku gdy był on przedmiotem wymiany rynkowej),wartość zużycia wewnętrznego, dotacje do produktu lub do jego powierzchni uprawy (mogły to być dopłaty z budżetu państwa lub z budżetu Unii Europejskiej w ramach Wspólnej Polityki Rolnej). Wartość produkcji obliczona była według cen sprzedaży produktów i stanowi wartość produkcji końcowej brutto.

Koszty bezpośrednie – objęły zużyte w procesie produkcyjnym materiały i surowce. Do kosztów bezpośrednich produkcji roślinnej zaliczono: materiał siewny i sadzeniaki (zakupiony lub wytworzony w gospodarstwie),regulatory wzrostu oraz ewentualne koszty specjalistyczne, obejmujące: usługi specjalistyczne, najem pracowników.

Do kosztów bezpośrednich produkcji zwierzęcej zaliczono: zwierzęta wchodzące do poszczególnych rodzajów działalności, w celu wymiany stada, pasze które podzielono na: pasze z zewnątrz gospodarstwa, pasze własne gospodarstwa oraz lekarstwa i środki oraz usługi weterynaryjne.

Nakłady pracy (pracochłonność produkcji) (NP) określono jako ilość pracy potrzebnej na wytworzenie jednostki danego produktu lub jednostki wartości produkcji rolniczej. Przez pracochłonność produkcji roślinnej należy rozumieć liczbę roboczogodzin (rbh) potrzebnych na 1 ha uprawy w ciągu całego cyklu produkcyjnego. Pracochłonność w chowie zwierząt gospodarskich wyraża się zapotrzebowaniem roboczogodzin na obsługę 1 sztuki zwierząt danego gatunku w ciągu roku (Fereniec, 1999).

Wskaźniki wykorzystane do oceny wyposażenia w technicznego

Ilościowe wyposażenie w park maszynowy (szt.·gosp⁻¹, szt.·ha⁻¹ UR), przyjęto jako zestawienie podstawowych maszyn wykorzystywanych w poszczególnych procesach

technologicznych, tak w produkcji roślinnej, jak i zwierzęcej oraz wiek maszyn (lata), które są na stanie gospodarstwa.

Wartość odtworzeniowa brutto parku maszynowego (WO) ($\text{PLN}\cdot\text{ha}^{-1}\text{UR}$) – za wartość odtworzeniową przyjmowano aktualną wartość nowych lub podobnych w pełni sprawnych maszyn bez uwzględnienia ich stopnia zużycia fizycznego i ekonomicznego (Kowalski i in., 2002).

Wskaźnik mocy zainstalowanej w gospodarstwie (N_e) – za wskaźnik przyjęto łączną moc ciągników, maszyn samojezdnych będących na wyposażeniu gospodarstwa i innych urządzeń posiadających własne źródło energetyczne, przeliczoną na jednostkę powierzchni użytków rolnych (UR) według wzoru:

$$N_e = \frac{\sum P_n}{F}(\text{kW}\cdot\text{ha}^{-1}\text{UR})$$

gdzie:

P_n – moc nominalna ciągników, maszyn samojezdnych i pozostałych urządzeń (kW),
 F – powierzchnia UR w gospodarstwie (ha UR), (Kowalski i in., 2002).

Wskaźniki wykorzystane do oceny efektywności w gospodarstwie

W celu oceny efektów gospodarowania w badanych gospodarstwach ekologicznych wykorzystano i określono:

- wskaźnik produktywności pracy,
- wskaźnik dochodowości pracy,
- wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej,
- dochód rolniczy.

Natomiast w celu oceny efektywności modernizacji wyposażenia technicznego w gospodarstwach ekologicznych wykorzystano i określono wskaźniki:

- wskaźnik uzbrojenia technicznego,
- wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego,
- wskaźnik odnowienia parku maszynowego,
- wskaźnik doinwestowania.

Wskaźnik produktywności pracy (W_p) - informuje o wartości produkcji końcowej brutto wytworzonej w jednostce czasu przez jednego człowieka lub zespół ludzi w stosunku do poniesionych nakładów pracy:

$$Wp = \frac{PKb}{NP} \quad (\text{PLN} \cdot \text{rbh}^{-1})$$

gdzie:

PKb – wartość produkcji końcowej brutto (PLN·ha⁻¹UR),

NP – nakłady pracy (rbh·ha⁻¹UR).

Wskaźnik dochodowości pracy (Dp) - informuje o wartości dochodu rolniczego w gospodarstwie w stosunku do nakładów pracy:

$$Dp = \frac{DR}{NP} \quad (\text{PLN} \cdot \text{rbh}^{-1})$$

gdzie:

DR – dochód rolniczy (PLN·ha⁻¹UR),

NP – nakłady pracy (rbh·ha⁻¹UR).

Wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej (Wrbh) - określa, jaki dochód rolniczy netto generuje 1 PLN ponoszonych kosztów eksploatacji parku maszynowego

$$Wrbh = \frac{DRn}{Ke}$$

gdzie:

DR_n – dochód rolniczy netto (PLN·ha⁻¹UR),

Ke – koszty eksploatacji parku maszynowego (PLN·ha⁻¹UR).

Wskaźnik uzbrojenia technicznego (W_t) - jest miernikiem substytucji pracy żywej pracą uprzedmiotowioną i stanowi stosunek wartości technicznych środków produkcji do nakładów siły roboczej. Wskaźnik technicznego uzbrojenia jest tym większy im proces produkcyjny jest bardziej kapitałochłonny, a mniej pracochłonny. W skład technicznych środków produkcji zaliczana jest wartość odtworzeniowa parku maszynowego oraz koszty usług mechanizacyjnych (Kowalski i in. 2002; Malaga-Toboła, 2008).

$$Wt = \frac{SP_t}{NP} \quad (\text{PLN} \cdot \text{rbh}^{-1})$$

gdzie:

SP_t – wartość technicznych środków produkcji (PLN),

NP – nakłady pracy (rbh).

Wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego (W_m) - odzwierciedla produktywność jednostki kapitału zainwestowanego w parku maszynowym. Informuje jaką wartość produkcji może uzyskać rolnik w gospodarstwie z 1 PLN kapitału zainwestowanego w park maszynowy:

$$W_m = \frac{PKb}{WO}$$

gdzie:

PKb – wartość produkcji końcowej brutto (PLN·ha⁻¹ UR),

WO – wartość odtworzeniowa brutto parku maszynowego (PLN·ha⁻¹ UR).

Wskaźnik odnowienia parku maszynowego (W_{opm}) - wskaźnik określono dla roku następnego po zakończeniu roku inwestycyjnego.

$$W_{opm} = \frac{\sum_{i=1}^n M_n}{W_{pm}} \quad (-)$$

gdzie:

M_n – wartość punktowa przypisana inwestycjom przeprowadzonym w badanym okresie (5 -dla maszyn jednorocznych, 4 – dla maszyn 2-5 letnich, 3 – dla maszyn 6-9 letnich, 2 – dla maszyn 10-19 letnich, 1 – dla maszyn ponad 20-letnich),

W_{pm} – średni wiek wszystkich maszyn w gospodarstwie w 2013.

Interpretacja wartości wskaźnika odnowienia parku maszynowego:

- równa 0 - oznacza brak inwestycji w badanym okresie,
- 0 - 0,99 - niewielkie lub brak odnowienia parku maszynowego,
- 1 - 1,99 - umiarkowane tempo odnowienia parku maszynowego,
- 2 - 2,99 - szybkie odnowienie parku maszynowego,
- powyżej 3 - park maszynowy niewymagający dalszej modernizacji.

Wskaźnik doinwestowania (W_d) - obliczony jako udział zainwestowanych funduszy unijnych w łącznej wartości zaplecza technicznego przyjętej jako wartość odtworzeniowa parku maszynowego

$$W_d = \frac{FUE}{WO} \cdot 100\%$$

gdzie:

F_{UE} – fundusze z Unii Europejskiej (PLN·ha⁻¹UR),

WO – wartość odtworzeniowa parku maszynowego (PLN·ha⁻¹UR).

Założenia do analizy statystycznej

Zmienne zależne Y1 – Y11 przyjęte do analizy statystycznej zamieszczono w tabeli 2.1.

Tabela 2.1. Zmienne zależne przyjęte do analizy statystycznej

Oznaczenie	Zmienne zależne	Jednostka
Y1	Koszty produkcji	(zł/ha)
Y2	Koszty eksploatacji maszyn	(zł/ha)
Y3	Produkcja końcowa brutto	(zł/ha)
Y4	Wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej	(-)
Y5	Dochód rolniczy	(zł/ha)
Y6	Produktywność pracy	(zł/rbh)
Y7	Dochodowość pracy	(zł/rbh)
Y8	Wskaźnik uzbrojenia technicznego	(zł/rbh)
Y9	Wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego	(-)
Y10	Wskaźnik odnowienia parku maszynowego	(-)
Y11	Wskaźnik doinwestowania	(%)

Uwarunkowania realizowanych procesów produkcji w badanych gospodarstwach ekologicznych zostały określone z wykorzystaniem zmiennych niezależnych X1 – X27, które zostały przedstawione w tabeli 2.2.

Tabela 2.2. Zmienne niezależne przyjęte do analizy statystycznej

Oznaczenie	Zmienne niezależne	Jednostka
X1	Powierzchnia użytków rolnych UR	(ha)
X2	Powierzchnia gruntów ornych GO	(ha)
X3	Powierzchnia trwałych użytków zielonych TUZ	(ha)
X4	Powierzchnia sadów	(ha)
X5	Udział sadów w powierzchni UR	(%)
X6	Powierzchnia zbóż	(ha)
X7	Powierzchnia okopowych	(ha)
X8	Powierzchnia pastewnych	(ha)
X9	Powierzchnia warzyw	(ha)
X10	Udział zbóż w strukturze zasiewów	(%)
X11	Udział okopowych w strukturze zasiewów	(%)
X12	Udział pastewnych w strukturze zasiewów	(%)
X13	Udział warzyw w strukturze zasiewów	(%)
X14	Obsada inwentarza żywego	(DJP·ha ⁻¹)
X15	Moc zainstalowana w ciągnikach	(kW·ha ⁻¹)
X16	Wartość odtworzeniowa parku maszynowego	(PLN·ha ⁻¹)
X17	Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych	(PLN·ha ⁻¹)
X18	Koszty amortyzacji maszyn	(PLN·ha ⁻¹)
X19	Koszty energii na produkcję	(PLN·ha ⁻¹)
X20	Nakłady pracy roślinna	(rbh·ha ⁻¹)
X21	Nakłady pracy zwierzęca	(rbh·ha ⁻¹)

Oznaczenie	Zmienne niezależne	Jednostka
X22	Nakłady pracy razem	(rbh·ha ⁻¹)
X23	Produkcja towarowa roślinna	(PLN·ha ⁻¹)
X24	Produkcja towarowa zwierzęca	(PLN·ha ⁻¹)
X25	Produkcja towarowa razem	(PLN·ha ⁻¹)
X26	Nadwyżka bezpośrednia	(PLN·ha ⁻¹)
X27	Wysokość dopłat obszarowych	(PLN·ha ⁻¹)

W pracy wykonano analizę statystyczną w oparciu o analizę rekomendacji hiperlift oraz jednostkową optymalizację jednowymiarową.

Z przyjętych zmiennych zależnych Y1-Y11, poniżej wymieniono te zmienne, dla których analiza rekomendacji hiperlift wykazała rekomendację pozytywną lub negatywną:

- Y4 - Wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej,
- Y5 - Dochód rolniczy,
- Y6 - Wskaźnik produktywności pracy,
- Y8 - Wskaźnik uzbrojenia technicznego,
- Y9 - Wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego,
- Y10 - Wskaźnik odnowienia parku maszynowego,
- Y11 - Wskaźnik doinwestowania.

Na rysunkach w rozdziale piątym przedstawiono wizualizację liczby gospodarstw zakwalifikowanych jako dobre lub złe tj. z pozytywną lub negatywną rekomendacją dla trzech zakresów parametrów.

Natomiast w rozdziale szóstym zamieszczono wyniki jednostkowej optymalizacji jednowymiarowej, która dotyczyła optymalizacji wybranych gospodarstw z grupy A, B i C. Dla każdego z wybranych gospodarstw przyjęta metoda pozwoliła na wskazanie zmiennych niezależnych, które w sposób znaczący wpływają na wartość wskaźnika rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej, wskaźnika produktywności pracy, wskaźnika uzbrojenia technicznego, wskaźnika produktywności środków trwałych, wskaźnika odnowienia parku maszynowego oraz wskaźnika doinwestowania.

Jednostkowa optymalizacja jednowymiarowa pozwoliła na stworzenie modeli trzech gospodarstw z grupy A, B i C. A parametry jakościowe modeli, którymi były współczynniki korelacji (R) oraz współczynniki determinacji (R²) przedstawiono w tabelach w rozdziale szóstym.

W interpretacji współczynników korelacji posłużono się opracowaniem Stanisza (1998):

- zmienne nie skorelowane - 0
- korelacja nikła od 0 do 0,1

- korelacja słaba od 0,1 do 0,3
- korelacja przeciętna od 0,3 do 0,5
- korelacja wysoka od 0,5 do 0,7
- korelacja bardzo wysoka od 0,7 do 0,9
- korelacja prawie pewna od 0,9 do 1
- korelacja pewna, wartość korelacji – 1.

2.3 Metodyka obliczeń wykorzystana w analizie statystycznej

W pracy wykorzystano szereg wybranych metod statystycznych, mających na celu odkrycie, bądź wyjaśnienie prawidłowości w badanym aspekcie lub stanowiących pewien etap analiz. W początkowych częściach pracy wyniki zostały obliczone w oparciu o podstawowe miary statystyczne takie jak średnia, odchylenie standardowe (statystyki opisowe), stanowiąc niejako wprowadzenie do modelowania.

W chwili obecnej na rynku dostępna jest szeroka gama aplikacji wspomagających pracę związaną ze statystyczną obróbką danych, modelowaniem zjawisk, symulacją komputerową, prognozowaniem. Wśród tych aplikacji wymienić można na przykład: język R czy Python, RapidMiner, Statistica, SPSS, KNIME. Część z dostępnych rozwiązań jest darmowa lub oparta na licencji Open Source. Większość aplikacji jest wyposażona w przejrzysty interfejs graficzny wspomagający użytkownika w procesie drążenia danych.

Na potrzeby wybrano i zdecydowano się na wykorzystanie aplikacji RapidMiner w jej wersji darmowej. W odróżnieniu od języków R, czy Python program ten został wyposażony w przejrzysty interfejs graficzny działający na podstawie metodyki „przeciągnij i upuść”. Jest on przykładem aplikacji opartej o filozofię programowania wizualnego, gdzie nie jest potrzebna specjalistyczna wiedza z zakresu kodowania. Obszerna dokumentacja oraz spora liczba rozszerzeń pozwalająca na rozbudowę jej funkcjonalności w bardzo szerokim zakresie, w tym także integracja z innymi środowiskami (R) uzasadnia wybór RapidMinera na potrzeby wykonania niezbędnych obliczeń i analiz.

Głównym celem pracy była analiza uwarunkowań procesów produkcji w gospodarstwach ekologicznych oraz określenie, które cechy (zmiennie niezależne) w sposób znaczący wpływają na efektywność modernizacji wyposażenia technicznego i efekty gospodarowania w tych gospodarstwach. Do odpowiedzi na to pytanie zaproponowano dwa podejścia – globalne (w oparciu o wnioskowanie budowane na modelach konstruowanych na

podstawie wszystkich gospodarstw – oczywiście przy zachowaniu podziału na próbę uczącą i testową) oraz lokalne (w oparciu o lokalne podobieństwo gospodarstw).

Modelowanie i optymalizacja w przypadku takich gospodarstw jest trudna do wykonania stąd aby przedstawić modele empiryczne w podejściu globalnym, niezbędne było wykonanie analiz wieloma metodami statystycznymi. Do selekcji zmiennych posłużono się algorytmami ewolucyjnymi. Normalizacja danych była niezbędna do wielowymiarowego porównywania gospodarstw – poszczególne cechy charakteryzowały się zupełnie innymi zakresami, co prowadziło do błędnego liczenia podobieństw pomiędzy obiektami. Analizy zakończyły się dodatkową statystyką opartą o rozkład hipergeometryczny umożliwiającą dokonanie rekomendacji, które zmienne należałoby brać pod uwagę w celu poprawienia uwarunkowań produkcyjnych i wybranych wskaźników wykorzystanych do oceny efektywności modernizacji wyposażenia technicznego i produkcji w gospodarstwach ekologicznych. Dodatkowo dokonano jednostkowej optymalizacji wielowymiarowej wybranych trzech gospodarstw z grupy A, B i C. Gospodarstwa te wyselekcjonowano sugerując się wybranymi wskaźnikami ekonomicznymi, które były na bardzo niskim poziomie. I tu dane, które wcześniej zostały znormalizowane poddano optymalizacji metodą k najbliższych sąsiadów z metryką Manhattan. Wyniki tych konkretnych analiz pozwoliły wskazać zmienne niezależne, których zmiana pozwoli poprawić wartości badanych wskaźników w wybranych gospodarstwach ekologicznych, co więcej metoda wykorzystana w rozdziale szóstym wskazała, oprócz optymalnych wartości zmiennych, również wartości zmiennych, które umożliwiłyby właścicielom gospodarstw zbilansowanie poszczególnych wskaźników m.in. dochodu rolniczego czy produktywności pracy.

2.3.1 Reguły asocjacji

Podstawowe pojęcia

Reguły asocjacji

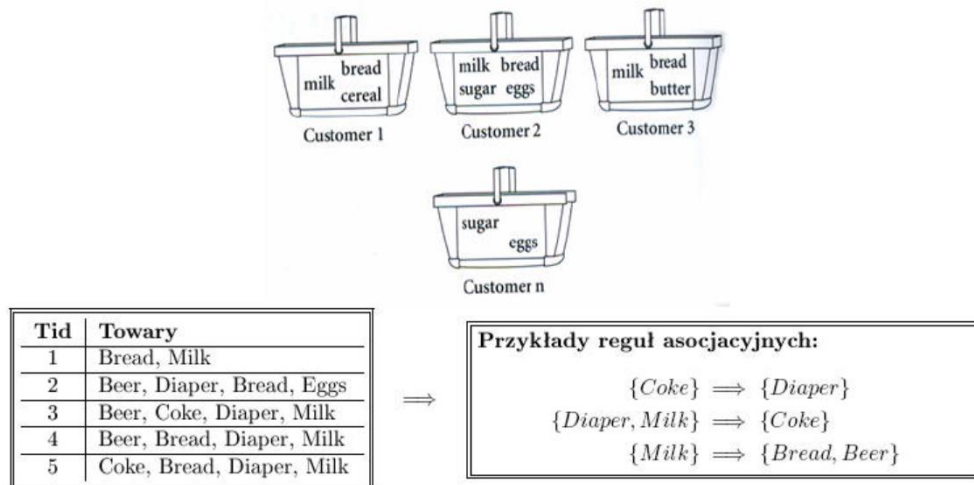
Niech $I = \{i_1, i_2, \dots, i_n\}$ będzie zbiorem wszystkich dostępnych atrybutów (często są to produkty). Niech $D = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$ będzie zbiorem transakcji nazywanym także bazą danych. Każda transakcja jest reprezentowana przez parę $t = (id, X)$ składającą się z identyfikatora transakcji id oraz ze zbioru towarów $X \subset I$ występujących w transakcji.

Regułę asocjacyjną definiuje się jako implikację w postaci

$$X \Rightarrow Y$$

gdzie: $X, Y \subset I$ oraz $X \cap Y = \emptyset$. Zbiory elementów (w skrócie zbiory elementów) X i Y nazywane są odpowiednio poprzednikiem implikacji (przyczyną, lewą stroną lub LHS) i następnikiem implikacji (konsekwencją, prawą stroną lub RHS) reguły.

Przykład bazy transakcyjnej oraz reguły asocjacyjnej został przedstawiony na rysunku 2.2.



Rysunek 2.2. Przykład bazy transakcyjnej oraz reguły asocjacyjnej

Należy podkreślić, że zarówno poprzednik, jak i następnik implikacji mogą być rozbudowanym zestawem elementów (składać się z więcej niż jednego atrybutu). Stąd zazwyczaj badacz staje przed dylematem właściwej filtracji reguł i pozostawieniem tylko tych „interesujących”. W tym celu definiowane są miary jakości reguł.

Miary jakości reguł asocjacyjnych

Do najczęściej wykorzystywanych miar należą:

- **wsparcie reguły** (ang. support) - jest to odsetek transakcji, które zawierają wybraną regułę. Lub inaczej w jakim procencie transakcji wystąpiły łącznie wszystkie elementy wskazane w regule, niezależnie od tego czy pojawiły się w poprzedniku, czy też następniku implikacji. Wsparcie jest liczbą z przedziału $[0,1]$.

$$supp(X \Rightarrow Y) = supp(X \cup Y) = P(X \cap Y)$$

Im wyższa wartość wsparcia, tym daną regułę oceniamy jako silniejszą.

- **zaufanie reguły** (ang. confidence) - zwane też pewnością reguły, jest to odsetek transakcji zawierających analizowaną regułę w zbiorze tych, które spełniają poprzednik danej reguły.

Wielkość ta również należy do przedziału $[0,1]$ - odpowiada bowiem odpowiedniemu prawdopodobieństwu warunkowemu.

$$\text{conf}(X \Rightarrow Y) = \frac{\text{supp}(X \Rightarrow Y)}{\text{supp}(X)} = \frac{P(X \cap Y)}{P(X)} = P(Y|X)$$

W tym przypadku również im wyższy współczynnik zaufania, tym silniejsza reguła.

W pracy dodatkowo posłużono się wskaźnikiem

- **hyperlift**, który jest stosunkiem liczby transakcji zawierających łącznie wszystkie elementy X i Y (jak w liczniku wsparcia reguły) do odpowiedniego centyla rozkładu hipergeometrycznego.

$$\text{hyperlift}_\delta(X \Rightarrow Y) = \frac{n_{XY}}{Q_\delta[C_{XY}]}$$

gdzie: n_{XY} liczba transakcji, $Q_\delta[C_{XY}]$ to δ centyl rozkładu hipergeometrycznego z parametrami n_X i n_Y . δ zazwyczaj wynosi 99 lub 95%. W pracy arbitralnie przyjęto $\delta = 95\%$. Wskaźnik **hyperlift** będzie wykorzystany do detekcji „interesujących” reguł asocjacyjnych. Przyjęto kryterium filtrowania reguł $\text{hyperlift} \geq 1$. Oznacza to, że dany zestaw elementów występuje, zdecydowanie częściej niż wynika z ogólnej statystyki.

Dyskretyzacja zmiennej ciągłej

Ponieważ w pracy analizowane charakterystyki gospodarstw miały postać zmiennych ciągłych, natomiast reguły asocjacyjne wymagają zmiennych dyskretnych, w pracy potrzebne było zastosowanie dyskretyzacji zmiennych. Odbываła się ona dwudrogowo. W przypadku zmiennych objaśniających dokonano progowania czyli zastąpiono zbiór wartości etykietą określającą przedział wartości.

Procedura dyskretyzacji zmiennej objaśniającej.

1. Arbitralne przyjęcie liczby etykiet k
2. Określenie długości przedziałów (progów)

$$h = \frac{\max - \min}{k}$$

gdzie \max i \min to odpowiednio wartość najmniejsza i największa w zbiorze wartości zmiennej objaśnianej.

3. Wyznaczenie przedziałów

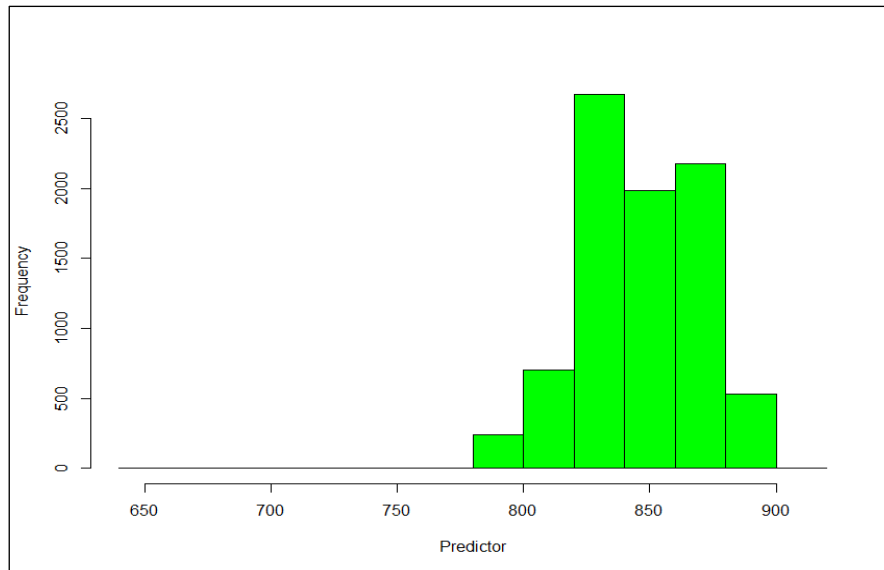
$$[X_p; X_s)$$

gdzie X_p oznacza początek, zaś X_s koniec przedziału.

Ostatni, k-ty przedział ma postać obustronnie domkniętą, tzn.

$$[X_p; X_s]$$

Niestety tak przyjęta procedura dyskretyzacji mogła rodzić w przypadku skośnych rozkładów, przedziały, w których znajdowała się niewielka liczba obserwacji.



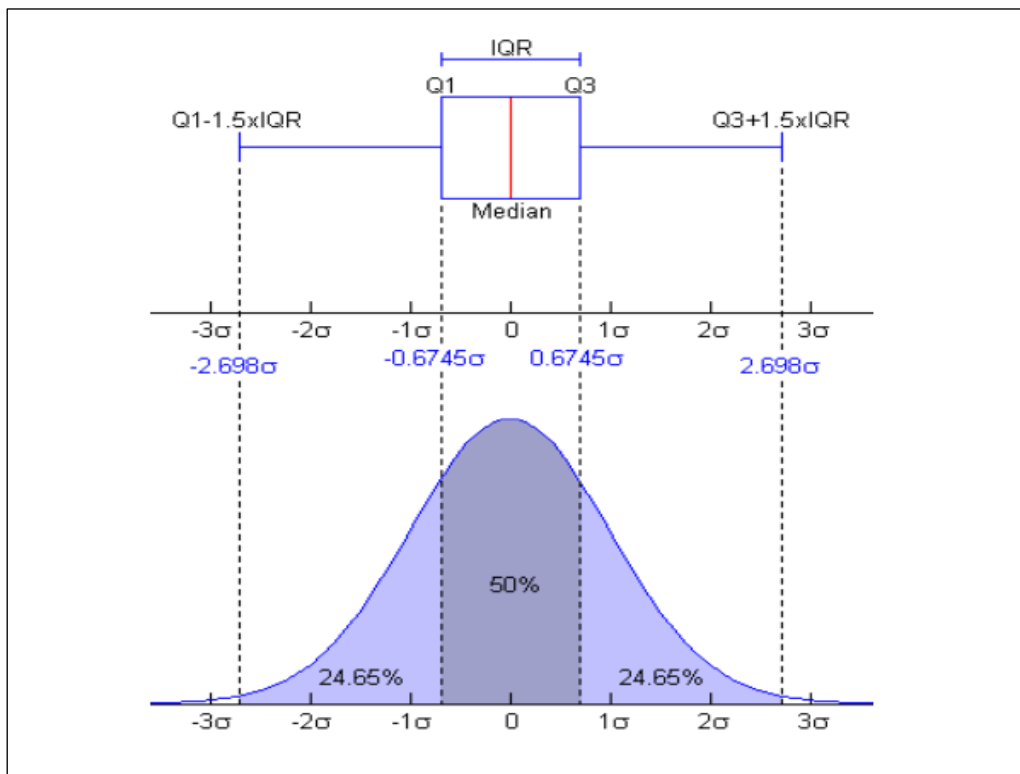
Rysunek 2.3. Histogram zmiennej zawierającej wartości odstające

By uniknąć tego ryzyka przed przystąpieniem do dyskretyzacji zdecydowano się dokonać detekcji obserwacji odstających metodą rozstępu międzykwartylowego (ćwiartkowego).

Rozstęp międzykwartyłowy

Dla każdej zmiennej obliczono pierwszy (Q1) i trzeci kwartył (Q3) oraz rozstęp międzykwartyłowy $RQ = Q3 - Q1$ (interquartilerange IQR). Kwartyły dzielą wszystkie obserwacje na cztery równe co do ilości obserwacji grupy (w teorii). Kwartył pierwszy (Q1) dzieli obserwacje w stosunku 25% - 75%, co oznacza, że 25% obserwacji jest niższa bądź równa wartości Q1, a 75% obserwacji jest równa bądź większa niż wartość Q1. Kwartył drugi (Q2), inaczej zwany medianą dzieli obserwacje na dwie części w stosunku 50%-50%. Kwartył trzeci (Q3) dzieli obserwacje w stosunku 75% - 25%, co oznacza, że 75% obserwacji jest niższa bądź równa wartości Q3, a 25% obserwacji jest równa bądź większa niż wartość Q1. Za obserwacje, które można podejrzewać, że są odstające, uważa się te, których atrybuty

wykraczają poza przedział $(Q1-1,5 \cdot RQ, Q3+1,5 \cdot RQ)$. Za obserwacje ekstremalnie odstające uznaje się te, których atrybuty wykraczają poza przedział $(Q1-3 \cdot RQ, Q3+3 \cdot RQ)$.



Rysunek 2.4. Wizualizacja rozstępu międzykwartyłowego

W pracy do uznania obserwacji jako przypadek odstający wykorzystano współczynnik 1,5. Należy podkreślić, iż obserwacje uznane za odstające nie były odrzucane z analiz, a jedynie ich wartość zmieniana na $Q1-1,5 \cdot IRQ$ w przypadkach niskich wartości lub $Q1+1,5 \cdot IRQ$ w przypadkach wysokich wartości. Ogólnie, analizowaną zmienną (x) przekształcano zgodnie z regułą:

$$\tilde{x} = \begin{cases} Q1 - 1,5 \cdot IRQ, & \text{jeśli } x \leq Q1 - 1,5 \cdot IRQ \\ x, & \text{jeśli } x \in (Q1 - 1,5 \cdot IRQ, Q1 + 1,5 \cdot IRQ) \\ Q1 + 1,5 \cdot IRQ, & \text{jeśli } x \geq Q1 + 1,5 \cdot IRQ \end{cases}$$

Stąd powstałe w procedurze dyskretyzacji skrajne przedziały należy interpretować w sposób szczególny. Mianowicie pierwszy $[X_p; X_s)$ powinien być określany jako przedział wartości mniejszych niż X_s , zaś ostatni $[X_p; X_s]$ jako wartości nie mniejsze niż X_p .

Zmienne celu podlegały binaryzacji. Dla każdego analizowanego wskaźnika arbitralnie definiowane były zakresy przydziału wartości „Good” (pozostałe jako „Bad”). W tym przypadku posiłkowano się wiedzą ekspercką.

Filtrowanie reguł asocjacyjnych

Ponieważ reguły asocjacyjne nie rozróżniają przyczyn i skutków, uzyskane wyniki należało poddać redukcji do reguł $X \Rightarrow Y$, gdzie X jest zmienną niezależną, zaś Y zmienną binarną klasyfikującą gospodarstwo jako dobre lub złe.

2.3.2 Lokalna optymalizacja wielowymiarowa

Wyniki lokalnej optymalizacji wielowymiarowej zostały zaprezentowane w rozdziale szóstym. Zadaniem tego typu optymalizacji było wskazanie, które cechy i w jaki sposób powinno zmienić gospodarstwo zaliczone do kategorii złych, by mogło liczyć na poprawę swego funkcjonowania (przejście do kategorii dobrych). Warunkiem nadrzędnym było, by zaproponowane zmiany nie były drastyczne (małe gospodarstwo nagle nie stanie się gigantem na rynku pod względem powierzchni) oraz by zachowało swój kierunek produkcji. Stąd użyta w nazwie lokalna optymalizacja lub zamiennie stosowana indywidualna (dedykowana dla konkretnego gospodarstwa). Do analizy tej została wybrana metoda k najbliższych sąsiadów. W dużym uproszczeniu polega ona na znalezieniu obiektów najbliższych w sensie odległości obiektowi analizowanemu. Warunkiem koniecznym jest by bliskie mu obiekty były zaklasyfikowane jako obiekty dobrej kategorii. W zastosowaniach przemysłowych technika ta nosi czasami nazwę „goldenbatch” lub w wersji polskiej „złoty wzorzec”. Kluczową kwestią w tej analizie jest normalizacja danych i wybór metody optymalizacji.

Normalizacja danych

Do normalizacji danych wykorzystano metodę rozstępu międzykwartyłowego. Sam rozstęp międzykwartyłowy został opisany wcześniej. Normalizacja przebiegała zgodnie z regułą:

$$\tilde{x} = \frac{x - Q2}{IQR}$$

Po tej transformacji dość łatwo było wskazać obserwacje odstające. Podobnie jak podczas dyskretyzacji zmiennej niezależnej za wartość odstającą uznawano tę, która jest zbyt daleko od mediany (lub co na jedno wychodzi od pierwszego bądź trzeciego kwartyła), tak też

tu posłużono się współczynnikiem 1,5 ($1,5 \cdot \text{IRQ}$). Przy czym detekcja obserwacji odstających po normalizacji była stosunkowo prosta. Wielkości co do wartości bezwzględnej przekraczające 1,5 uznawane były za odstające. Tutaj również nie usuwano ich z analiz, a jedynie zamieniano na wartości 1,5 w przypadkach powyżej 1,5, zaś w przypadkach poniżej -1,5 na wartość -1,5.

Wybór metody optymalizacji

Arbitralnie przyjęto, że w optymalizacji gospodarstw wykorzystana zostanie metoda k najbliższych sąsiadów. Algorytm k najbliższych sąsiadów jest użyteczny szczególnie wtedy, gdy zależność między zmiennymi jest trudna do modelowania w klasyczny sposób. Metoda ta bazuje na podobieństwie obiektów. Uznano, że rozwiązania generujące dobre efekty w jednych gospodarstwach dadzą zbliżone efekty w innych.

Algorytm k najbliższych sąsiadów jest uznawany za najprostszy i najbardziej intuicyjny nieparametryczny klasyfikator. Może być też stosowany w zagadnieniach regresyjnych.

W uproszczeniu procedura postępowania wygląda następująco:

1. Wybór sposobu mierzenia sąsiedztwa (wybór metryki).
2. Wybór k – liczby sąsiadów.
3. Znalezienie k obiektów najbardziej podobnych (leżących najbliżej) do nowego przykładu, dla którego należy określić wartość atrybutu decyzyjnego y .
4. W zależności od zagadnienia, odpowiednio klasyfikacyjnego (a) bądź regresyjnego (b).
 - a) Sprawdzenie, jaka klasa występuje najczęściej wśród znalezionych obiektów (k -najbliższych sąsiadów).
 - b) Obliczamy wartość średnią, medianę lub inną adekwatną miarę statystyczną dla k -najbliższych sąsiadów. Wynik ten uznajemy za wartość atrybutu decyzyjnego, którą należy przypisać nowemu przykładowi.

W pracy jako wartość hiperparametru k arbitralnie przyjęto 5. Wybór ten podyktowany był chęcią wyważenia znanych zależności pomiędzy predykcją a wielkością k :

- mała wartość k : duża zmienność predykcji, model podatny na szum w danych,
- duża wartość k : duże ryzyko pojawienia się błędu systematycznego objawiającego się systematycznymi przesunięciami przewidywanych wartości,
- optymalna wartość k : wartość na tyle duża, że będzie minimalizowane prawdopodobieństwo błędnych klasyfikacji, ale na tyle mała, że k najbliższych sąsiadów będzie dostatecznie bliskimi sąsiadami nowego obiektu.

Jako sposób liczenia odległości pomiędzy obiektami przyjęto również arbitralnie metrykę Manhattan (zwaną również taksówkową). Jest ona sumą bezwzględnych odległości między obiektami w każdym wymiarze (każdej zmiennej).

$$d(a, b) = \sum_{i=1}^n |a_i - b_i|$$

gdzie:

a, b – obiekty (gospodarstwa) opisane za pomocą n cech.

Algorytm optymalizacyjny

Postępowanie optymalizacyjne przebiegało iteracyjnie. W pierwszym kroku szukano k (5) najbliższych gospodarstw do analizowanego gospodarstwa. Jeśli wśród 5 znalezionych gospodarstw znajdowały się co najmniej 2 złe, z dalszych analiz odrzucano gospodarstwo najbliższe analizowanemu. Procedurę powtarzano do momentu znalezienia wśród 3 zbliżonych gospodarstw co najmniej czterech dobrych. Z tak wyselekcjonowanych gospodarstw, po ewentualnym usunięciu gospodarstwa złego (o ile takie znalazło się w wyselekcjonowanej piątce) wyznaczano średnie i mediany dla poszczególnych cech niezależnych. Mowa tu oczywiście o średnich ważonych odległościami.

Potencjalne kierunki dalszych badań

Wykorzystana metoda hyperlift została wykorzystana w wersji jednowymiarowej. tzn. badano wpływ każdej ze zmiennych niezależnych samodzielnie. Każdorazowo poprzednik implikacji zawierał zakres tylko z jednej zmiennej niezależnej. Reguły asocjacyjne pozwalają rozważać układ zmiennych jako koszyk poprzednika implikacji. Stąd należy domniemywać, że, zwłaszcza w przypadku zmiennych silnie ze sobą powiązanych, niekoniecznie liniowo, cenne informacje może dać analiza koszyków dwu- lub trój- elementowych (dwie lub trzy zmienne niezależne). W pracy nie rozważano tego typu wariantów ze względu na potęgowy przyrost uzyskiwanych liczby reguł.

3 Przedmiot badań

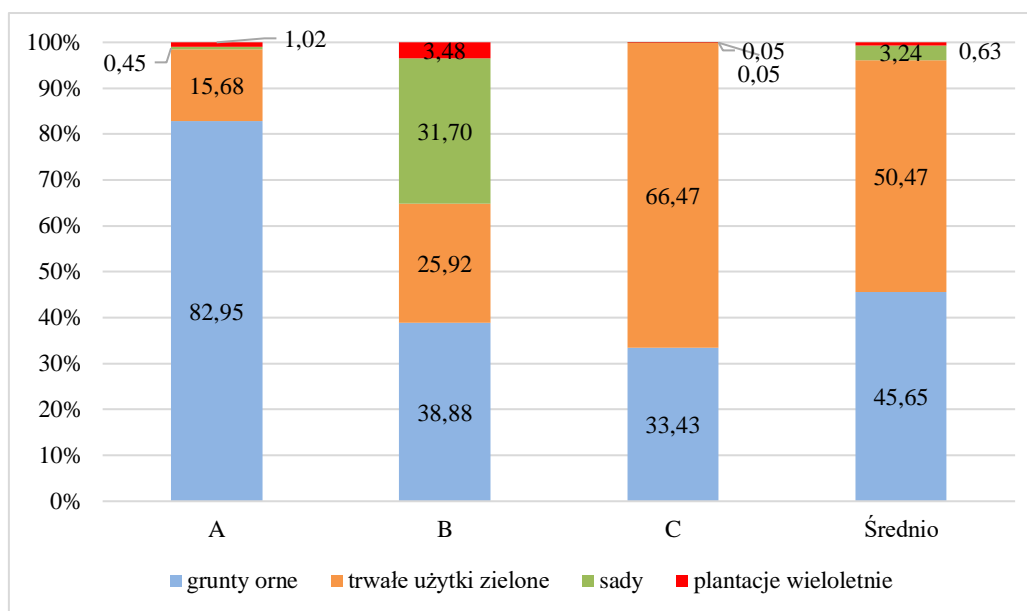
Zakresem analizy objęto 50 gospodarstw ekologicznych położonych w województwie małopolskim, podkarpackim i śląskim. Badane gospodarstwa zostały podzielone według założeń metodycznych na trzy grupy pod względem kierunku produkcji:

- Grupa A – produkcja roślinna (17 gospodarstw),
- Grupa B – produkcja roślinna z dodatkową produkcją sadowniczą (udział powierzchni sadów w powierzchni użytków rolnych przekracza 5%) (12 gospodarstw),
- Grupa C – produkcja zwierzęca (21 gospodarstw).

Dane dotyczące użytków rolnych w badanych grupach gospodarstw przedstawiono w tabeli 3.1. Powierzchnia użytków rolnych dla wszystkich ocenianych obiektów wynosiła średnio 12,64 ha. Znaczny udział w tej powierzchni przypadłał gruntom ornym oraz trwałym użytkom zielonym, łącznie ponad 95%. Plantacje trwale wieloletnie, głównie krzewy owocowe to ogółem zaledwie 0,08 ha czyli nawet nie 1% ogólnej struktury (rysunek 3.1). Wyniki w tabeli idealnie obrazują charakter prowadzonych działalności rolniczych w podziale na grupy A, B i C. W grupie A były obiekty nastawione na produkcję roślinną, a grunty orne to średnio 7,30 ha tj. 82,95% wszystkich użytków rolnych. W grupie B odnotowano mieszany sposób prowadzenia upraw, gdzie 38,88% to były grunty orne. Z kolei aż 31,7% użytków rolnych zajmowały sady, 25,92% trwale użytki zielone, a pozostałą część struktury stanowiły plantacje wieloletnie. Grupa C czyli gospodarstwa nastawione na produkcję zwierzęcą dysponowały arealem o powierzchni średnio 20,01 ha użytków rolnych. Z racji specjalizacji największy udział w strukturze użytków rolnych, bo aż 66,47% stanowiły trwale użytki zielone, a ich powierzchnia to 13,30 ha. Grunty orne natomiast zajmowały o połowę mniejszą powierzchnię tj. 6,69 ha (udział 33,43%). Znikomy udział (po 0,05%) stanowiły w tej grupie sady i plantacje wieloletnie.

Tabela 3.1. Użytki rolne w badanych gospodarstwach (średnio na gospodarstwo)

Grupa gospodarstw	Powierzchnia użytków (ha)				
	grunty orne	trwale użytki zielone	sady	plantacje wieloletnie	razem użytki rolne
A	7,30	1,38	0,04	0,09	8,80
B	2,01	1,34	1,63	0,18	5,17
C	6,69	13,30	0,01	0,01	20,01
Ogółem	5,77	6,38	0,41	0,08	12,64



Rysunek 3.1. Struktura użytków rolnych w grupach gospodarstw (%) - średnio na gospodarstwo

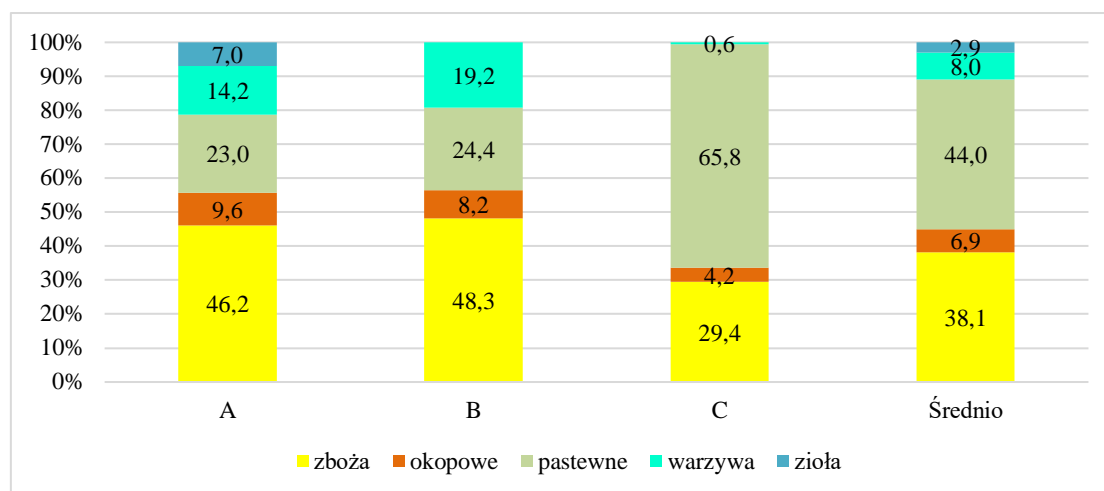
Powierzchnia zasiewów według wydzielonych grup została przedstawiona w tabeli 3.2, a na rysunku 3.2 zamieszczono strukturę zasiewów. W zasiewach ogółem nieznacznie dominowały rośliny pastewne - średnio 2,54 ha (w strukturze zasiewów 44,0%), tuż za nimi były zboża 2,20 ha (średnio 38,1%). Następnie udział warzyw to 8,0%, roślin okopowych (głównie ziemniaki) 6,9%, a ziół 2,9%.

Tabela 3.2. Powierzchnia zasiewów według grup roślin (średnio na gospodarstwo)

Grupa gospodarstw	Grunty orne (ha)	Grupa roślin (ha)				
		zboża	Okopowe	pastewne	warzywa	Zioła
A	7,30	3,37	0,70	1,68	1,04	0,51
B	2,01	0,97	0,17	0,49	0,39	0,00
C	6,69	1,97	0,28	4,40	0,04	0,00
Ogółem	5,77	2,20	0,40	2,54	0,46	0,17

W gospodarstwach prowadzących produkcję roślinną (A) generalnie największy udział w gruntach ornych miały zboża (średnio 3,37 ha). Były one na 46,2% powierzchni gruntów. Drugą co do wielkości powierzchnię zajmowały rośliny pastewne, mianowicie 1,68 ha (23%), następnie warzywa 1,04 ha, okopowe 0,70 ha, a także zioła 0,51 ha.

Natomiast w grupie gospodarstw z dodatkową produkcją sadowniczą (B) w strukturze zasiewów także dominowały zboża, ale ich powierzchnia uprawy była znacznie mniejsza (niż w grupie A) i wynosiła średnio tylko 0,97 ha, co stanowiło 48,3% struktury gruntów ornych.



Rysunek 3.2. Struktura zasiewów w grupach gospodarstw (%) - średnio na gospodarstwo

Inaczej niż w dwóch pierwszych grupach obiektów wyglądały wyniki dla gospodarstw grupy C, które były nastawione na produkcję zwierzęcą. W tej grupie największą powierzchnię uprawy zajmowały rośliny pastewne (średnio 4,40 ha), a ich udział w zasiewach to aż 65,8%. Na drugim miejscu znajdowały się zboża 1,97 ha (29,4%), które razem z roślinami okopowymi (4,2%) i nieznaczną uprawą warzyw (0,6%) stanowiły uzupełnienie struktury zasiewów. Dzięki takiej strukturze zapewnione było zaplecze paszowe dla produkcji zwierzęcej.

Produkcja zwierzęca w systemie ekologicznym stanowi integralną część systemu produkcyjnego, ściśle powiązaną z produkcją roślinną. Gospodarstwo ekologiczne tworzy bowiem trwałą i samowystarczalny system produkcyjny, w którym wzajemnie ze sobą współpracują rośliny oraz zwierzęta znajdujące się w gospodarstwie. Zwierzęta są żywione paszami, które zostały wyprodukowane na użytkach rolnych, a nawożenie roślin odbywa się głównie za pomocą nawozów pochodzących od tych zwierząt.

Aby pokazać skalę produkcji zwierzęcej w badanych gospodarstwach ekologicznych w tabeli 3.3. przedstawiono obsadę inwentarza żywego w dużych jednostkach przeliczeniowych (DJP). W strukturze inwentarza wyróżniono podział stada na konie, bydło, trzodę chlewną, drób i inne. Ogółem dla badanych gospodarstw obsada zwierząt wynosiła, w przeliczeniu na gospodarstwo, średnio 6,99 DJP, a w przeliczeniu na 100 ha 55,3 DJP. Największa obsada (13,72 DJP·gosp.⁻¹) była charakterystyczna dla grupy C nastawionej na produkcję zwierzęcą, a dało to 68,6 DJP·100 ha⁻¹. Natomiast najmniejsza (1,76 DJP·gosp.⁻¹) została odnotowana dla grupy B z dodatkową produkcją sadowniczą (w przeliczeniu było to 34,0 DJP·100 ha⁻¹). Obsada taka w pełni oddawała specyfikę działalności produkcyjnej gospodarstw z grup B i C.

Tabela 3.3. Obsada inwentarza żywego w badanych gospodarstwach

Grupa gospodarstw	Wielkość stada				
	Konie	Bydło	Trzoda chlewna	Drób i inne	Razem
-	(DJP·gosp. ⁻¹)				
A	1,27	0,96	0,03	0,09	2,35
B	0,40	1,28	0,00	0,08	1,76
C	0,14	13,50	0,04	0,05	13,72
Ogółem	0,59	6,30	0,03	0,07	6,99
-	(DJP·100 ha ⁻¹)				
A	14,4	10,9	0,3	1,1	26,7
B	7,7	24,7	0,0	1,6	34,0
C	0,7	67,4	0,2	0,2	68,6
Ogółem	4,7	49,8	0,2	0,6	55,3

Największy udział w strukturze stada w badanych gospodarstwach stanowiło zdecydowanie bydło (średnio 6,3 DJP·gosp.⁻¹ oraz 49,8 DJP·100 ha⁻¹). Natomiast w podziale na grupy było to od 0,96 DJP·gosp.⁻¹ w grupie A do aż 13,50 DJP·gosp.⁻¹ w grupie C. W DJP·100 ha⁻¹ – odpowiednio 10,9 i 67,4 DJP·100 ha⁻¹.

Warto także odnotować wynik ogółem 0,59 DJP·gosp.⁻¹ (4,7 DJP·100 ha⁻¹) dla obsady koni, ale należy w tym miejscu podkreślić, że chów i hodowla koni w badanych gospodarstwach miały charakter nieprodukcyjny. Obecnie gospodarstwa ekologiczne to jednostki wielofunkcyjne, w których funkcja produkcyjna wiąże się z wieloma funkcjami uzupełniającymi, w tym głównie z prowadzeniem działalności usługowej w zakresie agroturystyki. Wśród badanych gospodarstw przykładem takiego połączenia funkcji była grupa gospodarstw A, w której obsada koni wynosiła 1,27 DJP·gosp.⁻¹ (14,4 DJP·100 ha⁻¹).

Reasumując, należy także podkreślić, że w przypadku trzody chlewnej oraz drobiu i innych (kaczki, gęsi), grupy te utrzymywane były głównie dla celów zaspokojenia potrzeb żywnościowych własnego gospodarstwa domowego. Dlatego obsada w tych przypadkach była znikoma i wynosiła średnio: 0,03 DJP·gosp.⁻¹ dla trzody chlewnej i 0,07 DJP·gosp.⁻¹ dla drobiu i innych.

4 Wyniki badań

4.1 Wyposażenie gospodarstw ekologicznych w środki techniczne

Zasadniczymi elementami parku maszynowego każdego gospodarstwa rolniczego są ciągniki, maszyny, środki transportowe oraz narzędzia rolnicze.

Do przedstawienia wyposażenia w środki techniczne badanych gospodarstw wykorzystano następujące parametry i wskaźniki:

- wyposażenie techniczne ilościowe (szt.·gosp.⁻¹),
- wartość odtworzeniowa brutto parku maszynowego (PLN·ha⁻¹, PLN·gosp.⁻¹),
- moc zainstalowana parku maszynowego (kW·ha⁻¹, kW·gosp.⁻¹),
- moc i wiek ciągników (kW i lata),
- wiek parku maszynowego (lata).

Wyposażenie w środki techniczne badanych gospodarstw przedstawiono w tabeli 4.1. Ciągnik jest podstawowym środkiem technicznym wykorzystywanym w gospodarstwie rolnym. Średnio na jedno gospodarstwo przypadało 1,76 szt. ciągnika rolniczego.

W gospodarstwach z grupy C, ukierunkowanych na produkcję zwierzęcą, przypadało średnio 2,43 szt. ciągnika rolniczego i była to wartość najwyższa wśród wyodrębnionych grup gospodarstw. W obiektach z grupy A, nastawionych na produkcję roślinną było to 1,47 szt. na gospodarstwo, zaś w każdym gospodarstwie grupy B, które zajmowały się produkcją roślinną z dodatkową produkcją sadowniczą występował średnio jeden ciągnik rolniczy.

Niski poziom wyposażenia w samochody dostawcze, bo wynoszący średnio 0,18 szt. na gospodarstwo, świadczyć może o tym, że większość produktów wytworzonych przez rolników sprzedawana była bezpośrednio w gospodarstwie. Jednymi z podstawowych środków technicznych w gospodarstwie czy to ekologicznym czy konwencjonalnym są przyczepy rolnicze. Wyposażenie w te środki transportowe wyniosło 1,40 sztuki na gospodarstwo. Często przyczepy były zastępowane innymi środkami transportowymi, takimi jak wozy czy platformy własnej produkcji. Kombajny zbożowe znalazły się wyłącznie na wyposażeniu gospodarstw grupy A (0,18 szt.·gosp.⁻¹) i C (0,14 szt.·gosp.⁻¹), co jest w pełni ekonomicznie uzasadnione, gdyż przy tak niewielkim wykorzystaniu maszyn posiadanie ich jest nieopłacalne.

Również każde badane gospodarstwo posiadało narzędzia uprawowe (średnio 2,94 szt. na gospodarstwo). W tej grupie maszyn występowały między innymi pługi, kultywatory oraz brony zębowe. W technologiach uprawy wykorzystywane również były agregaty uprawowe.

W takie agregaty najlepiej wyposażone były gospodarstwa (A) o kierunku produkcja roślinna, gdzie wskaźnik wyposażenia technicznego wynosił 0,47 szt.·gosp.⁻¹.

W zawiązku z typem prowadzonej działalności i stosowaniem w przeważającej części nawożenia organicznego istotnym składnikiem parku maszynowego były roztrzāsacze obornika (średnio 0,70 szt.·gosp.⁻¹). Najwyższą wartość średnią osiągały gospodarstwa grupy C, a więc te które zajmowały się produkcją zwierzęcą i produkowały najwięcej nawozu organicznego.

Tabela 4.1. Park maszynowy w grupach gospodarstw (wartości średnie)

L.p.	Wyszczególnienie	Grupa gospodarstw			
		A	B	C	Razem
Wyposażenie w środki techniczne(szt.·gosp. ⁻¹)					
1	Samochody dostawcze	0,41	0,08	0,05	0,18
2	Ciągniki rolnicze	1,47	1,00	2,43	1,76
3	Przyczepy i wozy	1,12	1,58	1,52	1,40
4	Narzędzia uprawowe	2,76	2,75	3,19	2,94
5	Agregaty uprawowe	0,47	0,17	0,19	0,28
6	Glebożyzarki	0,06	0,25	0,24	0,18
7	Roztrzāsacze obornika	0,71	0,33	1,00	0,70
8	Wozy asenizacyjne	0,06	-	0,29	0,14
9	Rozsiewacze nawozów	0,29	0,25	0,29	0,28
10	Siewniki zbożowe	0,59	0,50	0,67	0,60
11	Siewniki punktowe	0,06	0,08	-	0,04
12	Sadzarki automatyczne	0,53	0,33	0,43	0,44
13	Pielniki i obsypniki	0,59	0,75	0,76	0,70
14	Opryskiwacze	0,35	0,33	0,10	0,24
15	Kosiarki	0,59	0,92	1,29	0,96
16	Przetrzāsaczo-zgrabiarki	0,71	0,92	1,81	1,22
17	Prasy zbierające	0,29	-	0,81	0,42
18	Zbieracze pokosów	0,06	0,08	0,38	0,20
19	Kombajny zbożowe	0,18	-	0,14	0,12
20	Kopaczki	0,41	0,42	0,67	0,52
21	Kombajny ziemniaczane	0,29	-	-	0,10
22	Dojarki	0,06	0,17	0,90	0,44
23	Schlādzalniki	-	-	1,05	0,44

Wśród maszyn do siewu i sadzenia odnotowano głównie siewniki zbożowe oraz sadzarki automatyczne, a niski poziom wyposażenia w siewniki punktowe świadczy o małej mechanizacji gospodarstw ekologicznych oraz używaniu starych technologii do produkcji. Wyposażenie w siewniki zbożowe to średnio 0,6 szt.·gosp.⁻¹. Natomiast siewniki punktowe występowały w gospodarstwach grupy A i B, ale ich liczba była niewielka, bo nie przekraczająca średnio 0,08 szt.·gosp.⁻¹.

Wartość odtworzeniowa parku maszynowego jest jednym ze wskaźników określających poziom uzbrojenia technicznego gospodarstw. Jest to równoważnik wartości nowych maszyn bez uwzględnienia ich stopnia zużycia fizycznego (Kowalski i inni, 1997; 2002).

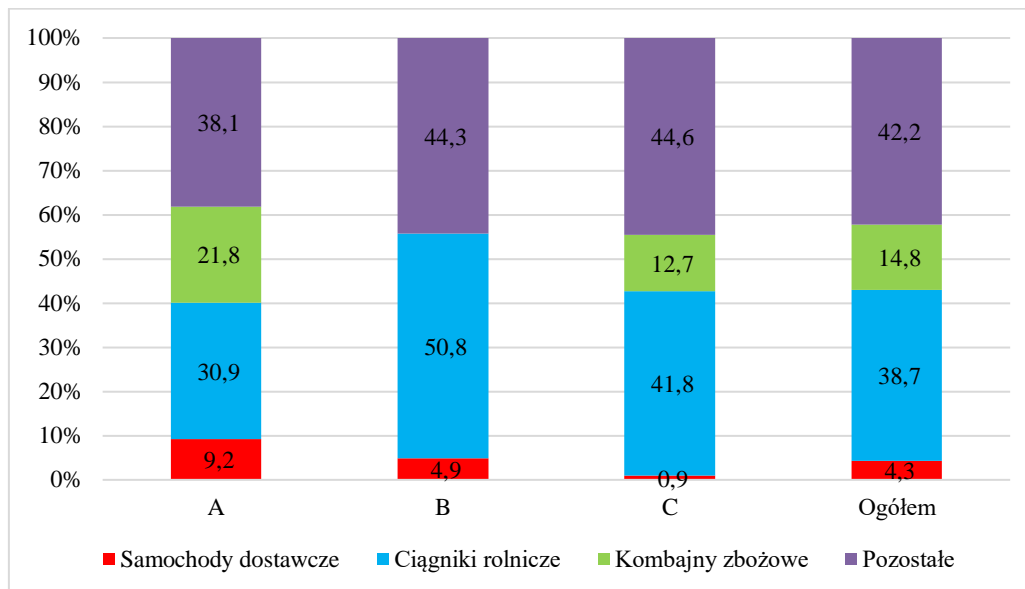
W tabeli 4.2. pokazano wartość odtworzeniową brutto parku maszynowego, która średnio wynosiła 28 210 PLN·ha⁻¹, a na rysunku 4.1 strukturę wartości odtworzeniowej z podziałem na ciągniki rolnicze, kombajny zbożowe, samochody dostawcze oraz pozostałe narzędzia i maszyny.

Tabela 4.2. Wartość odtworzeniowa brutto parku maszynowego (wartości średnie)

Grupa gospodarstw	Wartość odtworzeniowa WO					
	(PLN·ha ⁻¹)					(PLN·gosp. ⁻¹)
	Samochody dostawcze	Ciągniki rolnicze	Kombajny zbożowe	Pozostałe	Razem	
A	4 002	13 398	9 437	16 537	43 374	381 764
B	1 355	14 050	0	12 255	27 660	142 923
C	208	9 562	2 915	10 209	22 893	458 195
Ogółem	1 219	10 910	4 173	11 908	28 210	356 543

Najwyższą wartość odtworzeniową (43 372 PLN·ha⁻¹) odnotowano w gospodarstwach grupy A, zajmujących się produkcją roślinną, zaś najniższą (22 893 PLN·ha⁻¹) w obiektach grupy C, ukierunkowanych na produkcję zwierzęcą. Natomiast wartość ta w przeliczeniu na gospodarstwo najwyższa była charakterystyczna właśnie dla gospodarstw z produkcją zwierzęcą, gdzie wynosiła 458 195 PLN·gosp.⁻¹. Największą wartość ogółem stanowiły ciągniki rolnicze, było to 10 910 PLN·ha⁻¹, a ich udział w strukturze to 38,7%. Warto także podkreślić iż wszystkie pozostałe maszyny oprócz samochodów dostawczych, kombajnów zbożowych i ciągników stanowiły 42,2% (rysunek 4.1). Należy także zaznaczyć, że w

gospodarstwach grupy B, z dodatkowa produkcją sadowniczą, wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych miała największy udział spośród wydzielonych trzech grup gospodarstw, który wynosił 50,8% struktury (14050 PLN·ha⁻¹).



Rysunek 4.1. Struktura wartości odtworzeniowej brutto

Moc zainstalowaną w badanych gospodarstwach ekologicznych przedstawiono w tabeli 4.3. Wartość ogółem w przeliczeniu na hektar użytków rolnych wynosiła średnio 7,06 kW.

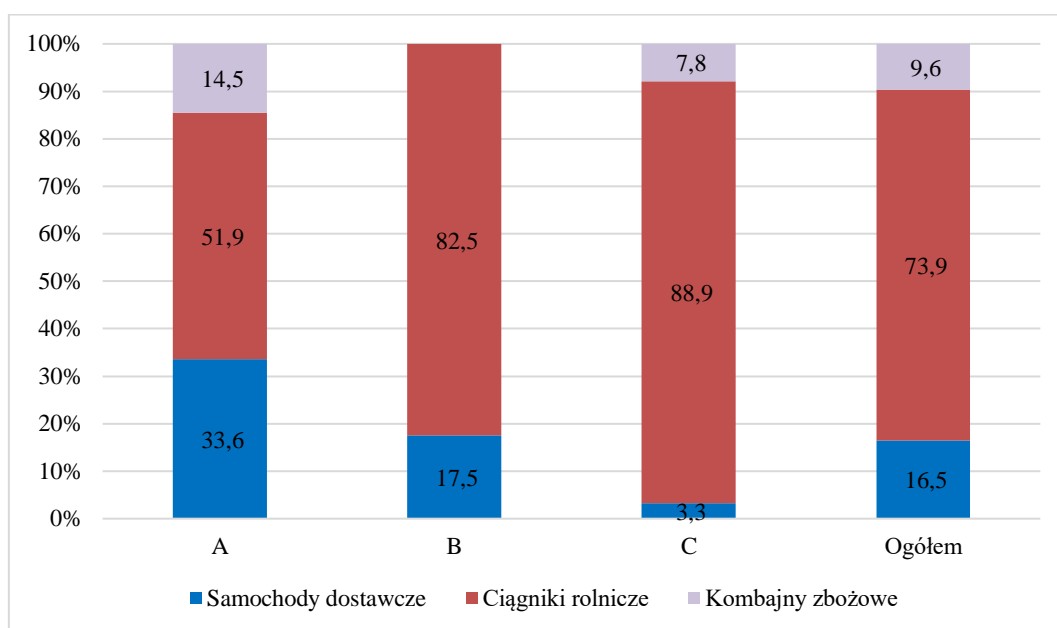
Tabela 4.3. Moc zainstalowana i wiek maszyn w gospodarstwie (wartości średnie w grupach)

Grupa gospodarstw	Moc zainstalowana w gospodarstwie Ne					Wiek
	(kW·ha ⁻¹)			(kW·gosp. ⁻¹)		(lata)
	Samochody dostawcze	Ciągniki rolnicze	Kombajny zbożowe	Razem		Wiek maszyn razem z ciągnikami
A	3,88	5,99	1,67	11,55	101,66	23
B	1,28	6,04	0,00	7,32	37,82	18
C	0,18	4,81	0,42	5,42	108,44	20
Ogółem	1,16	5,21	0,68	7,06	89,18	20

Najwyższe wartości tego wskaźnika odnotowano w gospodarstwach grupy A, a wynosiły one średnio 11,55 kW·ha⁻¹. Najniższe natomiast w gospodarstwach grupy C – 5,42 kW·ha⁻¹. Inaczej miały się wyniki mocy zainstalowanej w przeliczeniu na

gospodarstwo. W tym przypadku sytuacja wyglądała odwrotnie, bo najwyższą wartość mocy zainstalowanej posiadały gospodarstwa grupy C – 108 44 kW·ha⁻¹, a najniższą zaś gospodarstwa grupy B - 37,82 kW·ha⁻¹.

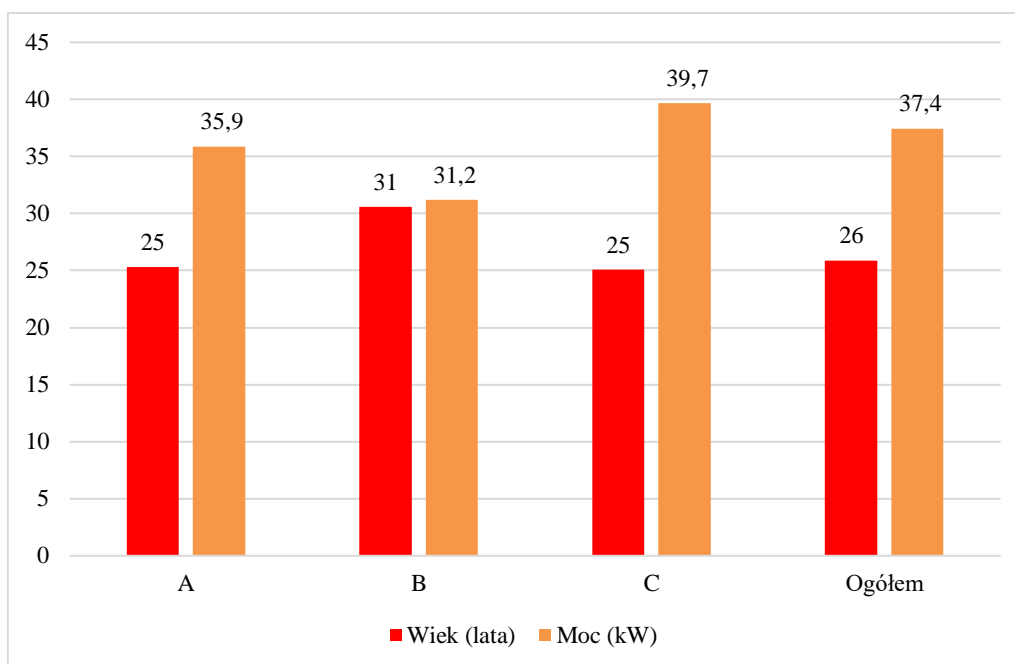
Rysunek 4.2 ilustruje strukturę mocy zainstalowanej w badanych gospodarstwach. Ogółem 73,9% struktury stanowiły ciągniki rolnicze, 9,6% kombajny zbożowe oraz 16,5% samochody dostawcze. W przypadku gospodarstw grupy B ciągniki rolnicze w strukturze zajmowały 82,5%, a w grupie C aż 88,9%.



Rysunek 4.2. Struktura mocy zainstalowanej w gospodarstwie

Biorąc pod uwagę wiek wszystkich maszyn będących na stanie badanych gospodarstw ekologicznych należy zwrócić uwagę, że wynosi on średnio aż 20 lat. Najstarsze maszyny (średnio 23 lata) odnotowano w grupie gospodarstw A o kierunku produkcja roślinna. Natomiast „najmłodsze” maszyny (średnio 18 lat) występują w gospodarstwach grupy B, które w ramach kierunku produkcja roślinna mają jeszcze dodatkowo produkcję sadowniczą. Uzyskane wyniki świadczą o tym, że park maszynowy w każdej z wydzielonych grup jest przestarzały i wymaga modernizacji.

Wiek i moc ciągników rolniczych będących na wyposażeniu badanych gospodarstw ekologicznych zobrazowano na rysunku 4.3.



Rysunek 4.3. Wiek i moc ciągników rolniczych (wartości średnie)

Średni wiek ciągników w badanych gospodarstwach wynosił 26 lat, a moc 37,4 kW. Najstarsze ciągniki rolnicze posiadali rolnicy zajmujący się uprawami roślinnymi z dodatkową produkcją sadowniczą (grupa B). Ich wiek wynosił średnio 31 lat. Posiadały one również najmniejszą moc znamionową w porównaniu do pozostałych grup gospodarstw. Moc ta wynosiła średnio 31,2 kW. Dla porównania w gospodarstwach grupy C średnia moc wynosiła 39,7 kW.

4.2 Nakłady pracy w badanych gospodarstwach

Wielkość nakładów pracy ludzkiej w badanych grupach gospodarstw ekologicznych przedstawiono w tabeli 4.4. Uwzględniono w niej wszystkie działy organizacyjne tj. dział produkcji roślinnej i zwierzęcej, prace ogólnogospodarcze oraz świadczone usługi mechanizacyjne. Wyniki zostały przedstawione w rozbiciu na trzy wydzielone wcześniej grupy gospodarstw A, B i C. Analiza dotyczy nakładów pracy odniesionych do 1 hektara powierzchni użytków rolnych, a także w przeliczeniu na gospodarstwo.

Wielkość tych nakładów w poszczególnych działach produkcji była bardzo zróżnicowana. Różnice te wynikały przede wszystkim ze specjalizacji produkcji badanych gospodarstw oraz z wielkości powierzchni użytków rolnych.

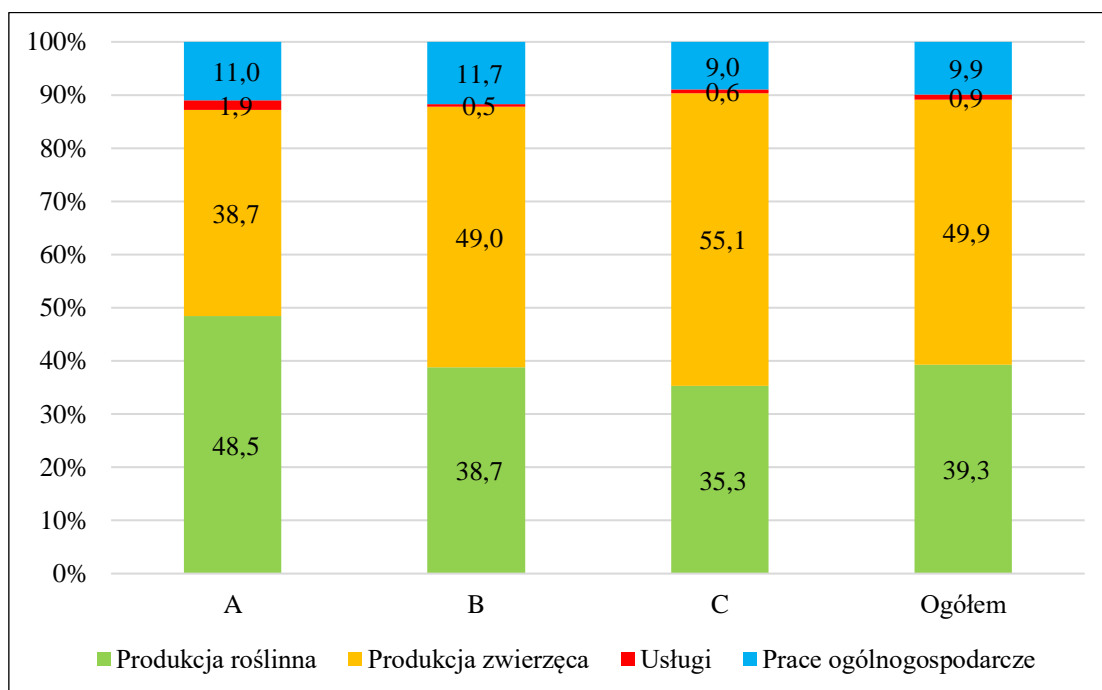
Nakłady pracy ogółem w przeliczeniu na gospodarstwo wynosiły średnio 3001 rbh rocznie, co z kolei w przeliczeniu na powierzchnię dało średnio 237,5 rbh·ha⁻¹. Największy udział w strukturze pracochłonności zajmowała produkcja zwierzęca – 118,4 rbh·ha⁻¹, tj. 49,9% wszystkich przepracowanych godzin w gospodarstwie (rysunek 4.4). Ich wielkość potwierdza znaną powszechnie opinię, że jest to dział produkcyjny o najmniejszym stopniu zmechanizowania. Prace wykonywane były tutaj głównie ręcznie, a maszyny i urządzenia znajdowały zastosowanie przede wszystkim do przygotowania pasz i doju bydła. Natomiast roboczogodziny poniesione na produkcję roślinną stanowiły 39,3% nakładów, czyli 93,3 rbh·ha⁻¹. Z kolei prace ogólnogospodarcze to 9,9% nakładów, zaś godziny poniesione na działalność usługową to zaledwie 0,9%.

Tabela 4.4. Nakłady pracy w grupach gospodarstw ekologicznych

Grupa gospodarstw	Nakłady pracy NP.					
	(rbh·ha ⁻¹)					(rbh·gosp. ⁻¹)
	Produkcja roślinna	Produkcja zwierzęca	Usługi mechanizacyjne	Prace ogólnogospodarcze	Razem	
A	127,2	101,6	4,9	28,8	262,5	2 311
B	148,2	187,6	2,0	44,7	382,5	1 976
C	73,1	114,1	1,3	18,6	207,1	4 146
Ogółem	93,3	118,4	2,2	23,6	237,5	3 001

Najwyższe jednostkowe nakłady pracy odnotowano w gospodarstwach z grupy B, zajmujących się produkcją roślinną z dodatkową produkcją sadowniczą (w których udział

powierzchni sadów w powierzchni użytków rolnych przekraczał 5%). Pracochłonność w tych obiektach wynosiła średnio 382,5 rbh·ha⁻¹. Świadczone usługi mechanizacyjne w tej grupie gospodarstw stanowiły marginalną część, zaledwie 0,5% (2 rbh·ha⁻¹) ogólnej struktury, natomiast prawie 50% to roboczogodziny poniesione na produkcję zwierzęcą (187,6 rbh·ha⁻¹). Z kolei w strukturze nakładów pracy, udział nakładów na produkcję roślinną to 38,7% (148,2 rbh·ha⁻¹), a 11,7% to prace ogólnogospodarcze.

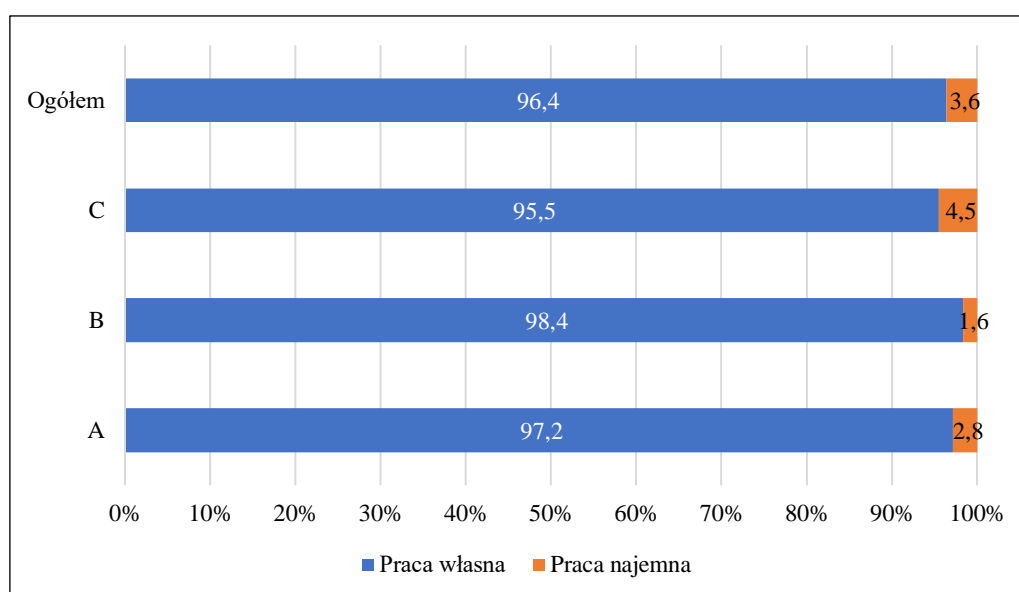


Rysunek 4.4. Struktura nakładów pracy w grupach gospodarstw ekologicznych

Gospodarstwa charakteryzujące się najmniejszą pracochłonnością (207,1 rbh·ha⁻¹) to gospodarstwa należące do grupy C. Nakłady pracy na produkcję zwierzęcą w tej grupie wynosiły średnio 114,1 rbh·ha⁻¹ co stanowiło 55,1% całości nakładów, a na produkcję roślinną było to 35,3% (73,1 rbh·ha⁻¹). Należy także zauważyć, że świadczenie usług mechanizacyjnych w tej grupie gospodarstw niemal nie występowało (tylko 0,6%). Wyniki związane ze świadczeniem usług należy uznać za bardzo niskie mimo posiadania rozbudowanego parku maszynowego w analizowanych gospodarstwach wszystkich grup. Z drugiej zaś strony właściciele gospodarstw ekologicznych bardziej skupiali się na zapewnieniu zbytu produktów we własnym zakresie co pochłaniało im dużo czasu, stąd niewielki poziom świadczonych usług mechanizacyjnych.

Na rysunku 4.5 zamieszczono strukturę całkowitych nakładów pracy ludzkiej, w której wyszczególniono nakłady na pracę własną oraz pracę najemną. Źródłem tych ostatnich były najczęściej pobierane usługi obce (kombajnowy zbiór zbóż, koszenie łąk, prasowanie siana i słomy). Średnio stanowiły one 3,6% nakładów całkowitych.

Najwyższy udział pracy najemnej odnotowano w gospodarstwach (C) o kierunku produkcja zwierzęca, gdzie wynosił 4,5%. Należy tutaj podkreślić, że ten wyższy udział pracy najemnej wynikał z konieczności korzystania z usług weterynaryjnych przy dużej obsadzie zwierząt w obiektach tej grupy.



Rysunek 4.5. Struktura nakładów pracy z podziałem na prace własne i najemne

W grupie gospodarstw (B), z dodatkową produkcją sadowniczą, udział prac najemnych był najniższy i wynosił tylko 1,6%. Natomiast w gospodarstwach o kierunku produkcja roślinna udział ten był na poziomie 2,8%. Tak niski udział pracy najemnej w wyszczególnionych grupach gospodarstw A, B i C wskazuje na dużą samowystarczalność posiadanych zasobów pracy.

Podsumowując należy stwierdzić, że cechą charakterystyczną produkcji rolniczej w każdym gospodarstwie rolnym, w tym również ekologicznym, jest występowanie w ciągu roku, dużej zmienności w zapotrzebowaniu na pracę. Jest to zrozumiałe, gdyż każde gospodarstwo ma swoją specyfikę. Przejawia się ona m.in. zróżnicowaną strukturą i intensywnością produkcji, różnym wyposażeniem w środki techniczne. Czynniki te wpływają na zmienność nakładów pracy ponoszonych w badanych gospodarstwach.

4.3 Koszty eksploatacji środków trwałych

Działalność każdego gospodarstwa jest nieodłącznie związana z ponoszeniem kosztów. Gospodarstwo rolnicze, a także gospodarstwo ekologiczne w celu wyprodukowania wyrobu i uzyskania przychodu z jego sprzedaży musi najpierw ponieść różnego rodzaju koszty.

Koszty definiowane są jako wyrażone w pieniądzu nakłady pracy żywej i uprzedmiotowionej konieczne do osiągnięcia określonego celu. W rolnictwie jest to wytworzenie danego produktu rolniczego albo wykonanie określonej usługi (Wasilewski, 2007). Koszty to zarówno nakłady pracy żywej (wynagrodzenia za pracę najemną), jak i nakłady pracy uprzedmiotowionej (zużycie materiałów, surowców oraz maszyn i budynków). W kosztach są również ujęte usługi. W celu należytego funkcjonowania gospodarstwa rolnego niezbędna jest całkowita kontrola nad kosztami. Które zasadniczo do celów badawczych dzielimy na koszty stałe i zmienne. Pierwsze to te które się nie zmieniają w ciągu roku i są związane z istnieniem danego gospodarstwa oraz zmienne, których wartość zależy od struktury i wielkości danego gospodarstwa rolnego. Koszty stałe to koszty amortyzacji maszyn oraz ubezpieczenia i opłaty z nimi związane. Natomiast koszty zmienne obejmują koszty obrotowych środków produkcji i robocizny oraz zmienne koszty eksploatacji trwałych środków produkcji. Są one zależne od poziomu intensywności ich wykorzystania, np.: koszty paliwa, części i napraw ciągników i maszyn.

Koszty eksploatacji środków trwałych w badanych gospodarstwach ekologicznych to koszty eksploatacji maszyn i koszty eksploatacji budynków i budowli. Koszty eksploatacji parku maszynowego w wydzielonych grupach gospodarstw przedstawiono w tabeli 4.5. Wynosiły one od 1491 PLN·ha⁻¹ w grupie gospodarstw C (o kierunku produkcja zwierzęca) do 2508 PLN·ha⁻¹ w grupie gospodarstw A (o kierunku produkcja roślinna).

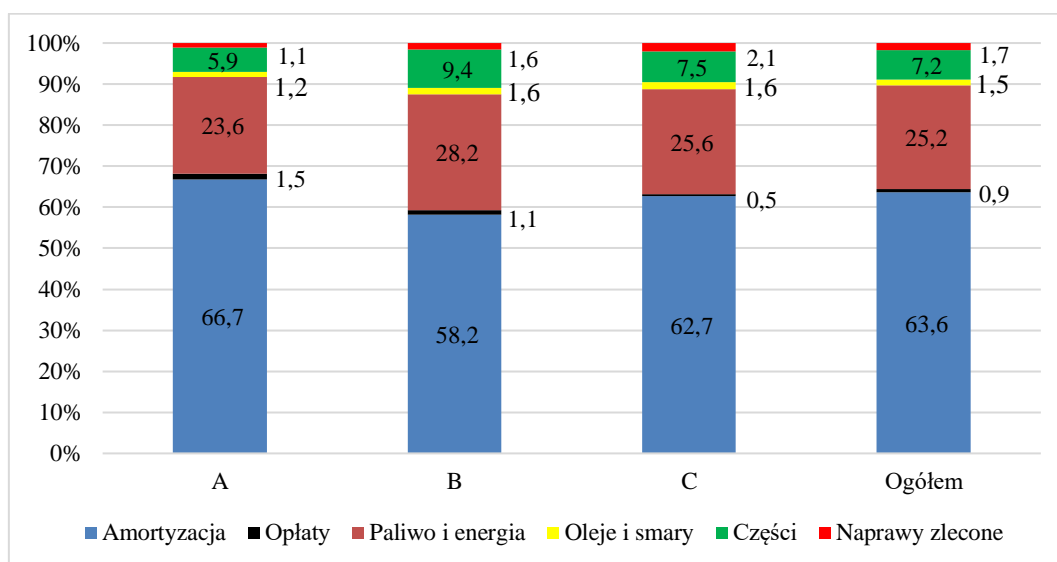
Tabela 4.5. Koszty eksploatacji maszyn w grupach gospodarstw (wartości średnie)

Grupa gospodarstw	Koszty eksploatacji maszyn Ke							
	(PLN·ha ⁻¹)							(PLN·gosp. ⁻¹)
	Amortyzacja	Opłaty	Paliwo i energia	Oleje i smary	Części	Naprawy zlecone	Razem	
A	1673	37	591	30	148	28	2508	22077
B	1007	19	487	27	163	27	1730	8937
C	935	7	382	24	112	31	1491	29844
Ogółem	1117	16	442	26	126	30	1755	22185

Na rysunku 4.6 przedstawiono strukturę kosztów eksploatacji maszyn z podziałem na poszczególne składowe. Należy tutaj zdecydowanie podkreślić, jaki znaczący udział w tej strukturze miały koszty amortyzacji maszyn. Ogółem było to aż 63,6% (1117 PLN·ha⁻¹). Przy czym największy udział był charakterystyczny dla grupy A (66,7%), a najmniejszy dla grupy B (58,2%).

Na drugim miejscu w ocenianej strukturze zauważalne są koszty ponoszone na paliwo i energię. Ogółem ich udział to 25,2% (442 PLN·ha⁻¹). Największy odnotowano w gospodarstwach grupy B - aż 28,2% wszystkich kosztów, a najmniejszy w obiektach grupy A (23,6%). W grupie B również najwyższy był udział procentowy kosztów zakupu części oraz napraw, olejów i smarów (łącznie było to około 13%). Przyczyny takiej struktury kosztów można szukać w jakości dostępnego w tych gospodarstwach parku maszynowego.

W związku z tym, że badane gospodarstwa posiadały w większości zużyty technicznie i moralnie park maszynowy (średni wiek maszyn to 20 lat) w każdej z grup gospodarstw koszty poniesione na części i naprawy zlecone wynosiły około 10% wszystkich kosztów. Niskie koszty eksploatacji w grupie gospodarstw o kierunku produkcji roślinna były wynikiem racjonalnego wykorzystania posiadanego sprzętu i właściwego doboru maszyn do skali produkcji.

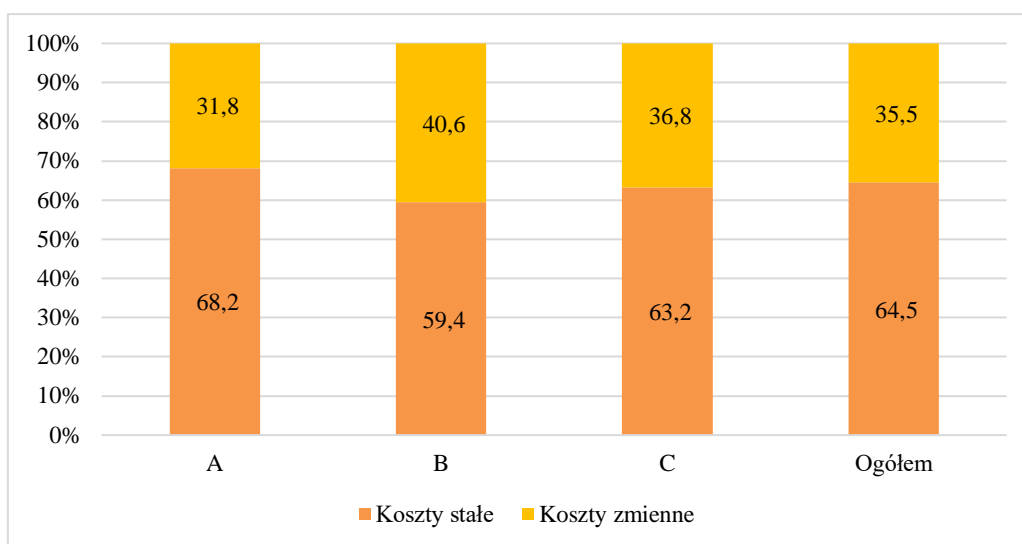


Rysunek 4.6. Struktura kosztów eksploatacji maszyn

Z kolei na rysunku 4.7 zamieszczono strukturę kosztów eksploatacji maszyn z podziałem na koszty stałe i koszty zmienne. Zauważalne jest, że w poszczególnych grupach gospodarstw zróżnicowanie struktury kosztów nie było znaczące. Koszty stałe stanowiły od

59,4% w gospodarstwach grupy B (o kierunku produkcji roślinnej z dodatkową produkcją sadowniczą) do 68,2% w gospodarstwach A (o kierunku produkcji typowo roślinnej). Ogółem było to 64,5%.

Natomiast udział kosztów zmiennych mieścił się od 31,8% w obiektach z grupy A do 40,6% w gospodarstwach grupy B. Ogółem było to 35,5%.



Rysunek 4.7. Struktura kosztów eksploatacji maszyn z podziałem na koszty stałe i zmienne

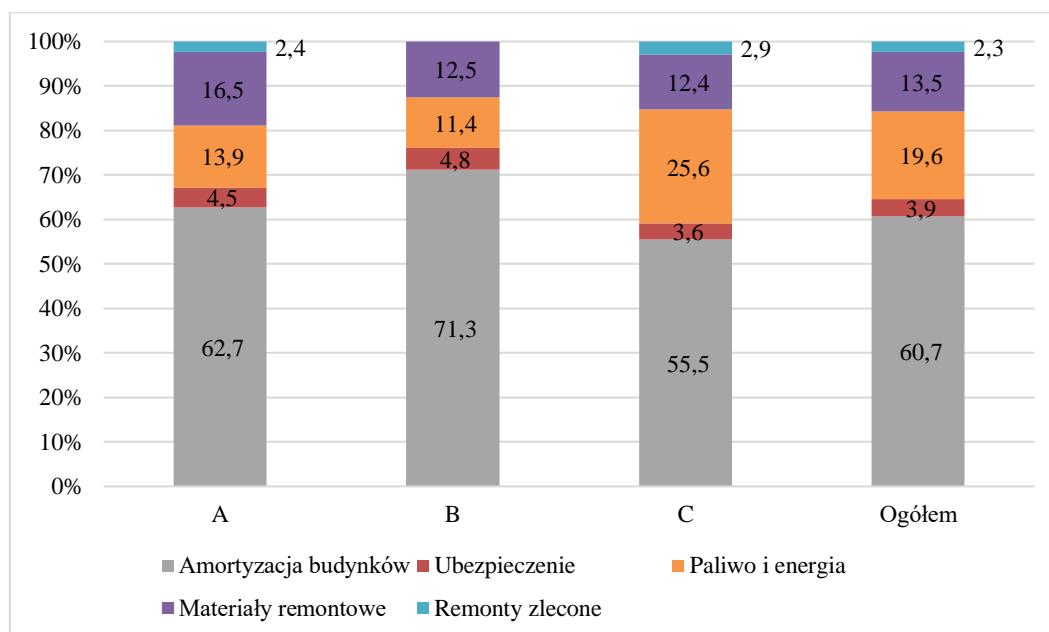
Składowe kosztów eksploatacji budynków i budowli w analizowanych grupach gospodarstw pokazano w tabeli 4.6. Ogółem koszty eksploatacji budynków i budowli w przeliczeniu na jeden hektar wynosiły średnio 438 PLN. Największe koszty ($797 \text{ PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$) ponosiły gospodarstwa z grupy B, te które dodatkowo w swojej działalności w strukturze użytków rolnych posiadały powierzchnię sadów, zaś najmniejsze, bo $344 \text{ PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$, odnotowano w obiektach C ukierunkowanych na produkcję zwierzęcą.

Strukturę ocenianych kosztów eksploatacji budynków i budowli przedstawiono na rysunku 4.8. Znaczący udział w tej strukturze miały koszty amortyzacji budynków. Ogółem było to 60,7% ($265 \text{ PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$). Przy czym największy udział był charakterystyczny dla grupy B z dodatkową produkcją sadowniczą (71,3%), a najmniejszy dla grupy C (55,5%).

Tabela 4.6. Koszty eksploatacji budynków i budowli w grupach gospodarstw (wartości średnie)

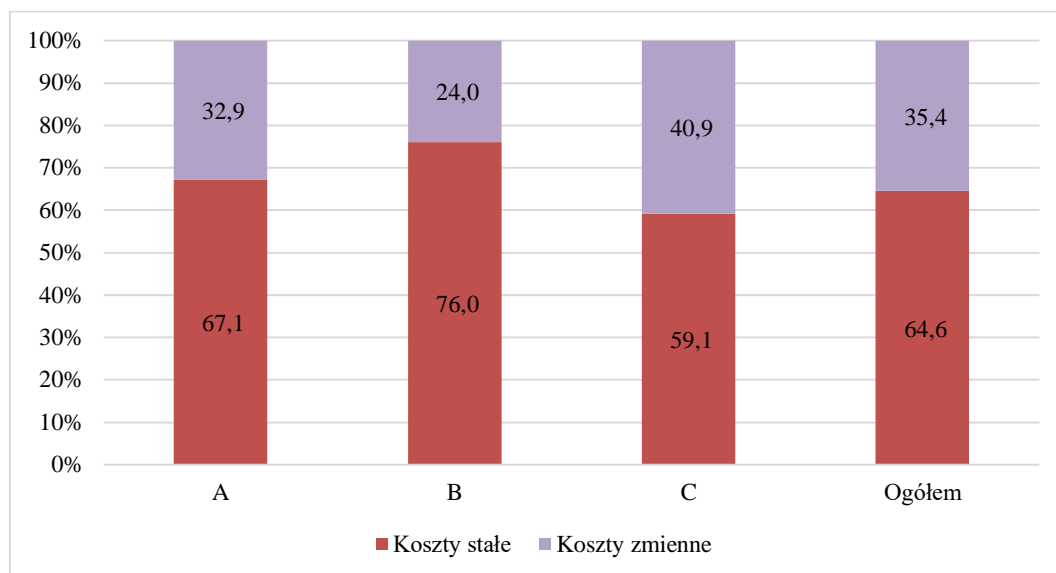
Grupa gospodarstw	Koszty eksploatacji budynków i budowli						
	(PLN·ha ⁻¹)						(PLN·gosp. ⁻¹)
	Amortyzacja budynków	Ubezpieczenie	Paliwo i energia	Materiały remontowe	Remonty zlecone	Razem	
A	346	24	77	91	13	552	4 858
B	567	38	91	100	0	797	4 116
C	191	12	88	42	10	344	6 893
Ogółem	265	17	86	59	10	438	5 534

Największe koszty związane z utrzymywaniem dobrego stanu budynków w gospodarstwie (czyli koszty materiałów remontowych i remontów zleconych) ponosili gospodarze z grupy A – około 19% kosztów całkowitych, natomiast najmniejsze - gospodarze z grupy B (ok. 12% kosztów). Z kolei najwyższe koszty związane z zużyciem paliwa i energii miały w strukturze gospodarstwa z grupy C (udział 25,6%) zajmujące się produkcją zwierzęcą. Wynikało to m.in. z dbania o utrzymywanie dobrostanu zwierząt, jak i wykonywania wszelkich codziennych czynności związanych z przygotowaniem i zadawaniem pasz.



Rysunek 4.8. Struktura kosztów eksploatacji budynków i budowli

Na rysunku 4.9 pokazano strukturę kosztów eksploatacji budynków gospodarczych z podziałem na koszty stałe i zmienne. Średnio w badanych gospodarstwach ekologicznych 35,4% struktury stanowiły koszty zmienne. Najniższe koszty zmienne występowały w gospodarstwach grupy B, a ich udział to 24%, natomiast najwyższe w grupie C – aż 40,9%. Natomiast udział kosztów stałych to średnio 64,6%. Najmniejszy odnotowano dla obiektów z grupy C (59,1%), a największy (aż 76,0%) dla grupy B.



Rysunek 4.9. Struktura kosztów eksploatacji budynków gospodarczych z podziałem na koszty stałe i zmienne

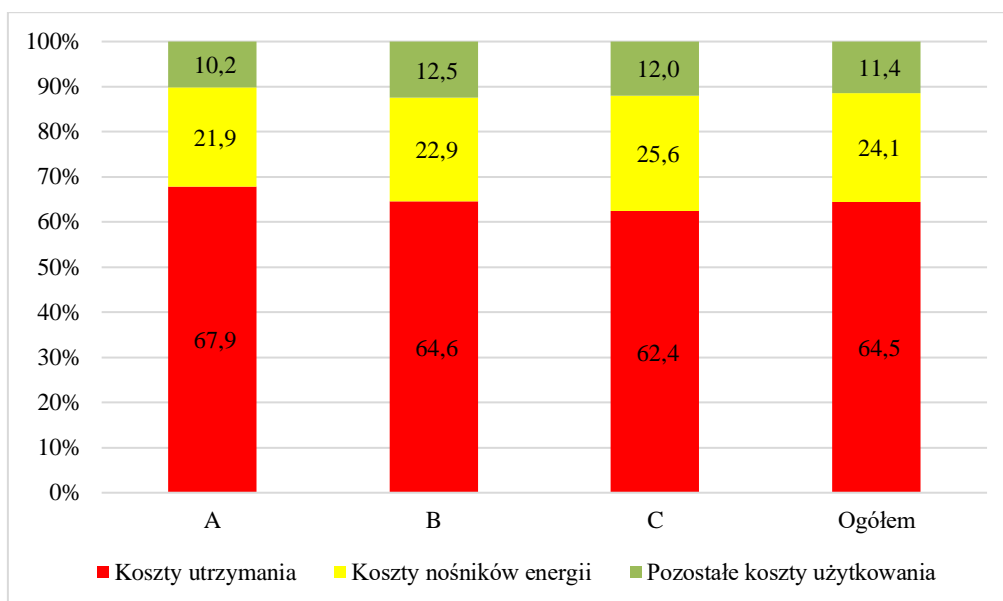
Reasumując, łączne koszty eksploatacji środków trwałych, wykorzystane do obliczeń kosztów produkcji, w badanych gospodarstwach ekologicznych wyniosły średnio 27 720 PLN·gosp.⁻¹ (tabela 4.7), w tym 64,5% stanowiły koszty utrzymania, 24,1% koszty nośników energii i tylko 11,4% pozostałe koszty użytkowania (rysunek 4.10).

Tabela 4.7. Koszty eksploatacji środków trwałych w grupach gospodarstw (wartości średnie)

Grupa gospodarstw	Koszty eksploatacji środków trwałych				
	(PLN·ha ⁻¹)				(PLN·gosp. ⁻¹)
	Koszty utrzymania	Koszty nośników energii	Pozostałe koszty użytkowania	Razem	
A	2 080	669	311	3 060	26 935
B	1 632	578	316	2 526	13 053
C	1 146	470	220	1 835	36 737
Ogółem	1 415	528	251	2 194	27 720

W przeliczeniu na jeden hektar powierzchni koszty środków trwałych to 2194 PLN·ha⁻¹.

W odniesieniu do wyodrębnionych trzech grup gospodarstw, najwyższe koszty eksploatacji środków trwałych ponosiły gospodarstwa ukierunkowane na produkcję zwierzęcą (C), gdzie było to 36 737 PLN·gosp⁻¹, a w przeliczeniu na jednostkę powierzchni dało to 1 835 PLN·ha⁻¹. W obiektach tej grupy 62,4% stanowiły koszty utrzymania, 25,6% koszty nośników energii, a 12,0% pozostałe koszty użytkowania.



Rysunek 4.10. Struktura kosztów eksploatacji środków trwałych

Natomiast najniższe koszty eksploatacji środków trwałych ponosiły gospodarstwa grupy B, o kierunku produkcja roślinna z dodatkową produkcją sadowniczą. Przeciętnie było to 13 053 PLN·gosp⁻¹ (2 526 PLN·ha⁻¹). W strukturze tych kosztów 64,6% stanowiły koszty utrzymania, 22,9% koszty nośników energii, a 12,5% pozostałe koszty użytkowania. Z kolei w grupie gospodarstw o kierunku produkcja roślinna (A), koszty jednostkowe wynosiły 3 060 PLN·ha⁻¹, zaś globalnie było to aż 26 935 PLN·gosp⁻¹, gdzie 67,9% kosztów stanowiły koszty utrzymania, 21,9% koszty nośników energii, a pozostałe koszty to 10,2%.

4.4 Produkcja końcowa brutto a koszty produkcji

Efektywność gospodarowania w rolnictwie można definiować jako jeden ze sposobów oceny funkcjonowania gospodarstw, to jest relację efektów do użytych środków. W rolnictwie miernikiem efektywności jest nie tylko stosunek zysku do kosztów. Oblicza się ją również jako wartość produkcji rolniczej 1 ha użytków rolnych a także w przeliczeniu na jednego członka rodziny (Józwiak 1998). Przez efektywność działalności gospodarczej w rolnictwie rozumie się stosunek efektu do kosztu (efektywność kosztów), lub też – kosztu do efektu (kapitałochłonność) (Kapusta 2008; Bórawski i Ogonowski, 2015).

Do oceny efektywności gospodarowania stosuje się różne kategorie ekonomiczne. Jedną z nich jest produkcja końcowa brutto. Produkcja końcowa brutto jest składową takich czynników, jak zyski ze sprzedaży produktów, wartość produktów spożytych w gospodarstwie, dodatkowo zaliczamy tu obrót wewnętrzny, jak i dopłaty unijne.

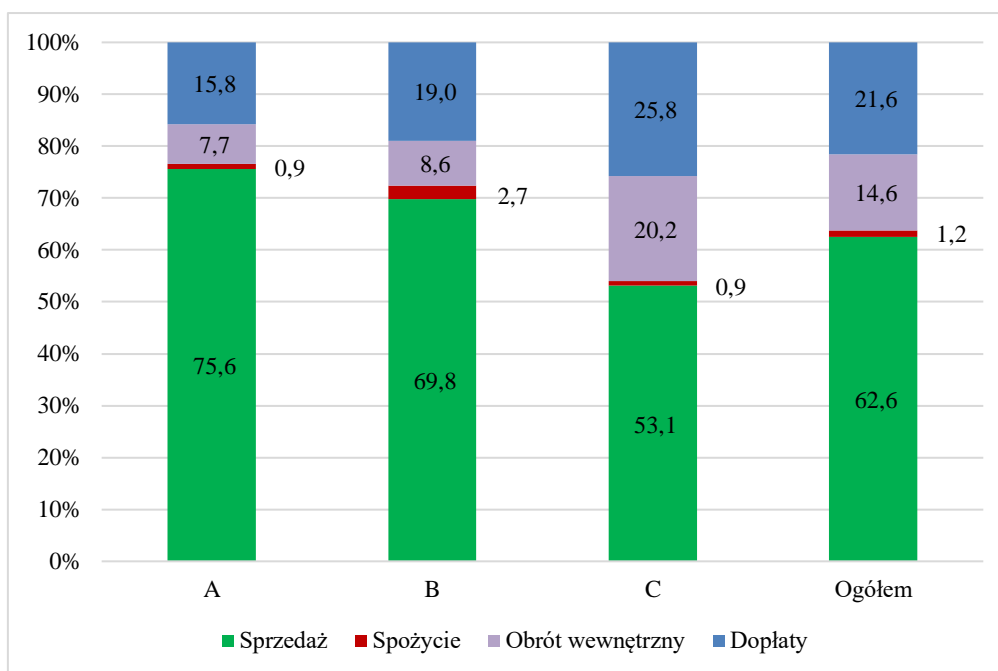
Wartość produkcji końcowej brutto w przeliczeniu na gospodarstwo oraz na 1 hektar użytków rolnych w badanych gospodarstwach ekologicznych przedstawiono w tabeli 4.8. W produkcji tej wyszczególniono: sprzedaż (produkcja towarowa), spożycie domowe, obrót wewnętrzny oraz dopłaty unijne.

Tabela 4.8. Produkcja końcowa brutto w grupach gospodarstw (wartości średnie)

Grupa gospodarstw	Produkcja końcowa brutto PKb					
	(PLN·ha ⁻¹)					(PLN·gosp. ⁻¹)
	Sprzedaż	Spożycie	Obrót wewnętrzny	Dopłaty unijne	Razem	
A	8 560	106	869	1 789	11 324	99 674
B	6 227	238	769	1 691	8 925	46 116
C	3 420	57	1 304	1 662	6 442	128 939
Ogółem	4 912	86	1 148	1 695	7 842	99 111

Wartość produkcji końcowej brutto w przeliczeniu na 1 ha UR wynosiła średnio 7 842 PLN·ha⁻¹, a w przeliczeniu na jedno gospodarstwo 99 111 PLN. Produkcja towarowa (sprzedaż) stanowiła 62,6% produkcji końcowej brutto, a 21,6% dopłaty unijne, co przedstawia rysunek 4.11. Obrót wewnętrzny miał udział 14,6%, natomiast spożycie domowe zaledwie 1,2%. W gospodarstwach grupy A (o kierunku produkcja roślinna) produkcja końcowa brutto w przeliczeniu na hektar była najwyższa i wynosiła 11 324 PLN·ha⁻¹.

Natomiast w przeliczeniu na gospodarstwo najwyższą produkcję końcową brutto osiągały obiekty z grupy C (o kierunku produkcja zwierzęca), gdzie wynosiła ona 128 939 PLN. Najwyższy udział produkcji towarowej, bo 75,6%, odnotowano w grupie A gospodarstw o kierunku produkcja roślinna. W gospodarstwach z grupy B, zajmujących się produkcją roślinną z dodatkową produkcją sadowniczą, w których udział powierzchni sadów w powierzchni użytków rolnych przekraczał 5%, udział ten wynosił 69,8%, a w gospodarstwach C, o kierunku produkcja zwierzęca 53,1%. Niższy udział produkcji towarowej był rekompensowany wysokim udziałem dopłat i obrotu wewnętrznego. Udział dopłat unijnych w gospodarstwach o kierunku produkcja zwierzęca stanowił ponad 25%. Najniższym udziałem dopłat i obrotu wewnętrznego w strukturze produkcji końcowej brutto charakteryzowały się gospodarstwa A o kierunku produkcja roślinna. W tym przypadku obrót wewnętrzny stanowił 7,7%, natomiast dopłaty unijne 15,8% struktury. Z kolei w gospodarstwach B, o kierunku produkcja roślinna z dodatkową produkcją sadowniczą, udział ten wynosił odpowiednio: 8,6% - obrót wewnętrzny, 19% - dopłaty (rysunek 4.11).



Rysunek 4.11. Struktura produkcji końcowej brutto

Na efektywność gospodarowania, poza efektami produkcyjnymi wpływają koszty produkcji, których składowe pokazano w tabeli 4.9. Struktura kosztów produkcji obejmuje: koszty zakupu surowców pochodzenia rolniczego, koszty eksploatacji środków trwałych, obrót wewnętrzny, koszty zakupu usług mechanizacyjnych, zapłatę za pracę najemną oraz podatki, opłaty i pozostałe koszty. Średni poziom kosztów produkcji w badanych obiektach w

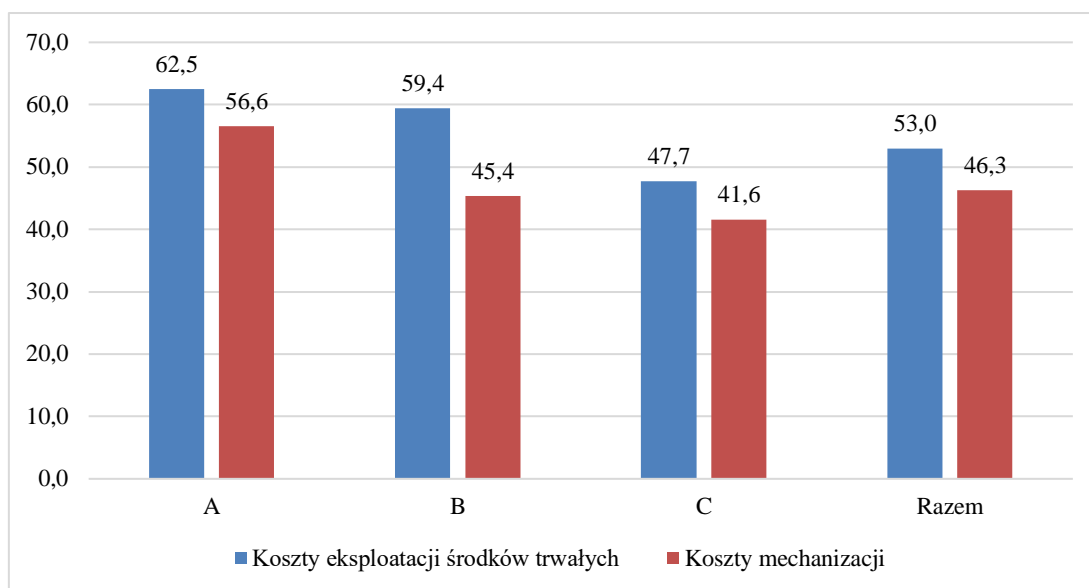
przeliczeniu na gospodarstwo wynosił 52 244 PLN. A w odniesieniu do 1 ha użytków rolnych były to koszty przeciętnie na poziomie 4 134 PLN·ha⁻¹.

Tabela 4.9. Koszty produkcji w grupach gospodarstw (wartości średnie)

Wyszczególnienie	Grupa gospodarstw			
	A	B	C	Razem
Koszty produkcji (PLN·ha ⁻¹)				
Obrót wewnętrzny	869	769	1304	1148
Zakup surowców rolniczych	117	65	70	80
Koszty eksploatacji budynków	552	797	344	438
Koszty eksploatacji maszyn	2508	1730	1491	1755
Koszty usług mechanizacyjnych	214	166	49	100
Opłata pracy najemnej	47	34	59	54
Obsługa weterynaryjna	10	22	54	41
Podatek gruntowy	187	191	131	150
KRUS	127	165	112	121
Pozostałe opłaty	264	312	231	247
Ogółem	4894	4249	3846	4134
Koszty produkcji (PLN·gosp. ⁻¹)				
Ogółem	43076	21955	76974	52244

Koszty eksploatacji środków trwałych to suma kosztów eksploatacji maszyn i budynków. Koszty eksploatacji środków trwałych stanowiły 53,0% struktury kosztów produkcji (rysunek 4.12). Koszty mechanizacji zaś to suma kosztów eksploatacji maszyn, kosztów usług mechanizacyjnych i opłata za pracę najemną. W strukturze kosztów produkcji udział kosztów mechanizacji wynosił 46,3%.

Istotną wartość w strukturze kosztów stanowił obrót wewnętrzny, który wynosił średnio 1148 PLN·ha⁻¹. I tu najwyższy poziom obrotu wewnętrznego odnotowano w gospodarstwach C zajmujących się produkcją zwierzęcą – 1304 PLN·ha⁻¹, niemal o połowę większy aniżeli w gospodarstwach B o produkcji roślinnej z dodatkową produkcją sadowniczą (tabela 4.9).



Rysunek 4.12. Udział kosztów eksploatacji środków trwałych oraz kosztów mechanizacji w strukturze kosztów produkcji (%)

Reasumując, należy stwierdzić, że największe koszty produkcji były charakterystyczne dla gospodarstw grupy A. Wynosiły one średnio $4894 \text{ PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$. Nieco mniejsze koszty ponosiły gospodarstwa z grupy B z dodatkową produkcją sadowniczą, których wartość to $4249 \text{ PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$, natomiast najmniejsze koszty odnotowano w gospodarstwach grupy C – $3846 \text{ PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$.

4.5 Ocena efektywności modernizacji wyposażenia technicznego i efektów gospodarowania

Do oceny efektów gospodarowania w badanych gospodarstwach ekologicznych wykorzystano m.in. kategorię dochodu rolniczego. Dochód rolniczy jest kategorią ekonomiczną uzyskiwaną po zsumowaniu: umownego wynagrodzenia za pracę gospodarza i jego rodziny, zysku, uwzględnieniu renty gruntowej oraz umownego oprocentowania własnego kapitału. Zawiera więc wszystkie, realne i umowne składowe przychodów po odliczeniu wszystkich obciążeń gospodarstwa. Jego wysokość jest jednym z najważniejszych mierników przy ocenie efektywności gospodarowania w rolnictwie.

Dochód rolniczy oraz dochód rolniczy netto w przeliczeniu na gospodarstwo oraz na hektar użytków rolnych w badanych gospodarstwach przedstawiono w tabeli 4.10. Dla porównania zamieszczono także w tabeli nadwyżkę bezpośrednią.

Tabela 4.10. Dochód rolniczy w badanych gospodarstwach ekologicznych (wartości średnie)

Grupa gospodarstw	Dochód rolniczy DR		Dochód rolniczy netto DRn		Nadwyżka bezpośrednia NB
	(PLN·gosp ⁻¹)	(PLN·ha ⁻¹)	(PLN·gosp ⁻¹)	(PLN·ha ⁻¹)	(PLN·ha ⁻¹)
A	56 597	6 224	41 876	4 616	5909
B	24 161	4 025	18 956	3 040	3998
C	51 965	2 375	33 258	1 124	1513
Ogółem	46 867	4 080	32 755	2 771	3604

Dochód rolniczy, dla wszystkich ocenianych obiektów, w przeliczeniu na 1 ha UR wynosił średnio 4 080 PLN·ha⁻¹, a w przeliczeniu na jedno gospodarstwo 46 867 PLN. Z kolei dochód rolniczy netto to przeciętnie 2 771 PLN·ha⁻¹, a w przeliczeniu na jedno gospodarstwo było to 32 755 PLN. Biorąc pod uwagę wydzielone grupy gospodarstw należy stwierdzić, że najwyższy dochód rolniczy i dochód rolniczy netto, w odniesieniu do hektara, odnotowano w gospodarstwach grupy A (kierunek produkcja roślinna). Było to odpowiednio 6 224 i 4616 PLN·ha⁻¹. Natomiast najniższy był charakterystyczny dla gospodarstw z grupy C (o kierunku produkcja zwierzęca), gdzie wynosił 2 375 i 1 124 PLN·ha⁻¹.

W celu oceny efektów gospodarowania określono także, zgodnie z przyjętą metodyką obliczeń, następujące wskaźniki: produktywność pracy, dochodowość pracy oraz wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej. Uzyskane wyniki zamieszczono w tabeli

4.11. Wskaźnik produktywności pracy dla badanych gospodarstw ekologicznych wynosił średnio 33,40 PLN·rbh⁻¹. Przy czym, najwyższy (44,7 PLN·rbh⁻¹) odnotowano dla gospodarstw z grupy A ukierunkowanych na produkcję roślinną, a najniższy (25,5 PLN·rbh⁻¹) był charakterystyczny dla gospodarstw z grupy B z dodatkową produkcją sadowniczą.

Z kolei wskaźnik dochodowości pracy to średnio 16,6 PLN·rbh⁻¹. Najwyższy (25,5 PLN·rbh⁻¹) również występował w obiektach o kierunku produkcji roślinnej (grupa A), a najniższy (11,3 PLN·rbh⁻¹) w obiektach o kierunku produkcja zwierzęca czyli grupa C.

Tabela 4.11. Wskaźniki do oceny efektów gospodarowania (wartości średnie)

Grupa Gospodarstw	Produktywność pracy Wp	Dochodowość pracy Dp	Wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej Wrbh
	(PLN·rbh ⁻¹)	(PLN·rbh ⁻¹)	(-)
A	44,7	25,5	2,6
B	25,5	13,2	1,7
C	28,8	11,3	1,0
Ogółem	33,4	16,6	1,7

Wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej wynosił 1,7 PLN·PLN⁻¹. Oznacza to, że 1 PLN ponoszonych kosztów eksploatacji generuje dochód rolniczy netto w wysokości 1,7 PLN. W gospodarstwach z grupy A oceniany wskaźnik był największy i wynosił 2,6 PLN·PLN⁻¹. Z kolei w gospodarstwach z grupy C był najmniejszy (tylko 1 PLN), co oznacza, że 1 PLN ponoszonych kosztów eksploatacji generuje dochód rolniczy netto w wysokości 1 PLN. Jest to wynik, który świadczy niekorzystnie o efektach gospodarowania w obiektach z tej grupy. Natomiast w gospodarstwach z dodatkową produkcją sadowniczą (grupa B) wskaźnik ten to średnio 1,7 PLN·PLN⁻¹.

Do oceny efektywności modernizacji wyposażenia technicznego wykorzystano i określono w pracy: wskaźnik uzbrojenia technicznego, wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego, wskaźnik odnowy parku maszynowego i wskaźnik doinwestowania. Uzyskane wyniki zamieszczono w tabeli 4.12.

Wskaźnik uzbrojenia technicznego dla badanych gospodarstw ekologicznych wynosił średnio 129,4 PLN·rbh⁻¹. Najwyższy (183,4 PLN·rbh⁻¹) był charakterystyczny dla gospodarstw z grupy A ukierunkowanych na produkcję roślinną, a najniższy (80,3 PLN·rbh⁻¹)

odnotowano dla gospodarstw z grupy B z dodatkową produkcją sadowniczą. W obiektach z grupy C ukierunkowanych na produkcję zwierzęcą było to 113,6 PLN·rbh⁻¹

Wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego odzwierciedla stosunek produkcji końcowej brutto do wartości odtworzeniowej brutto parku maszynowego. Wartość produktywności wyposażenia technicznego wynosiła średnio 0,4 PLN·PLN⁻¹. Oznacza to, że 1 PLN zainwestowany w środki trwałe mechanizacji generuje produkcję końcową brutto o wartości 40 groszy. W analizowanych grupach gospodarstw ekologicznych wynosi najwięcej (0,5PLN·PLN⁻¹) w obiektach A, czyli 1 PLN zainwestowany w środki trwałe mechanizacji generuje produkcję końcową brutto o wartości 50 groszy. Natomiast najmniej bo 0,3 PLN·PLN⁻¹ to wynik dla obiektów z grupy B z dodatkowa produkcja sadowniczą, gdzie 1 PLN zainwestowany w środki trwałe mechanizacji generuje produkcję końcową brutto o wartości tylko 30 groszy.

Tabela 4.12. Wskaźniki do oceny efektywności modernizacji wyposażenia technicznego (wartości średnie)

Grupa gospodarstw	Wskaźnik uzbrojenia technicznego Wt	Wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego Wm	Wskaźnik odnowy parku maszynowego Wopm	Wskaźnik doinwestowania Wd
	(PLN·rbh ⁻¹)	(-)	(-)	(%)
A	183,4	0,50	0,80	13,5
B	80,3	0,30	0,70	10,8
C	113,6	0,40	2,20	21,1
Ogółem	129,4	0,40	1,40	16,0

Na tempo wdrażania innowacji wpływa m.in. kierunek prowadzonej produkcji i wielkość gospodarstw. Słabych ekonomicznie i rozdrobnionych gospodarstwa nie stać na odnowienie parku maszynowego. Szansą na unowocześnienie parku maszynowego jest wprowadzenie produkcji specjalistycznej (Tabor 2008).

Biorąc powyższe pod uwagę, w niniejszej pracy dokonano także oceny możliwości wdrażania modernizacji parku maszynowego i określono wskaźnik odnowienia parku maszynowego dla wydzielonych grup gospodarstw zgodnie z produkcją specjalistyczną związaną z kierunkiem produkcji.

Istotne jest ustalenie, czy w gospodarstwach zachodziły procesy modernizacyjne. Pomocnym przy tym był wskaźnik odnowienia parku maszynowego, który dla badanych gospodarstw wynosił średnio 1,40 (tabela 4.12).

Wyniki oceny procesów modernizacji parku maszynowego w oparciu o wskaźnik jego odnowienia dla wszystkich gospodarstw przedstawiono w tabeli 4.13.

Tabela 4.13. Wskaźnik odnowienia parku maszynowego w badanych gospodarstwach

L.p.	Liczba gospodarstw	Udział %	Zakres wskaźnika Wopm	Ocena wskaźnika
1	27	54	0–0,99	niewielkie lub brak odnowienia parku maszynowego
2	13	26	1–1,99	umiarkowane tempo odnowienia parku maszynowego
3	4	8	2–2,99	szybkie odnowienie parku maszynowego
4	6	12	3 i więcej	park maszynowy nie wymagający dalszej modernizacji
-	50	100	-	-

Jak można zauważyć, niestety zdecydowanie dominują gospodarstwa (54% badanych), gdzie odnotowano niewielkie lub brak odnowienia parku maszynowego”. Tylko 12% obiektów nie wymaga dalszej modernizacji.

W tabeli 4.14 przedstawiono wyniki oceny modernizacji dla wydzielonych grup gospodarstw z wykorzystaniem do oceny wskaźnika odnowienia parku maszynowego. Analizując uzyskane wyniki należy stwierdzić, że najgorzej pod kątem wprowadzenia modernizacji parku maszynowego wyglądają gospodarstwa z grupy B z dodatkową produkcją sadowniczą. Aż w 83% obiektów z tej grupy brak jest odnowienia parku maszynowego i trudno w tym przypadku mówić o pozytywnych działaniach właścicieli, którzy nie dokonują inwestycji modernizacyjnych i nie zwiększają efektywności modernizacji parku maszynowego.

Natomiast pozytywnie należy ocenić inwestycje w zakup maszyn i efektywność wprowadzania modernizacji parku maszynowego tylko w gospodarstwach z grupy C, ukierunkowanych na produkcję zwierzęcą. Wskaźnik odnowienia parku maszynowego wynosił średnio 2,20. Tylko w tej grupie 28% gospodarstw dysponuje parkiem maszynowym, który nie wymaga dalszej modernizacji, 10% to „szybkie odnowienie parku maszynowego”, a 38% to umiarkowane tempo odnowienia.

Tabela 4.14. Wskaźnik odnowienia parku maszynowego w wydzielonych grupach gospodarstw

L.p.	Liczba gospodarstw	Udział %	Zakres wskaźnika Wopm	Ocena wskaźnika
Grupa A	12	70	0–0,99	niewielkie lub brak odnowienia parku maszynowego
	3	18	1–1,99	umiarkowane tempo odnowienia parku maszynowego
	2	12	2–2,99	szybkie odnowienie parku maszynowego
Grupa B	10	83	0–0,99	niewielkie lub brak odnowienia parku maszynowego
	2	17	1–1,99	umiarkowane tempo odnowienia parku maszynowego
Grupa C	5	24	0–0,99	niewielkie lub brak odnowienia parku maszynowego
	8	38	1–1,99	umiarkowane tempo odnowienia parku maszynowego
	2	10	2–2,99	szybkie odnowienie parku maszynowego
	6	28	3 i więcej	park maszynowy nie wymagający dalszej modernizacji

Modernizacja parku maszynowego w gospodarstwie niewątpliwie wiąże się z inwestycjami finansowymi, dlatego w tym przypadku dużą rolę odgrywa korzystanie z dofinansowania. W tabeli 4.12 przedstawiono wskaźniki doinwestowania gospodarstw w grupach wydzielonych obiektów. Średnio to było zaledwie 16%. Największy wskaźnik doinwestowania (21,1%) był charakterystyczny dla grupy gospodarstw C (dlatego w tej grupie odnotowano najwyższy wskaźnik odnowienia parku maszynowego 2,20). Natomiast najmniejszy (tylko 10,8%) był charakterystyczny dla obiektów z grupy B z dodatkową produkcją sadowniczą (najniższy wskaźnik 0,7).

Reasumując, wskaźniki doinwestowania badanych gospodarstw należy ocenić jako bardzo niskie. Okazało się, że dodatkowa produkcja sadownicza nie wpływa na plany modernizacyjne w badanych gospodarstwach, a niskie dofinansowanie dodatkowo opóźnia proces modernizacji wyposażenia technicznego. Podobna sytuacja dotyczy gospodarstw ukierunkowanych na produkcję roślinną.

Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki można stwierdzić, że jedynie w gospodarstwach o kierunku produkcji zwierzęca zachodzą procesy modernizacyjne, które mogą wpłynąć przyszłościowo pozytywnie na efekty gospodarowania.

5 Analiza rekomendacji hiperlift

W tabeli 5.1 przedstawiono wyniki rekomendacji metodą hiperlift. Spośród wyszczególnionych 11 zmiennych zależnych Y1–Y11 do analizy wybrano 7:

- Y4 -Wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej.
- Y5 - Dochód rolniczy,
- Y6-Produktywność pracy,
- Y8-Wskaźnik uzbrojenia technicznego,
- Y9-Wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego,
- Y10 -Wskaźnik odnowienia parku maszynowego,
- Y11 - Wskaźnik doinwestowania.

Natomiast spośród wybranych 27 zmiennych niezależnych X1–X27 rekomendację pozytywną lub negatywną (dla trzech zakresów I, II, III) odnotowano dla 13 zmiennych niezależnych:

- X1 - Powierzchnia użytków rolnych UR,
- X2 - Powierzchnia gruntów ornych GO,
- X3 - Powierzchnia trwałych użytków zielonych TUZ,
- X6 - Powierzchnia zbóż,
- X15 - Moc zainstalowana w ciągnikach,
- X17 - Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych,
- X18 - Koszty amortyzacji maszyn,
- X21 - Nakłady pracy zwierzęca,
- X22 - Nakłady pracy razem,
- X23- Produkcja towarowa roślinna,
- X24- Produkcja towarowa zwierzęca,
- X25- Produkcja towarowa razem,
- X26- Nadwyżka bezpośrednia.

Tabela 5.1. Zmienne przyjęte do analizy rekomendacji hiperlift

Oznaczenie	Zmienne Niezależne	Oznaczenie	Zakres	Zmienne zależne						
				Y4	Y5	Y6	Y8	Y9	Y10	Y11
				Wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej W_{rbh}	Dochód rolniczy DR	Produktywność pracy W_p	Wskaźnik uzbrojenia technicznego W_t	Wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego W_m	Wskaźnik odnowienia parku maszynowego W_{opn}	Wskaźnik doinwestowania W_d
X1	Powierzchnia użytków rolnych UR	ha	I	nie		nie			nie	nie
			II							
			III	tak				tak	Tak	
X2	Powierzchnia gruntów ornych GO	ha	I							
			II							
			III		nie					
X3	Powierzchnia trwałych użytków zielonych TUZ	ha	I	nie		nie				
			II	tak						
			III	tak		tak				
X6	Powierzchnia zbóż	ha	I	tak						
			II							
			III					tak	nie	
X15	Moc zainstalowana w ciągnikach	$\text{kW} \cdot \text{ha}^{-1}$	I					tak		
			II							
			III	nie						
X17	Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych	$\text{PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$	I	tak				tak		tak
			II							nie
			III							nie
X18	Koszty amortyzacji maszyn	$\text{PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$	I			nie	nie	tak		
			II							
			III							
X21	Nakłady pracy zwierzęca	$\text{rbh} \cdot \text{ha}^{-1}$	I	tak		tak	tak			
			II	nie		nie				
			III			nie	nie			
X22	Nakłady pracy razem	$\text{rbh} \cdot \text{ha}^{-1}$	I	tak		tak	tak		tak	tak
			II	nie		nie				
			III			nie	nie		nie	nie
X23	Produkcja towarowa roślinna	$\text{PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$	I		nie			nie		
			II		tak					
			III		tak			tak		
X24	Produkcja towarowa zwierzęca	$\text{PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$	I			nie			nie	
			II	tak					tak	
			III			tak				

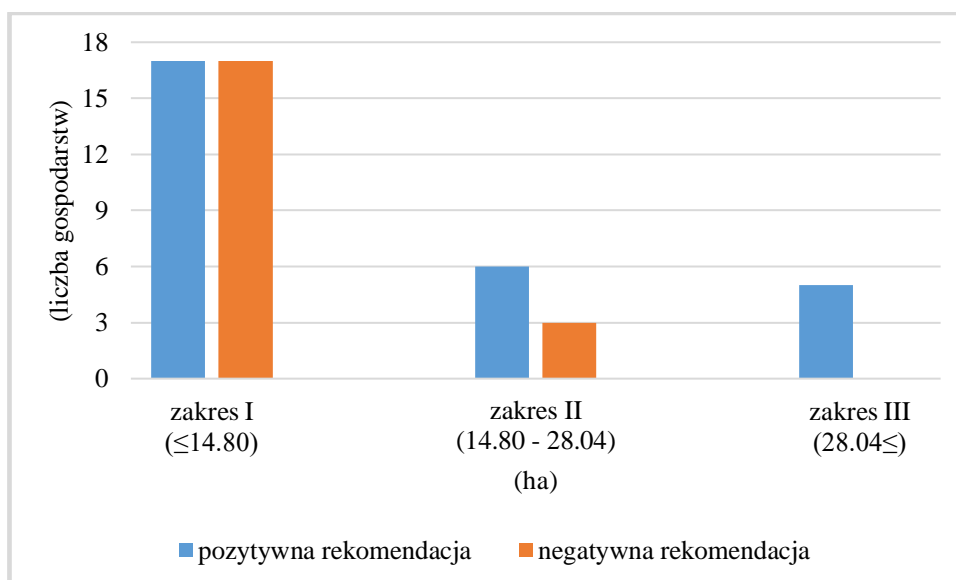
Oznaczenie	Zmienne Niezależne	Oznaczenie	Zakres	Zmienne zależne							
				Y4	Y5	Y6	Y8	Y9	Y10	Y11	
				Wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej W_{rhh}	Dochód rolniczy DR	Produktywność pracy W_p	Wskaźnik uzbrojenia technicznego W_t	Wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego W_m	Wskaźnik odnowienia parku maszynowego W_{opm}	Wskaźnik doinwestowania W_d	
X25	Produkcja towarowa razem	PLN·ha ⁻¹	I		nie						
			II		tak						
			III	tak	tak			tak			
X26	Nadwyżka bezpośrednia	PLN·ha ⁻¹	I	nie	nie	nie					
			II		tak						
			III								

Rekomendacja **tak** **nie**

5.1 Rekomendacja Wskaźnika rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej

Powierzchnia użytków rolnych

Na rysunku 5.1 przedstawiono wizualizację liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe tj. z pozytywną lub negatywną rekomendacją w arbitralnie przyjętym podziale zakresu zmienności predyktora jakim jest „Powierzchnia użytków rolnych”. Należy podkreślić, że w zakresie tym znajdowały się wyłącznie gospodarstwa nastawione na produkcję zwierzęcą. Biorąc pod uwagę uzyskane wartości wskaźnika rentowności pracy uprzedmiotowionej najlepsze gospodarstwa to gospodarstwa duże tj. powyżej 28 ha użytków rolnych.



Rysunek. 5.1. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Powierzchnia użytków rolnych”

Tabela 5.2. Rekomendacje dla zmiennej „Powierzchnia użytków rolnych”

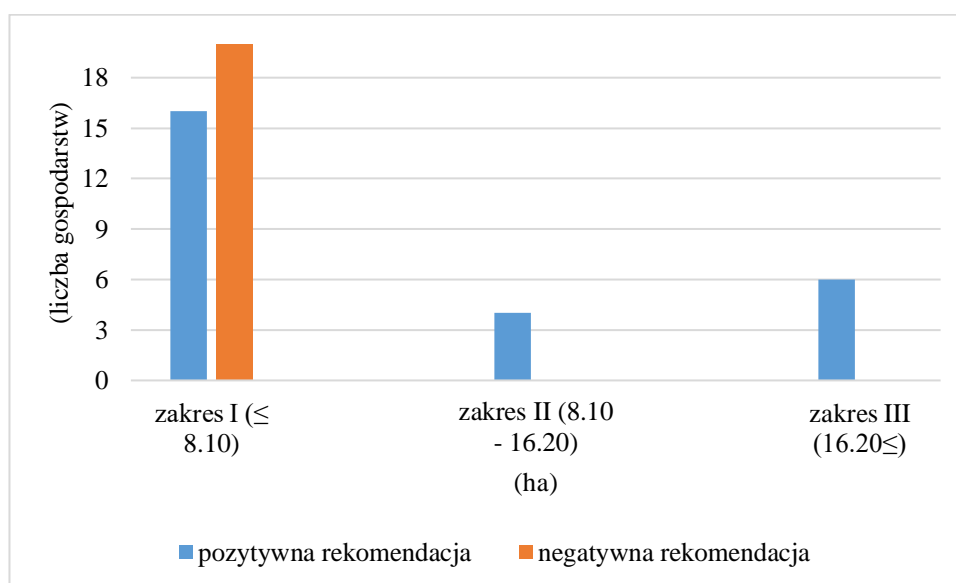
Zakres (ha)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
III ≥ 28.04	Pozytywna	0.102	1	1
I ≤ 14.80	Negatywna	0.347	0.500	1

Wśród badanych gospodarstw przeważały gospodarstwa o powierzchni do 14,80 ha, a w tym zakresie wielkości liczba gospodarstw z pozytywną oraz negatywną rekomendacją była porównywalna. Natomiast wśród dobrych gospodarstw przeważały gospodarstwa nastawione na produkcję roślinną z dodatkową produkcją sadowniczą, a wśród złych na produkcję zwierzęcą.

Wsparcie reguły ukazuje, iż prawie 35% przypadków z całości miało powierzchnię poniżej 14,80 ha a tym samym niski wskaźnik rentowności. Ufność natomiast wskazuje, że wśród gospodarstw o powierzchni poniżej 14,80 ha, co drugie gospodarstwo miało niski wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej.

Trwale użytki zielone

Rysunek 5.2 przedstawia liczbę obiektów zakwalifikowanych do pozytywnej bądź negatywnej rekomendacji w założonym podziale zmienności „Trwałych użytków zielonych”. Rekomendowanymi, jako obiekty dobre, były gospodarstwa których powierzchnia trwałych użytków zielonych była wyższa niż 8,10 ha. Wśród tych gospodarstw występowały jedynie gospodarstwa, których głównym kierunkiem produkcji była produkcja zwierzęca.



Rysunek 5.2. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Trwale użytki zielone”

Z przeprowadzonych analiz wynika, iż zła rekomendacja została przypisana gospodarstwom w których trwale użytki zielone zajmowały poniżej 8,10 ha (tabela 5.3). W tym zakresie znajdowały się gospodarstwa z każdej z wyodrębnionych grup gospodarstw.

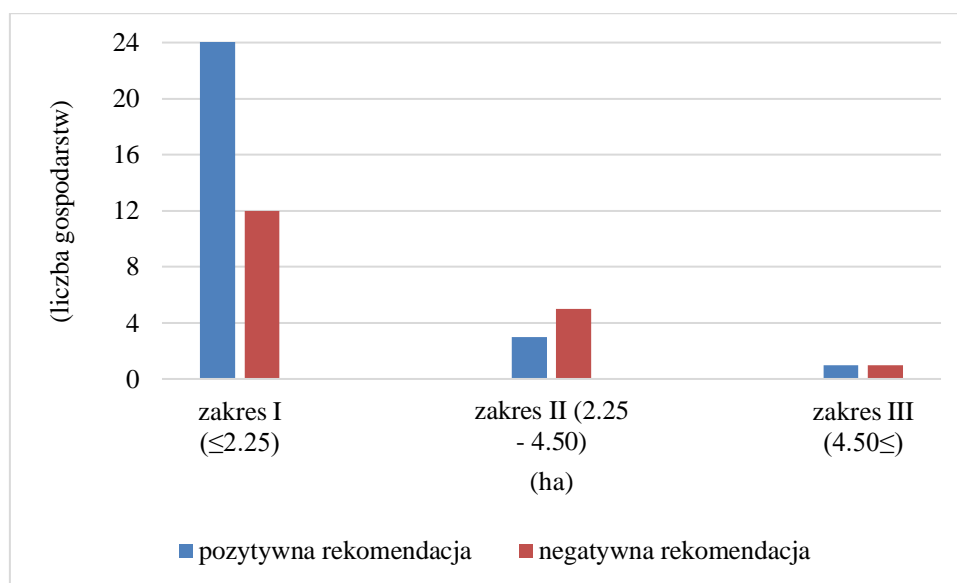
Tabela 5.3. Rekomendacje dla zmiennej „Trwale użytki zielone”

Zakres (ha)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
II (8.10 - 16.20)	Pozytywna	0.082	1	1
III $16.20 \leq$	Pozytywna	0.122	1	1
I ≤ 8.10	Negatywna	0.408	0.556	1.111

Powierzchnia zbóż

Na rysunku 5.3 przedstawiono zmienności dla zmiennej „Powierzchni zbóż” z wykorzystaniem metody hiperlift, jako narzędzia do rekomendacji dobrych gospodarstw wyselekcjonowano te, których powierzchnia zbóż była najmniejsza, to jest poniżej 2,25 ha.

W wybranym zakresie znajdowały się głównie gospodarstwa ukierunkowane na produkcję zwierzęcą.



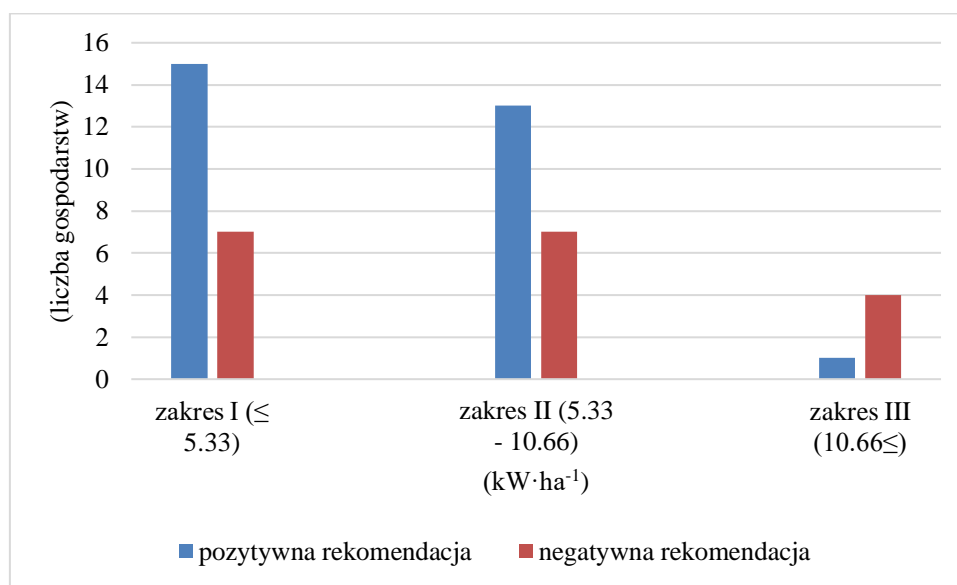
Rysunek 5.3. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Powierzchnia zbóż”

Tabela 5.4. Rekomendacje dla zmiennej „Powierzchnia zbóż”

Zakres (ha)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤ 2.25	Pozytywna	0.510	0.676	1

Moc zainstalowana w ciągnikach

Graficzne przedstawienie rekomendacji dotyczącej mocy zainstalowanej w ciągnikach rolniczych na stanie badanych gospodarstw, w tym przypadku złej rekomendacji, zostało pokazane na rysunku 5.4. Zaobserwować można, iż gospodarstwa z zakresu III, których moc ciągników wynosiła powyżej $10,66 \text{ kW}\cdot\text{ha}^{-1}$ były z punktu widzenia analizy statystycznej, z wykorzystaniem metody hiperlift, gospodarstwami złymi tj. otrzymały negatywną rekomendację.



Rysunek 5.4. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Moc zainstalowana w ciągnikach”

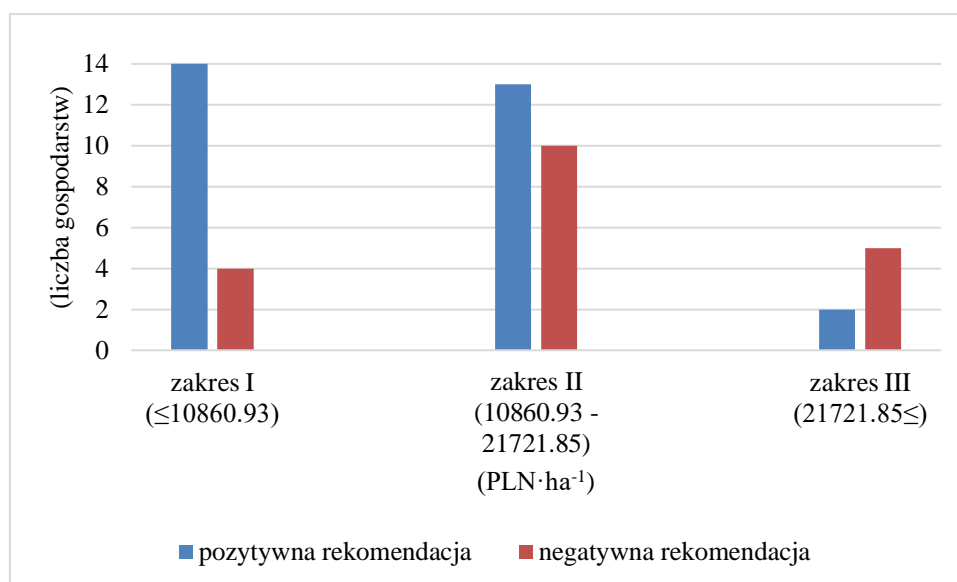
W tym zakresie występowały gospodarstwa opierające swoją działalność na kierunku produkcji zwierzęcej oraz te z dodatkową produkcją sadowniczą.

Tabela 5.5. Rekomendacje dla zmiennej „Moc zainstalowana w ciągnikach”

Zakres (kW·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie Reguły	Ufność	Hiperlift
III 10.66 ≤	Negatywna	0.082	0.800	1

Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych

Predyktorem wyników przedstawionych na rysunku 5.5 była „Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych”. W przypadku tej analizy, dobrą rekomendację otrzymały gospodarstwa z pierwszego zakresu, gdzie wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych wynosiła poniżej 10860,92 PLN·ha⁻¹.



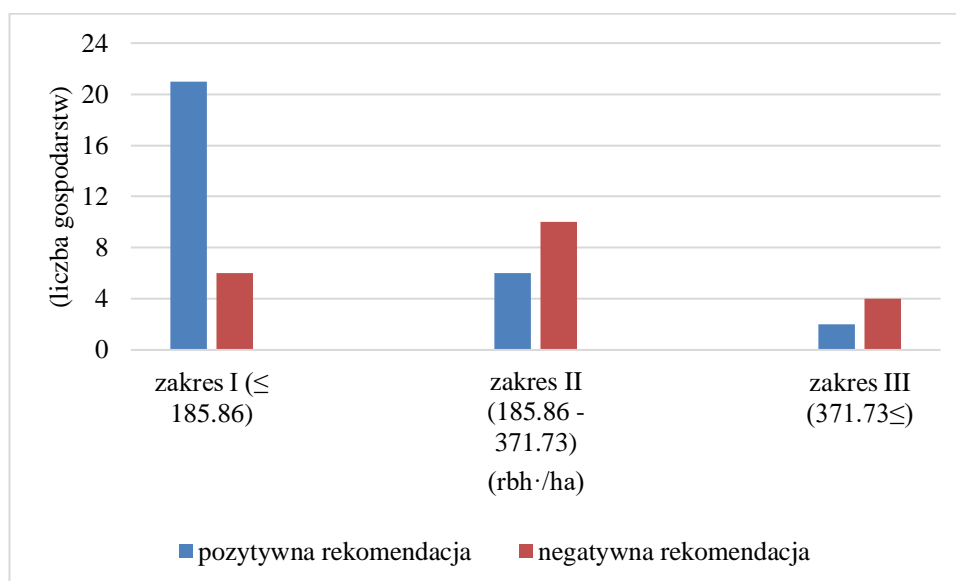
Rysunek 5.5. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych”

Tabela 5.6. Rekomendacje dla zmiennej „Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych”

Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤ 10860.92	Pozytywna	0.286	0.778	1

Nakłady pracy na produkcję zwierzęcą

Wizualizację liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Nakłady pracy na produkcję zwierzęcą” pokazano na rysunku 5.6. Arbitralny podział zakresu zmienności zmiennej wskaźnika rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej rekomenduje jako dobre – gospodarstwa z zakresu I, których nakłady pracy razem na produkcję zwierzęcą były najniższe. Najwięcej gospodarstw w tym zakresie to gospodarstwa z dominującym kierunkiem produkcji zwierzęcej.



Rysunek 5.6. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Nakłady pracy na produkcję zwierzęcą”

Natomiast negatywną rekomendację otrzymał zakres II o nakładach pracy na produkcję zwierzęcą w zakresie od ponad 185 $\text{rbh} \cdot \text{ha}^{-1}$ do prawie 372 $\text{rbh} \cdot \text{ha}^{-1}$ (tabela 5.7).

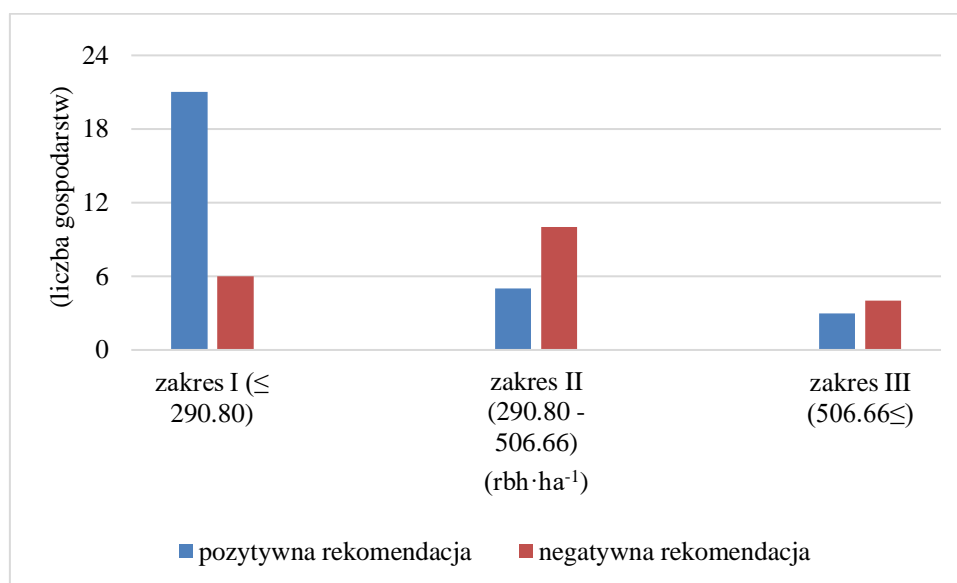
Tabela. 5.7. Rekomendacje dla zmiennej - „Nakłady pracy na produkcję zwierzęcą”

Zakres ($\text{rbh} \cdot \text{ha}^{-1}$)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤ 185.86	Pozytywna	0.429	0.778	1.050
II (185.86 - 371.72)	Negatywna	0.204	0.625	1

Nakłady pracy razem

Znaczący wpływ na wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej miały „Nakłady pracy razem”. Były one predyktorem w kolejnej z przeprowadzonych rekomendacji. W tym przypadku pozytywną rekomendację otrzymały gospodarstwa z zakresu pierwszego, negatywną natomiast gospodarstwa z zakresu drugiego.

Wynika to głównie z faktu, iż nakłady pracy na produkcję zwierzęcą są w tych przypadkach dominującą składową w „Nakładach pracy razem”. Graficzne przedstawienie analiz znajduje się na rysunku 5.7.



Rysunek 5.7. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Nakłady pracy razem”

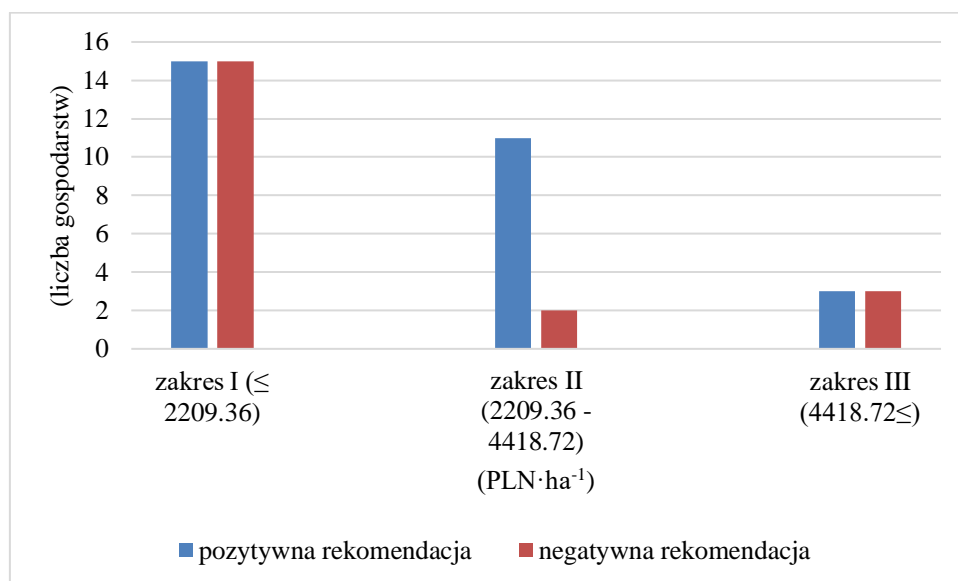
Tabela. 5.8. Rekomendacje dla zmiennej „Nakłady pracy razem”

Zakres (rbh·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤ 290.80	Pozytywna	0.429	0.778	1.050
II (290.80 - 506.65)	Negatywna	0.204	0.667	1

Produkcja towarowa zwierzęca

Liczbę obiektów wybranych spośród wielu zmiennych niezależnych, które znacząco wpływały na wskaźnik rentowności pracy uprzedmiotowionej zobrazowano na rysunku 5.8. Gospodarstwa rekomendowane, jako dobre, to w tym przypadku te których „Produkcja

towarowa zwierzęca” była na poziomie 2209,36 - 4418,72 PLN·ha⁻¹. Były to gospodarstwa z zakresu drugiego co przedstawia tabela 5.9.



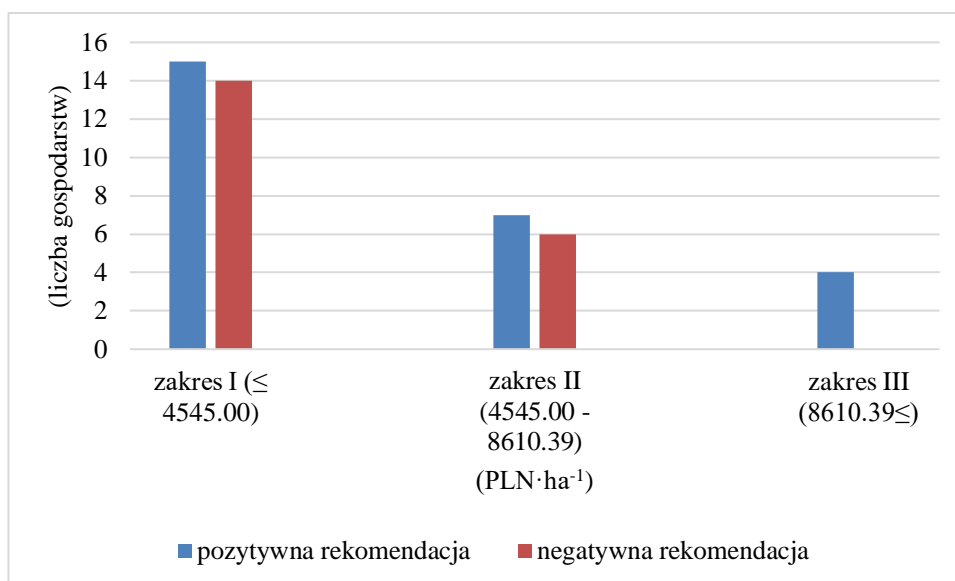
Rysunek 5.8. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Produkcja towarowa zwierzęca*”

Tabela. 5.9. Rekomendacje dla zmiennej „*Produkcja towarowa zwierzęca*”

Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
II (2209.36 - 4418.72)	Pozytywna	0.224	0.846	1

Produkcja towarowa razem

W przypadku, gdzie predyktorem do wykonania analiz była „*Produkcja towarowa razem*”, pozytywną rekomendację otrzymały gospodarstwa o największej produkcji towarowej. To jest powyżej 8610 PLN·ha⁻¹(rysunek 5.9).



Rysunek 5.9. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Produkcja towarowa razem”

Dobrymi gospodarstwami w przypadku tej analizy okazały się być gospodarstwa z produkcją roślinną, gdzie dodatkowo występowała produkcja sadownicza. Rekomendacje przedstawia tabela 5.10.

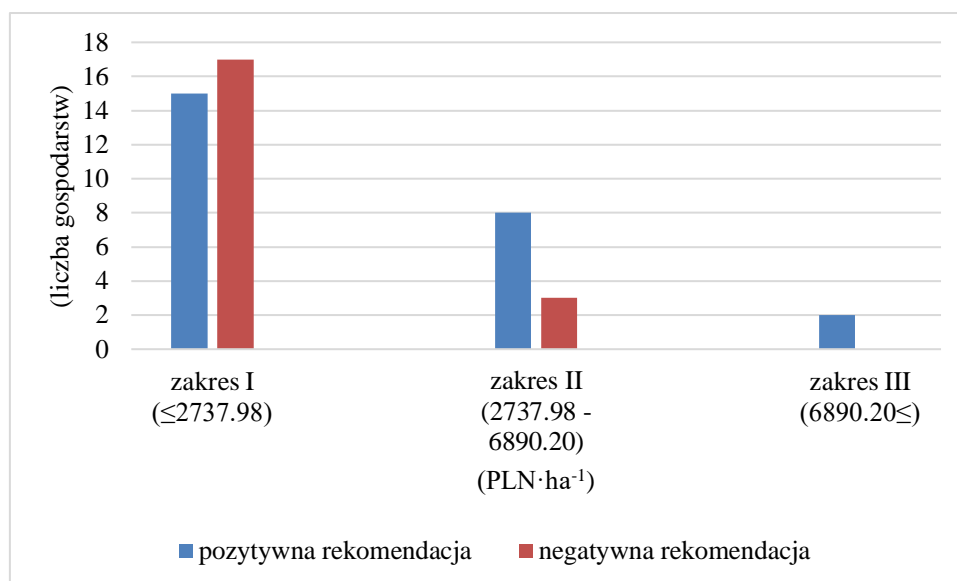
Ufność wskazuje, że produkcja towarowa każdego z gospodarstw z zakresu III pozytywnie wpływała na badany wskaźnik zależny, jakim w tym przypadku był wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej.

Tabela. 5.10. Rekomendacje dla zmiennej „Produkcja towarowa razem”

Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
III 8610.39 ≤	Pozytywna	0.082	1	1

Nadwyżka bezpośrednia

Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w zastosowanym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego przedstawiona na rysunku 5.10 obrazuje złą rekomendację dla gospodarstw których „Nadwyżka bezpośrednia” była powyżej 6890 PLN·ha⁻¹. W tym zakresie brak było przedstawicieli gospodarstw ukierunkowanych na produkcję zwierzęcą.



Rysunek 5.10. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Nadwyżka bezpośrednia”

Tabela.5.11. Rekomendacje dla zmiennej „Nadwyżka bezpośrednia”

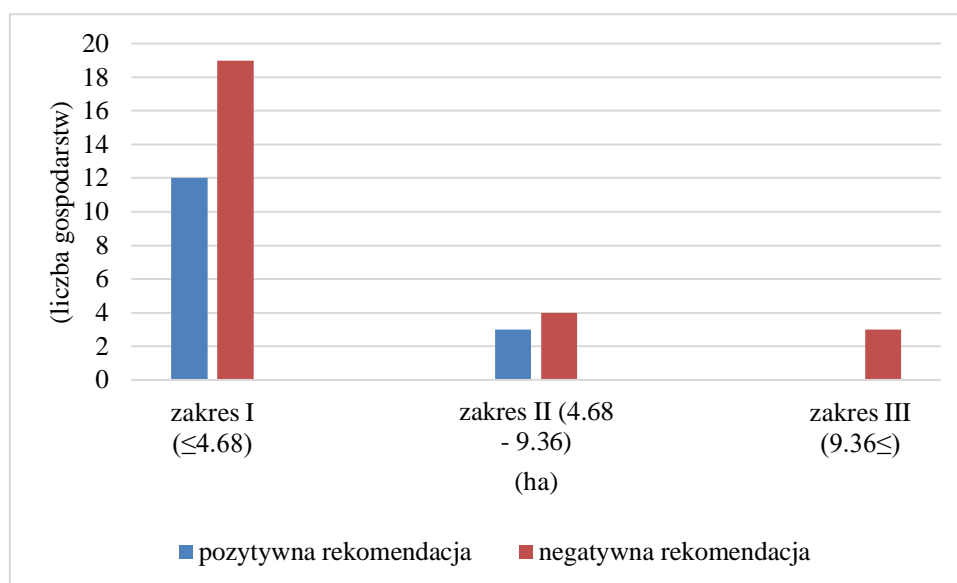
Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤ 2737.98	Pozytywna	0.347	0.531	1

5.2 Rekomendacja Dochodu rolniczego

Grunty orne

Na rysunku 5.11 przedstawiono wizualizację liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe tj. z pozytywną lub negatywną rekomendacją w arbitralnie przyjętym podziale zakresu zmienności predyktora jakim są „Grunty orne”. Biorąc pod uwagę dochód rolniczy najmniej dochodowe gospodarstwa to te gospodarstwa, których powierzchnia gruntów ornych wynosiła tj. powyżej 9,36 ha. W tej grupie znajdowały się gospodarstwa zajmujące się w przeważającej części produkcją zwierzęcą.

Wśród badanych gospodarstw przeważały gospodarstwa, których grunty orne nie przekraczały powierzchni 4,68 ha. Ufność wskazuje, że wśród gospodarstw o powierzchni gruntów ornych powyżej 9,36 ha każde gospodarstwo miało niski dochód rolniczy. W tej grupie znajdowały się wyłącznie gospodarstwa ukierunkowane na produkcją zwierzęcą.



Rysunek 5.11. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Grunty orne*”

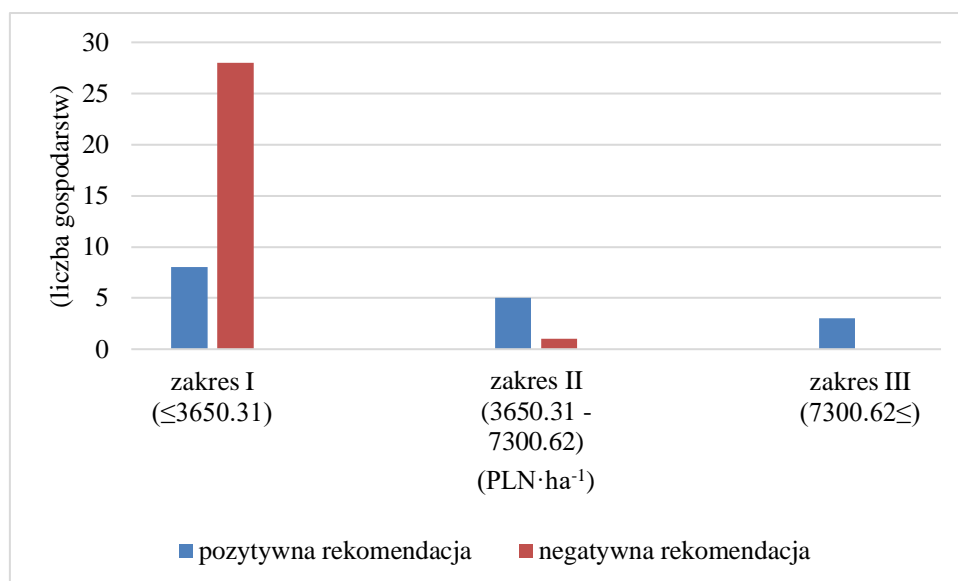
Tabela. 5.12. Rekomendacje dla zmiennej „*Grunty orne*”

Zakres (ha)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
III 9.36 ≤	Negatywna	0.067	1	1

Produkcja towarowa roślinna

Dla zmienności parametru niezależnego „*Produkcji towarowej roślinnej*” (Rysunek 5.12.) metoda hiperlift, jako narzędzie do rekomendacji gospodarstw, wyselekcjonowała te gospodarstwa, których produkcja towarowa roślinna była większa niż $3650,31 \text{ PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$ oraz nadała im status negatywnej rekomendacji.

Wśród badanych gospodarstw dominowały gospodarstwa o najmniejszej produkcji towarowej roślinnej to jest poniżej $3650,31 \text{ PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$, które w większości otrzymały negatywną rekomendację, a co za tym idzie przynosiły najmniejszy dochód właścicielom gospodarstw. Poziom ufności rzędu jeden wskazuje iż w zakresie III w każdym z badanych gospodarstw był wysoki dochód rolniczy.



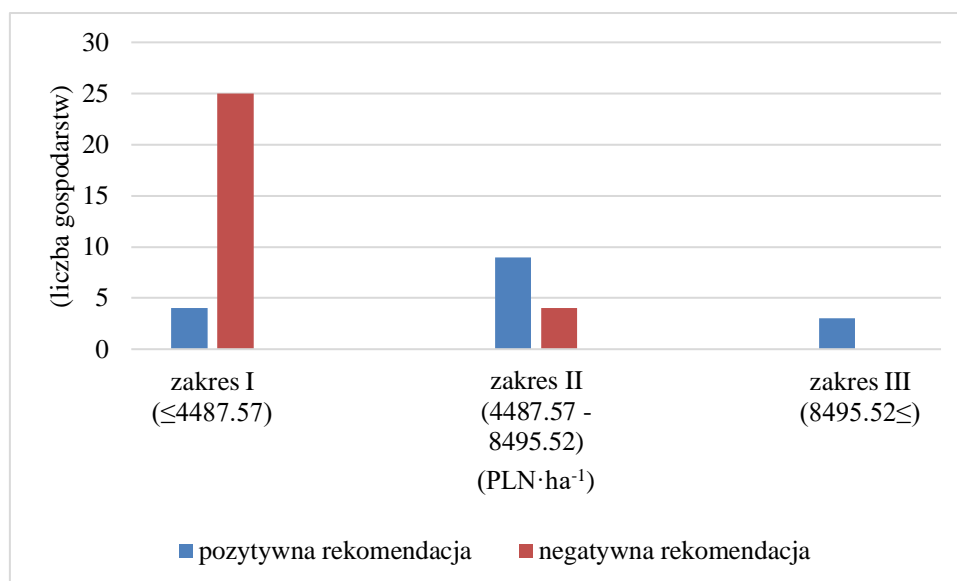
Rysunek 5.12. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Produkcja towarowa roślinna”

Tabela. 5.13. Rekomendacje dla zmiennej „Produkcja towarowa roślinna”

Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
II (3650.31 - 7300.62)	Pozytywna	0.111	0.833	1
III 7300.62 ≤	Pozytywna	0.067	1	1
I ≤ 3650.31	Negatywna	0.622	0.778	1.077

Produkcja towarowa razem

Rysunek 5.13 obrazuje liczbę obiektów wybranych spośród wielu zmiennych niezależnych, które znacząco wpływały na dochód rolniczy. Gospodarstwa rekomendowane jako dobre to w tym przypadku te których „Produkcja towarowa razem” była na poziomie powyżej 4487,56 PLN·ha⁻¹.



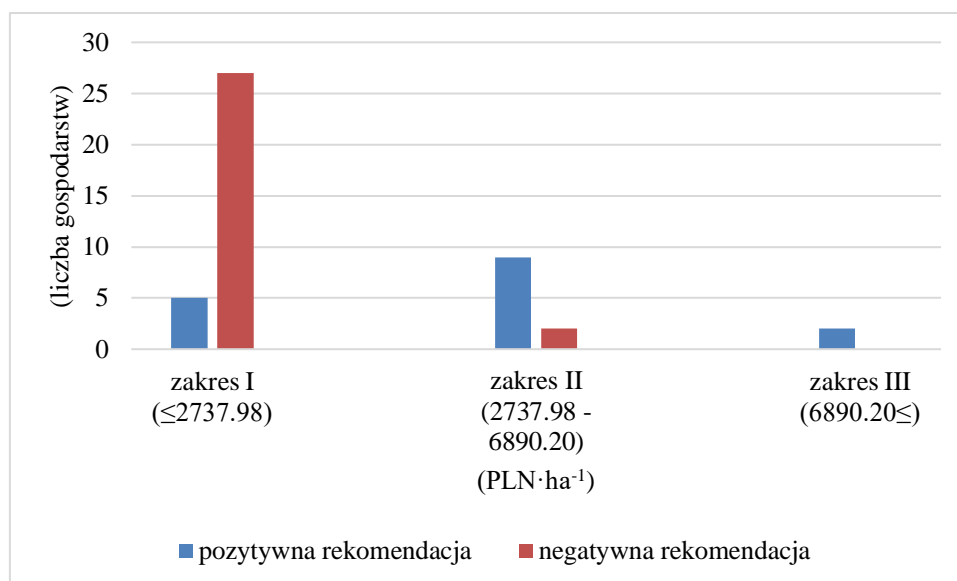
Rysunek 5.13. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Produkcja towarowa razem”

Tabela 5.14. Rekomendacje dla zmiennej „Produkcja towarowa razem”

Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
II (4487.56 - 8495.51)	Pozytywna	0.200	0.692	1.125
III 8495.51 ≤	Pozytywna	0.067	1	1
I ≤4487.56	Negatywna	0.556	0.862	1.136

Nadwyżka bezpośrednia

Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w zastosowanym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego przedstawiona na rysunku 5.14 pokazuje złą rekomendację dla gospodarstw z zakresu I, których „Nadwyżka bezpośrednia” była niższa niż 2737,98 PLN·ha⁻¹. W tej grupie najwięcej było gospodarstw z grupy B tzn. z dodatkową produkcją sadowniczą.



Rysunek 5.14. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Nadwyżka bezpośrednia”

Tabela. 5.15. Rekomendacje dla zmiennej „Nadwyżka bezpośrednia”

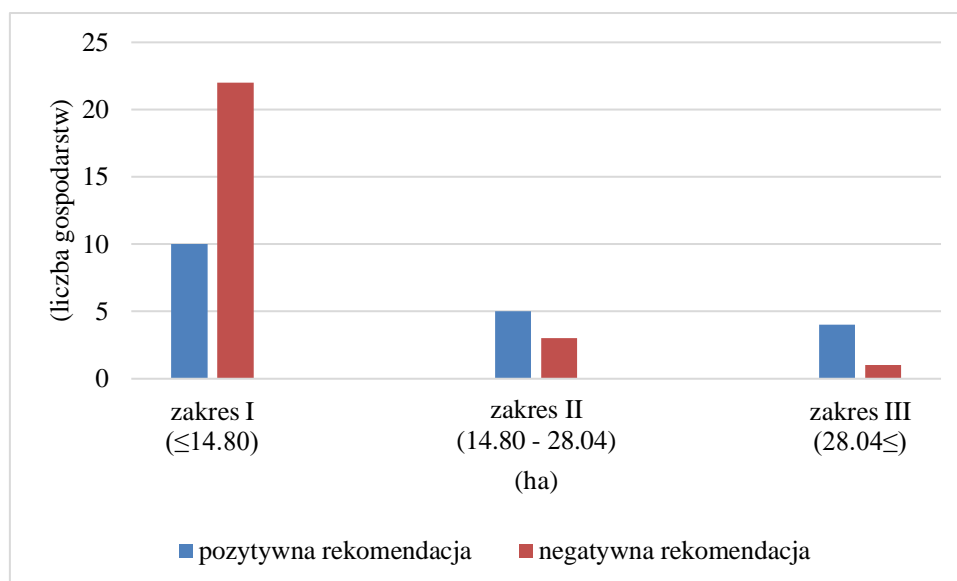
Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
II (2737.98 - 6890.19)	Pozytywna	0.200	0.818	1.286
I ≤ 2737.98	Negatywna	0.600	0.844	1.125

Predyktorem w tabeli 5.15 była „Nadwyżka bezpośrednia” i w tym przypadku pozytywną rekomendację otrzymały gospodarstwa z drugiego zakresu, gdzie analizowana zmienna niezależna wynosiła od 2737,98 do 6890,19 PLN·ha⁻¹.

5.3 Rekomendacja Produktowności pracy

Powierzchnia użytków rolnych

Wizualizację liczby obiektów zakwalifikowanych jako złe lub dobre przy założonym zakresie zmienności naszego predyktora, którym w tym przypadku jest „Powierzchnia użytków rolnych” pokazano na rysunku 5.15. Negatywną rekomendację otrzymały gospodarstwa o najmniejszej powierzchni użytków rolnych, to znaczy poniżej 14,8 ha. W opisywanym zakresie znajdowały się gospodarstwa z każdej z wydzielonych trzech grup.



Rysunek 5.15. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Powierzchnia użytków rolnych”

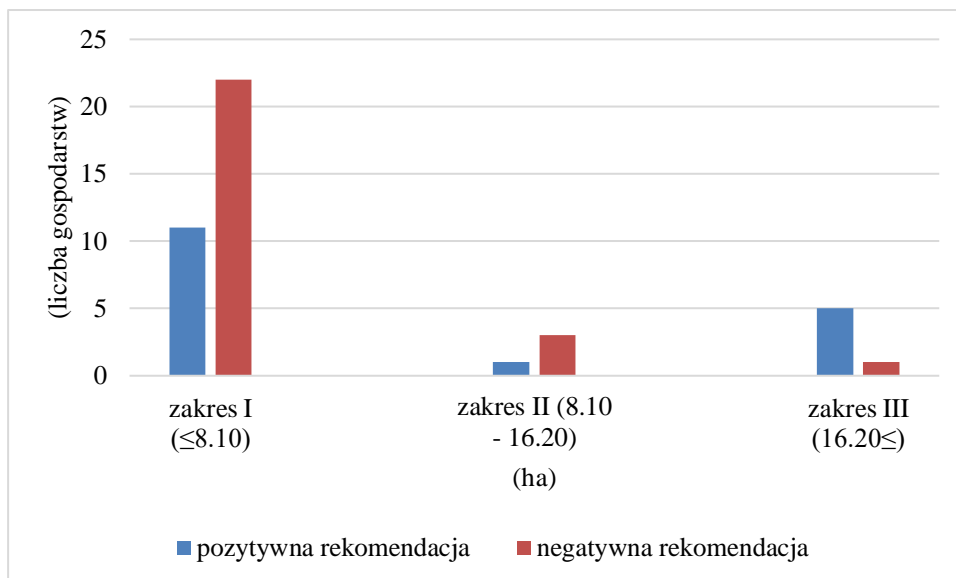
Tabela.5.16. Rekomendacje dla zmiennej „Powierzchnia użytków rolnych”

Zakres (ha)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤ 14.80	Negatywna	0.478	0.688	1

Trwale użytki zielone

Na rysunku 5.16 dla zmienności zmiennej „Trwale użytki zielone” metoda hiperlift, jako narzędzie do rekomendacji dobrych gospodarstw, wyselekcjonowała te których powierzchnia trwałych użytków zielonych była największa - to jest powyżej 16,20 ha.

Negatywną rekomendację zaś otrzymały gospodarstwa z zakresu pierwszego, których powierzchnia łąk i pastwisk była mniejsza niż 8,10 ha (tabela 5.17). Ufność wynosząca 0,667 wskazuje, iż powierzchnia TUZ w ponad połowie gospodarstw z zakresu pierwszego źle wpływała na wskaźnik produktywności pracy.



Rysunek 5.16. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego – „*Trwale użytki zielone*”

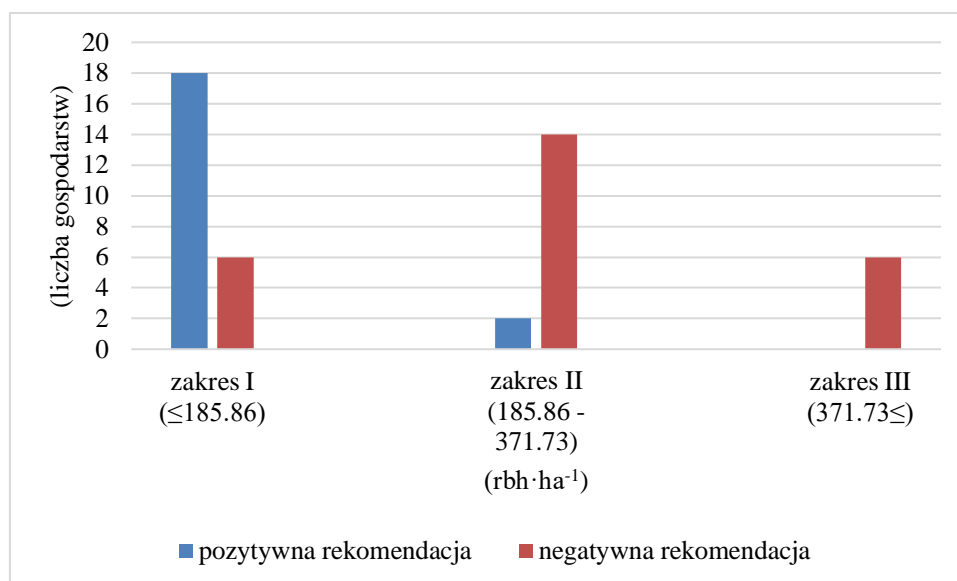
Tabela. 5.17. Rekomendacje dla zmiennej „*Trwale użytki zielone*”

Zakres (ha)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
III 16.20 ≤	Pozytywna	0.109	0.833	1
I ≤ 8.10	Negatywna	0.478	0.667	1

Nakłady pracy zwierzęca

Na rysunku 5.17 przedstawiono obiekty, które po zastosowaniu szeregu analiz otrzymały pozytywną bądź negatywną rekomendację. Predyktorem w tym podrozdziale były „*Nakłady pracy na produkcję zwierzęcą*”.

I tu pozytywną rekomendację otrzymały gospodarstwa z pierwszego zakresu, których nakłady były niższe niż $185,86 \text{ rbh} \cdot \text{ha}^{-1}$, natomiast negatywną rekomendację otrzymało 87% gospodarstw z zakresu drugiego oraz wszystkie gospodarstwa z zakresu trzeciego. Oznacza to, że opisywana zmienna niezależna miała w większości bardzo zły wpływ na wskaźnik produktywności pracy.



Rysunek 5.17. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Nakłady pracy zwierzęca”

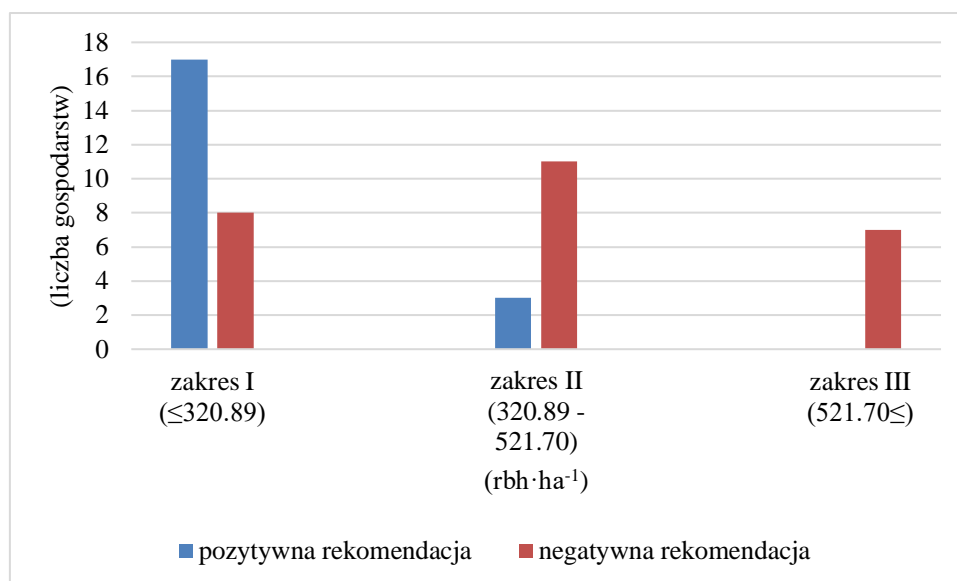
Tabela. 5.18. Rekomendacje dla zmiennej „Nakłady pracy zwierzęca”

Zakres (rbh·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie Reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤185.86	Pozytywna	0.391	0.750	1.286
II (185.86 - 371.72)	Negatywna	0.304	0.875	1.077
III 371.72 ≤	Negatywna	0.130	1	1

Nakłady pracy razem

„Nakłady pracy razem” jako predyktor w analizie otrzymały identyczne rekomendacje jak w przypadku nakładów pracy na produkcje zwierzęcą, gdyż ta jest jej częścią składową.

Na rysunku 5.18 zamieszczono wyniki dotyczące negatywnej rekomendacji dla zakresu drugiego i trzeciego, gdzie wartość predyktora wynosiła powyżej 320,89 rbh·ha⁻¹.



Rysunek 5.18. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego „Nakłady pracy razem”

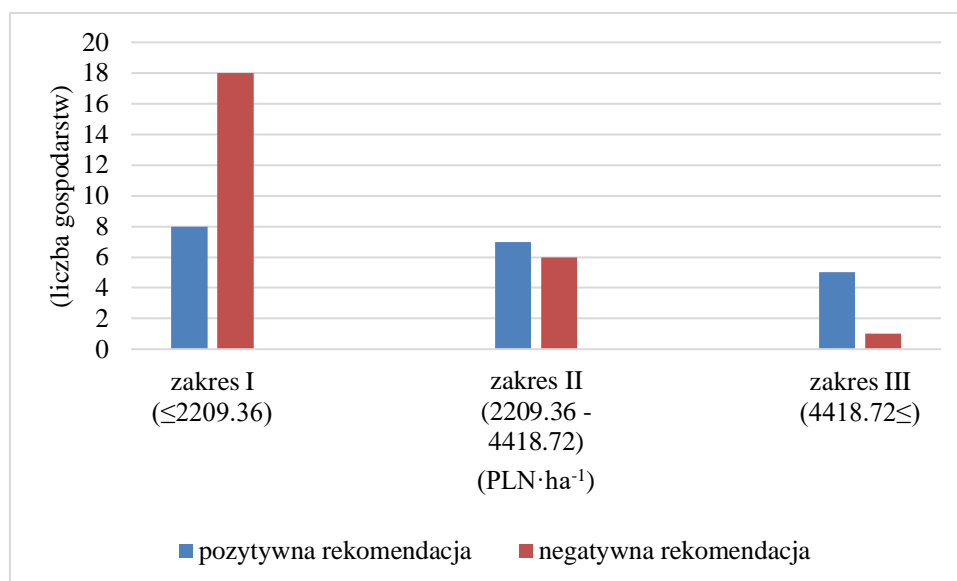
Tabela. 5.19. Rekomendacje dla zmiennej „Nakłady pracy razem”

Zakres (rbh·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤320.89	Pozytywna	0.370	0.680	1.133
II (320.89 - 521.70)	Negatywna	0.239	0.786	1
III 521.70 ≤	Negatywna	0.152	1	1

Produkcja towarowa zwierzęca

Na przedstawionym rysunku 5.19 dotyczącym zakresu zmienności parametru niezależnego dla „Produkcji towarowej zwierzęcej” metoda hiperlift, jako narzędzie do rekomendacji dobrych gospodarstw wyselekcjonowała te gospodarstwa, których produkcja towarowa razem była największa to jest powyżej 4418,72 PLN·ha⁻¹.

Negatywną rekomendację otrzymały obiekty z zakresu pierwszego, których wartość pedyktora wynosiła poniżej 2209,36 PLN·ha⁻¹.



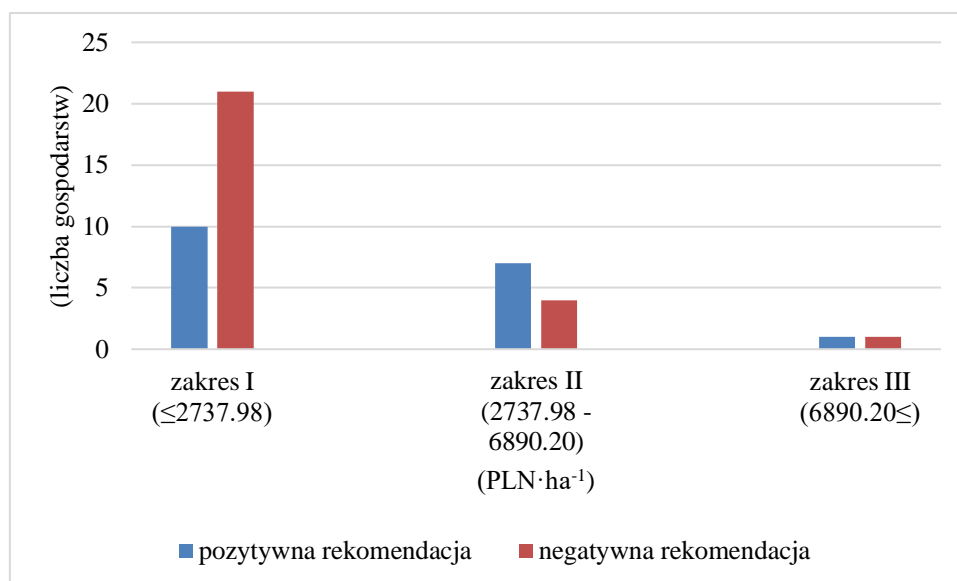
Rysunek 5.19. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Produkcja towarowa zwierzęca”

Tabela. 5.20. Rekomendacje dla zmiennej „Produkcja towarowa zwierzęca”

Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie Reguły	Ufność	Hiperlift
III 4418.72 ≤	Pozytywna	0.109	0.833	1
I ≤ 2209.36	Negatywna	0.413	0.704	1

Nadwyżka bezpośrednia

Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w zastosowanym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego przedstawiona na rysunku 5.20 obrazuje dobrą rekomendację dla gospodarstw, których „Nadwyżka bezpośrednia” była rzędu powyżej 2737,98 PLN·ha⁻¹.



Rysunek 5.20. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Nadwyżka bezpośrednia”

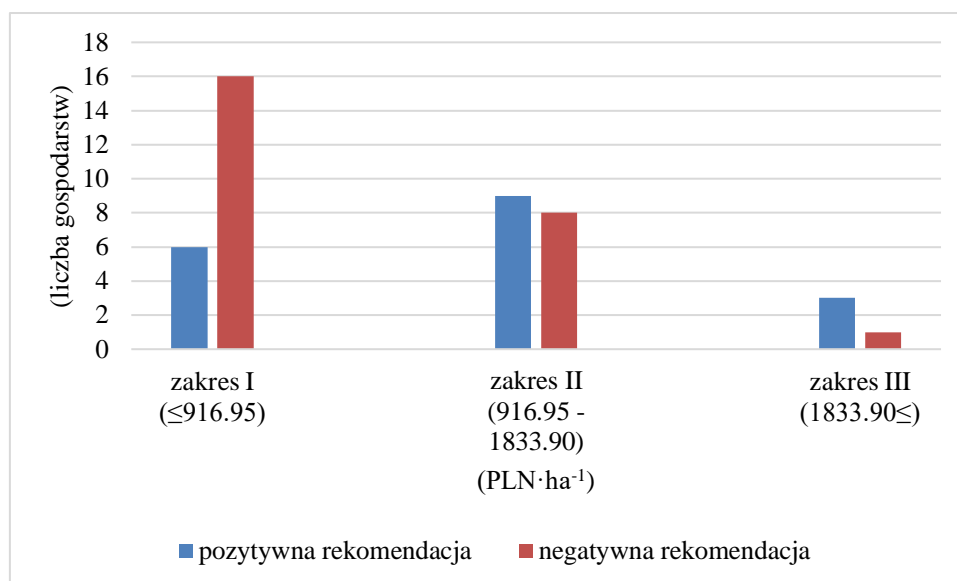
Tabela 5.21. Rekomendacje dla zmiennej „Nadwyżka bezpośrednia”

Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤ 2737.98	Negatywna	0.457	0.677	1

5.4 Rekomendacja Wskaźnika uzbrojenia technicznego

Amortyzacja maszyn

Na rysunku 5.21 przedstawiono wizualizację liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe tj. z pozytywną lub negatywną rekomendacją w arbitralnie przyjętym podziale zakresu zmienności predyktora jaką jest „Amortyzacja maszyn”. Warto nadmienić, że w zakresie tym znajdowały się w znacznej większości gospodarstwa nastawione na produkcję zwierzęcą. Z punktu widzenia wartości wskaźnika uzbrojenia technicznego najlepsze gospodarstwa, które otrzymały pozytywną rekomendację to gospodarstwa o amortyzacji niższej bądź równej 916,94 PLN·ha⁻¹.



Rysunek 5.21. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Amortyzacja maszyn”

Tabela 5.22. Rekomendacje dla zmiennej „Amortyzacja maszyn”

Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie Reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤ 916.94	Negatywna	0.340	0.727	1

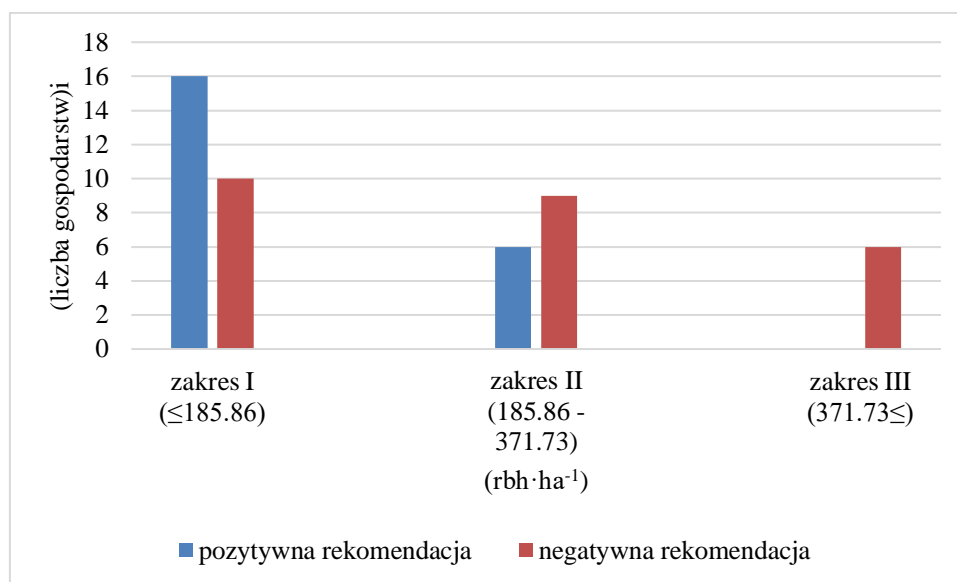
Wśród badanych gospodarstw przeważały gospodarstwa o najmniejszych kosztach ponoszonych na amortyzację maszyn i urządzeń. W przeliczeniu na hektar było to poniżej 916,94 PLN·ha⁻¹.

Wsparcie reguły ukazuje, iż 34% przypadków z całości miały niską wartość amortyzacji a co za tym idzie, niski wskaźnik uzbrojenia technicznego. Ufność natomiast wskazuje, że wśród gospodarstw z zakresu I ponad połowa miała niski wskaźnik uzbrojenia technicznego.

Nakłady pracy na produkcję zwierzęcą

Rysunek 5.22 przedstawia obiekty, które znacząco wpływały na wskaźnik uzbrojenia technicznego. Gospodarstwa rekomendowane jako dobre to w tym przypadku te których „Nakłady pracy na produkcję zwierzęcą” były na poziomie poniżej 185,86 rbh·ha⁻¹.

Najwięcej gospodarstw charakteryzowało się niskimi nakładami pracy natomiast negatywną rekomendację otrzymały gospodarstwa z zakresu III, których nakłady pracy razem na produkcję zwierzęcą były najwyższe i wynosiły powyżej 371,72 rbh·ha⁻¹.



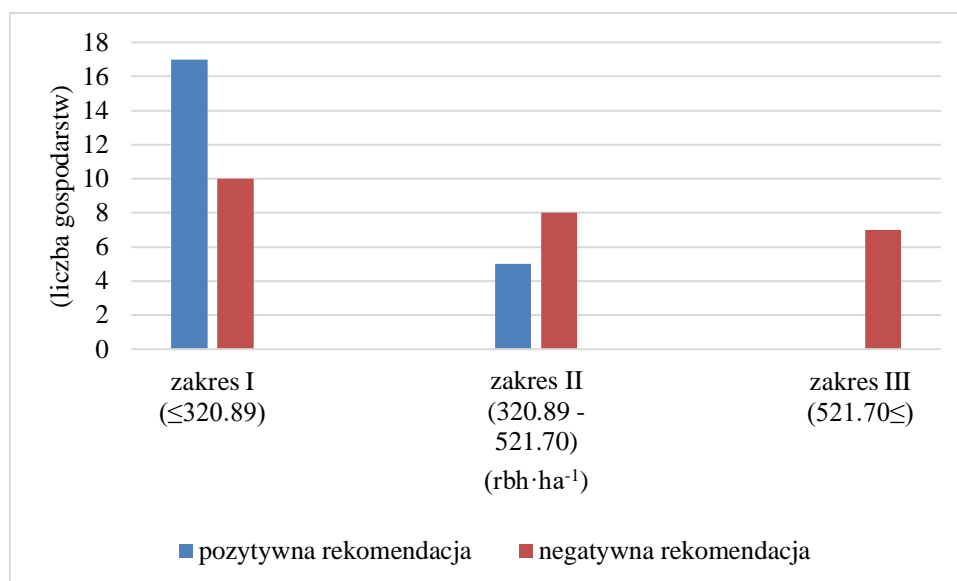
Rysunek 5.22. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Nakłady pracy na produkcję zwierzęcą”

Tabela 5.23. Rekomendacje dla zmiennej „Nakłady pracy na produkcję zwierzęcą”

Zakres (rbh·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie Reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤185.86	Pozytywna	0.340	0.615	1
III 371.72 ≤	Negatywna	0.128	1	1

Nakłady pracy razem

Z racji tego, że nakłady pracy na produkcję zwierzęcą są składową nakładów pracy razem to w tym przypadku również pozytywna rekomendacja należała do gospodarstw z zakresu pierwszego, zaś negatywna dla tych z zakresu trzeciego. Nakłady pracy razem w tych grupach gospodarstw wynosiły odpowiednio poniżej 320,89 rbh·ha⁻¹ oraz powyżej 521,70 rbh·ha⁻¹.



Rysunek 5.23. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Nakłady pracy razem”

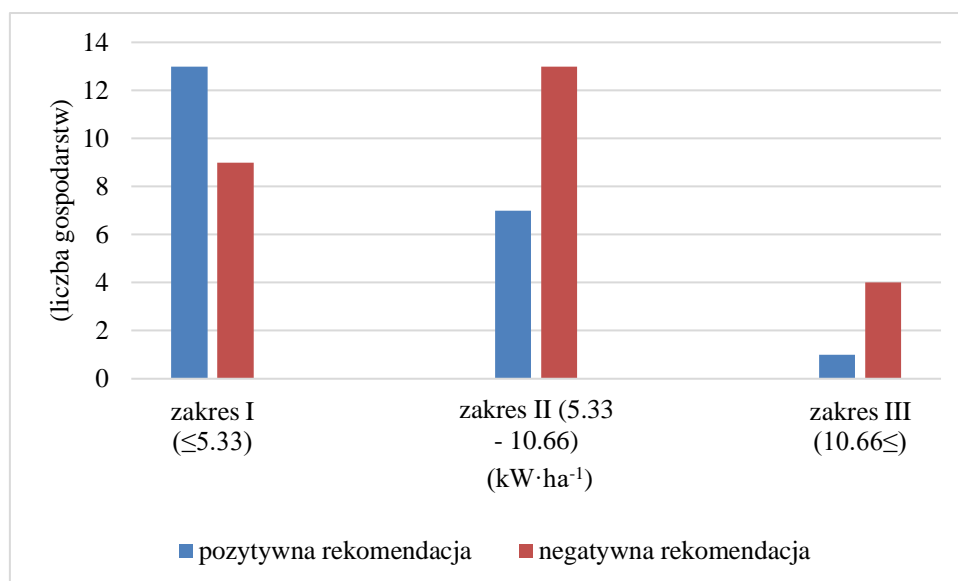
Tabela 5.24. Rekomendacje dla zmiennej „Nakłady pracy razem”

Zakres (rbh·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤ 320.890	Pozytywna	0.362	0.630	1
III 521.702 ≤	Negatywna	0.149	1	1.167

5.5 Rekomendacja Wskaźnika produktywności wyposażenia technicznego

Moc zainstalowana w ciągnikach

Na rysunku 5.24 przedstawiono wizualizację liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe tj. z pozytywną lub negatywną rekomendacją w arbitralnie przyjętym podziale zakresu zmienności predyktora jaką jest „Moc zainstalowana w ciągnikach”. Warto nadmienić, że w zakresie tym znajdowały się gospodarstwa z każdej z wydzielonych uprzednio grup, czyli zarówno te których dominującym działem produkcji była produkcja roślinna, jak i te z produkcją zwierzęcą oraz produkcją roślinną z dodatkową produkcją sadowniczą. Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki dotyczące wartości wskaźnika produktywności wyposażenia technicznego należy stwierdzić, że najlepsze gospodarstwa to te, których moc zainstalowana w ciągnikach rolniczych wynosiła poniżej 5,33 kW·ha⁻¹.



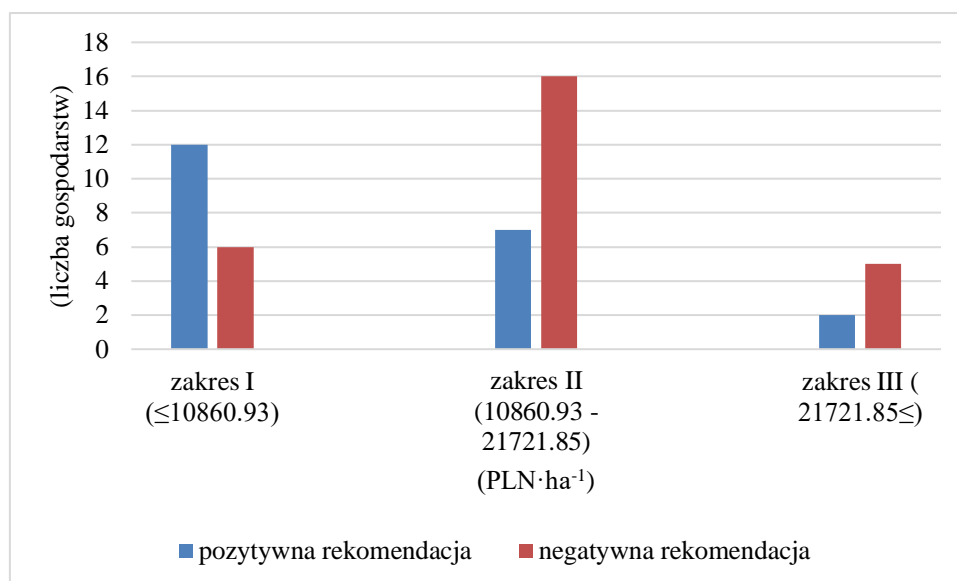
Rysunek 5.24. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Moc zainstalowana w ciągnikach”

Tabela 5.25. Rekomendacje dla zmiennej „Moc zainstalowana w ciągnikach”

Zakres (kW·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤ 5.33	Pozytywna	0.265	0.591	1

Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych

Graficzne zobrazowanie rekomendacji zostało przedstawione na rysunku 5.25. Zaobserwować można, że gospodarstwa z zakresu pierwszego, dla którego wartość odtworzeniowa ciągników wynosiła poniżej 10860,92 PLN·ha⁻¹ były z punktu widzenia analizy statystycznej gospodarstwami dobrymi, tj. otrzymały pozytywną rekomendację.



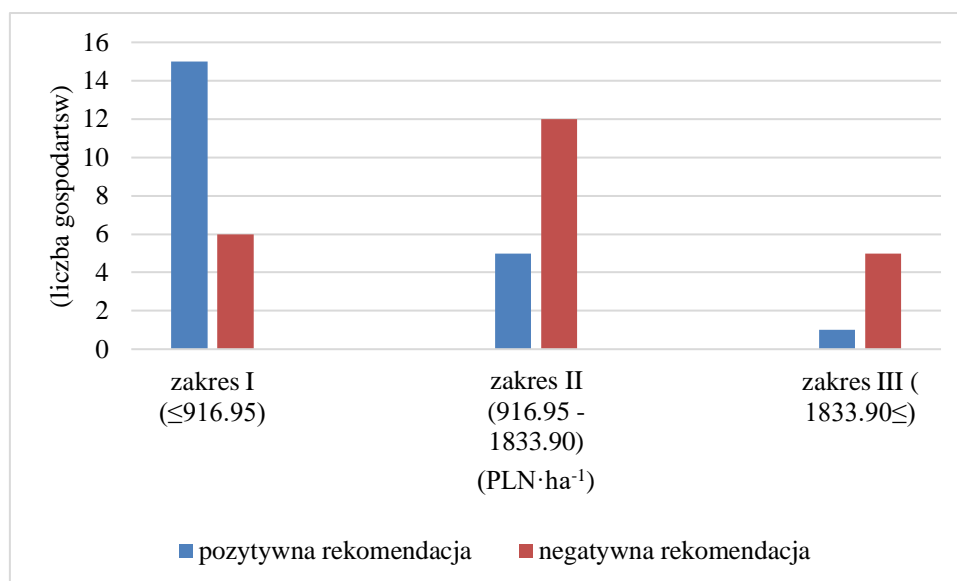
Rysunek 5.25. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych”

Tabela 5.26. Rekomendacje dla zmiennej „Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych”

Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤ 10860.92	Pozytywna	0.245	0.667	1

Amortyzacja maszyn

Znaczący wpływ na wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego miała „Amortyzacja maszyn”. Była ona predyktorem w kolejnej z przeprowadzonych rekomendacji (rysunek 5.26). W tym przypadku pozytywną rekomendację otrzymały gospodarstwa z zakresu pierwszego, w którym amortyzacja wynosiła powyżej 916,94 PLN·ha⁻¹.



Rysunek 5.26. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Amortyzacja maszyn”

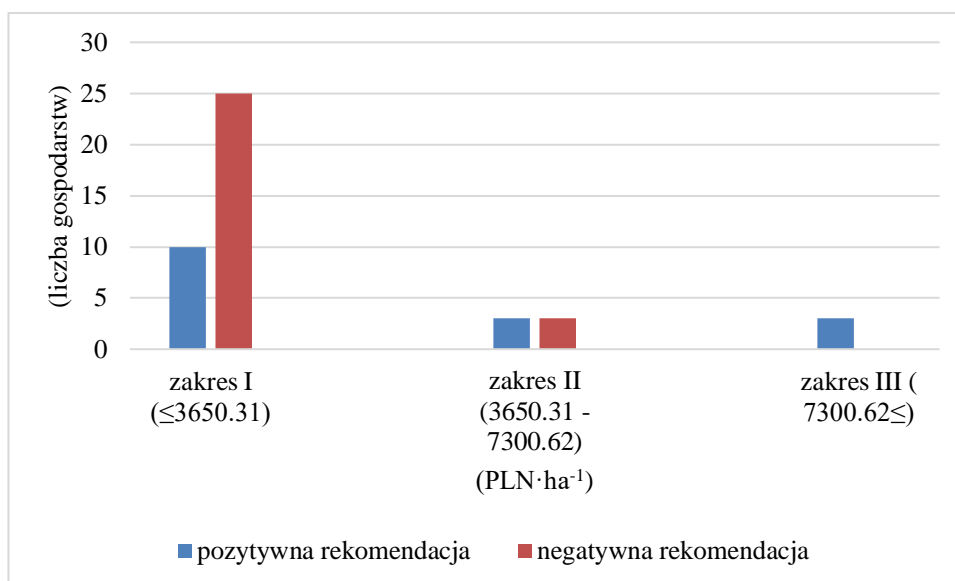
Tabela 5.27. Rekomendacje dla zmiennej „Amortyzacja maszyn”

Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤ 916.94	Pozytywna	0.306	0.714	1.154

Produkcja towarowa roślinna

Z przeprowadzonej analizy wynika, że negatywna rekomendacja została przypisana gospodarstwom, których produkcja towarowa roślinna wynosiła poniżej 3650,31 PLN·ha⁻¹. W tym zakresie znajdowały się gospodarstwa z każdej z wyodrębnionych grup gospodarstw. Natomiast ufność na poziomie 0,714 wskazuje, iż ponad połowa gospodarstw z zakresu pierwszego źle wpływała na wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego.

Tabela 5.28 przedstawia pozytywną rekomendację dla predyktora, jakim była „Produkcja towarowa roślinna” dla zakresu III, w którym wielkość tej produkcji była na poziomie powyżej 7300,62 PLN·ha⁻¹.



Rysunek 5.27. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Produkcja towarowa roślinna”

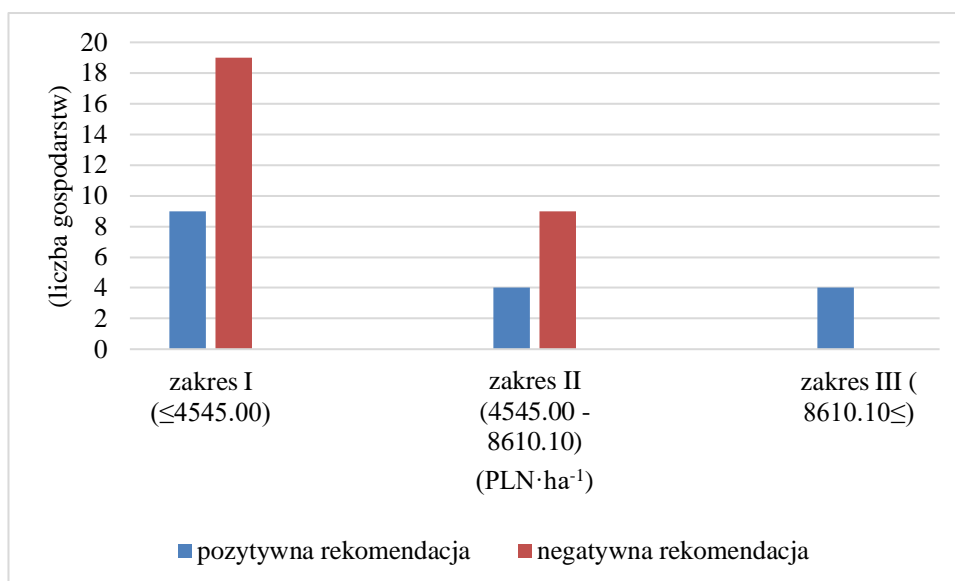
Tabela 5.28. Rekomendacje dla zmiennej „Produkcja towarowa roślinna”

Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie Reguły	Ufność	Hiperlift
III 7300.62 ≤	Pozytywna	0.061	1	1
I ≤ 3650.31	Negatywna	0.510	0.714	1.042

Produkcja towarowa razem

Na rysunku 5.28 pokazano zakres zmienności parametru niezależnego dla „Produkcji towarowej razem”. Metoda hiperlift, jako narzędzie do rekomendacji dobrych gospodarstw wyselekcjonowała te obiekty, których produkcja towarowa razem była największa - to znaczy powyżej 8610,38 PLN·ha⁻¹.

W zakresie III, który otrzymał pozytywną rekomendację znajdowały się gospodarstwa zajmujące się produkcją roślinną oraz o kierunku produkcji roślinnej z dodatkową produkcją sadowniczą na powierzchni większej niż 5% użytków rolnych.



Rysunek 5.28. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Produkcja towarowa razem”

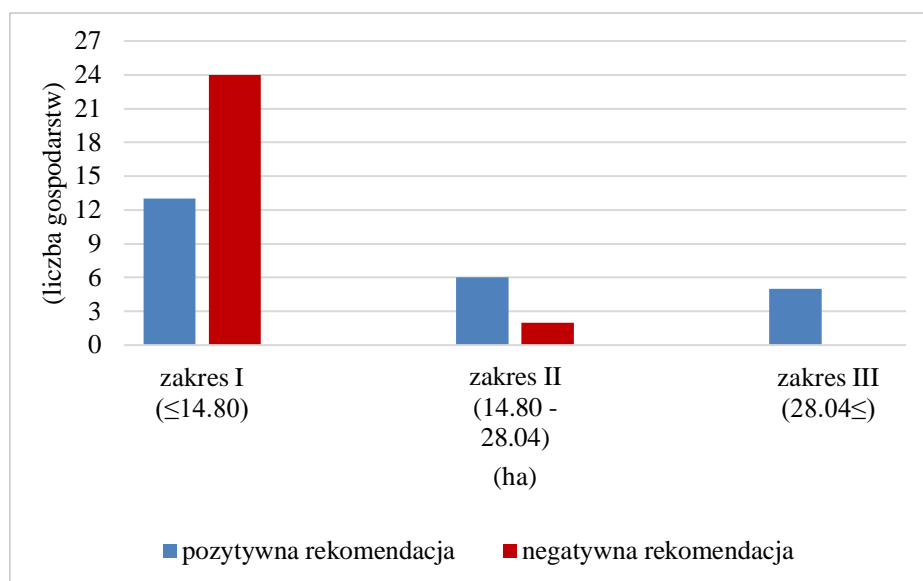
Tabela 5.29. Rekomendacje dla zmiennej „Produkcja towarowa razem”

Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
III 8610.38 ≤	Pozytywna	0.082	1	1

5.6 Rekomendacja Wskaźnika odnowienia parku maszynowego

Powierzchnia użytków rolnych

Na rysunku 5.29 przedstawiono graficznie liczbę obiektów zakwalifikowanych jako złe lub dobre tj. z pozytywną lub negatywną rekomendacją w odgórnie przyjętym podziale zakresu zmienności predykatora jakim jest „Powierzchni użytków rolnych”. Biorąc pod uwagę uzyskane wartości wskaźnika odnowienia parku maszynowego najlepsze gospodarstwa to gospodarstwa duże tj. powyżej 28 ha użytków rolnych. Natomiast negatywną rekomendację uzyskały gospodarstwa o powierzchni użytków rolnych poniżej 14 ha.



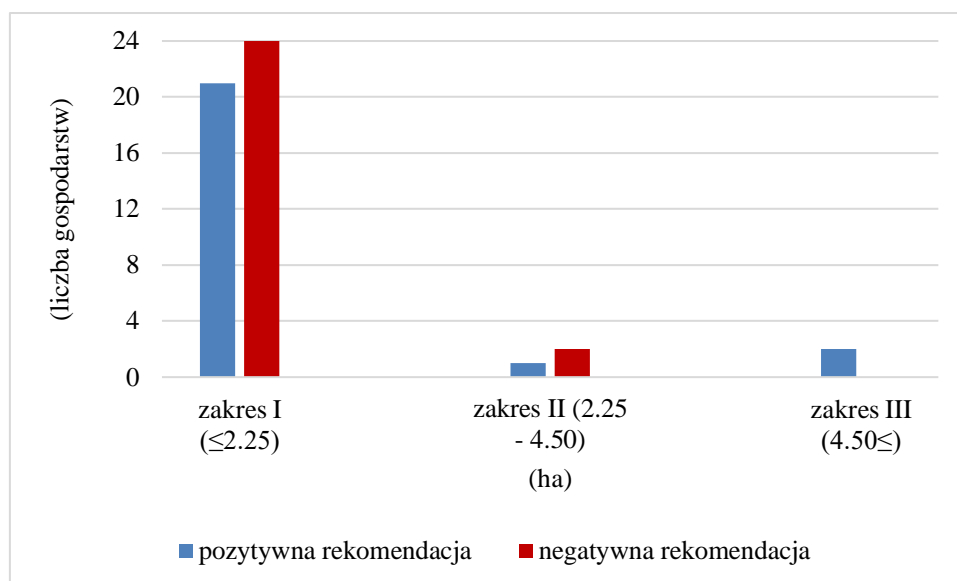
Rysunek 5.29. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Powierzchnia użytków rolnych”

Tabela 5.30. Rekomendacje dla zmiennej „Powierzchnia użytków rolnych”

Zakres (ha)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
III 28.04≤	Pozytywna	0,100	1	1
I ≤ 14.80	Negatywna	0,480	0.648	1,043

Powierzchnia zbóż

W przypadku, gdzie predyktorem do wykonania analiz dotyczących rekomendacji wskaźnika odnowienia parku maszynowego była „Powierzchnia zbóż”, pozytywną rekomendację otrzymały gospodarstwa o największej powierzchni uprawy zbóż. W tym przypadku powierzchnia ta powinna być powyżej 4,5 ha (rysunek 5.30).



Rysunek 5.30. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Powierzchnia zbóż”

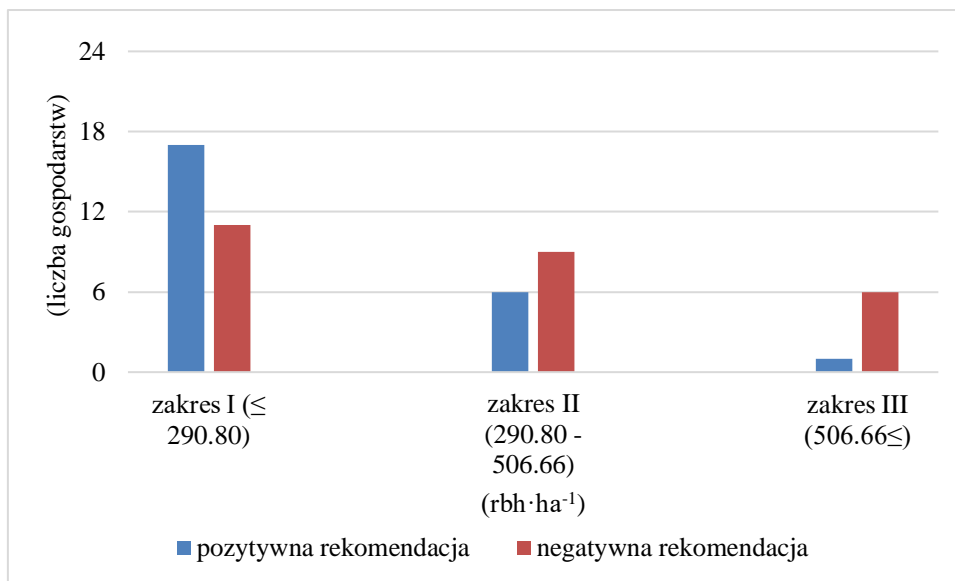
Tabela 5.31. Rekomendacje dla zmiennej „Powierzchnia zbóż”

Zakres (ha)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
III 4.50≤	Pozytywna	0,040	1	1

Nakłady pracy razem

Znaczący wpływ na wskaźnik odnowy parku maszynowego miały „Nakłady pracy razem”. Były one predyktorem w kolejnej z przeprowadzonych rekomendacji. W tym przypadku pozytywną rekomendację otrzymały gospodarstwa, których nakłady pracy wynosiły poniżej $290,80 \text{ rbh} \cdot \text{ha}^{-1}$ (rysunek 5.31).

Natomiast wsparcie reguły (tabela 5.32) pokazuje, że prawie 35% przypadków z całości miało nakłady pracy poniżej $290,80 \text{ rbh} \cdot \text{ha}^{-1}$, a tym samym niski wskaźnik odnowienia parku maszynowego.



Rysunek 5.31. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Nakłady pracy razem”

Tabela 5.32. Rekomendacje dla zmiennej „Nakłady pracy razem”

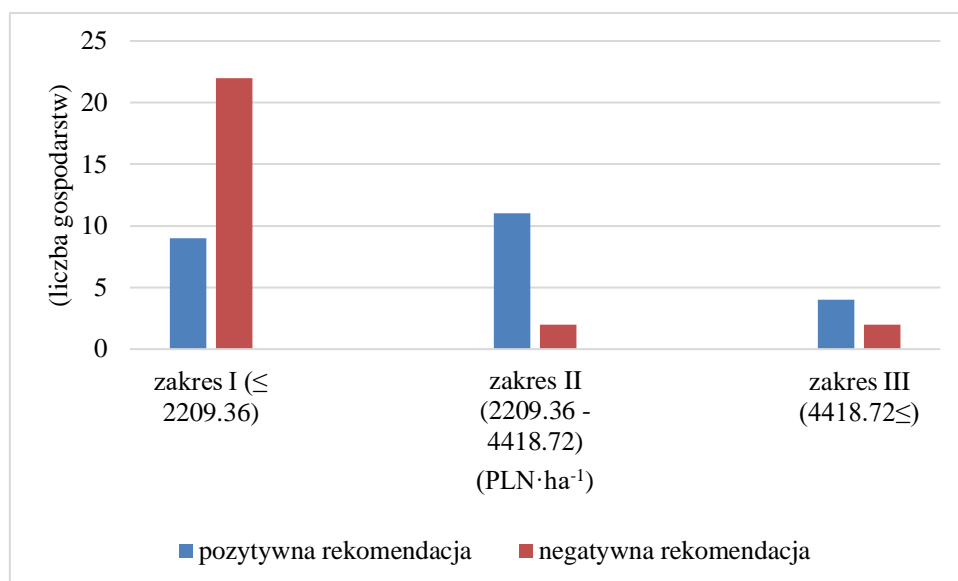
Zakres (rbh·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤ 290.80	Pozytywna	0,340	0,607	1
III (506.66 ≤)	Negatywna	0,120	0.857	1

Produkcja towarowa zwierzęca

Rysunek 5.32 przedstawia liczbę gospodarstw z pozytywną bądź negatywną rekomendacją, gdzie predyktorem dla wskaźnika odnowienia parku maszynowego była „Produkcja towarowa zwierzęca”.

Należy podkreślić, że pozytywną rekomendację w tym przypadku uzyskały gospodarstwa z zakresu II dla których produkcja towarowa zwierzęca mieściła się od 2209,36 do 4418,72 PLN·ha⁻¹.

Natomiast negatywną rekomendację otrzymały gospodarstwa z zakresu III dla których produkcja towarowa zwierzęca była poniżej 2209,36 PLN·ha⁻¹.



Rysunek 5.32. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Produkcja towarowa zwierzęca”

Tabela. 5.33. Rekomendacje dla zmiennej „Produkcja towarowa zwierzęca”

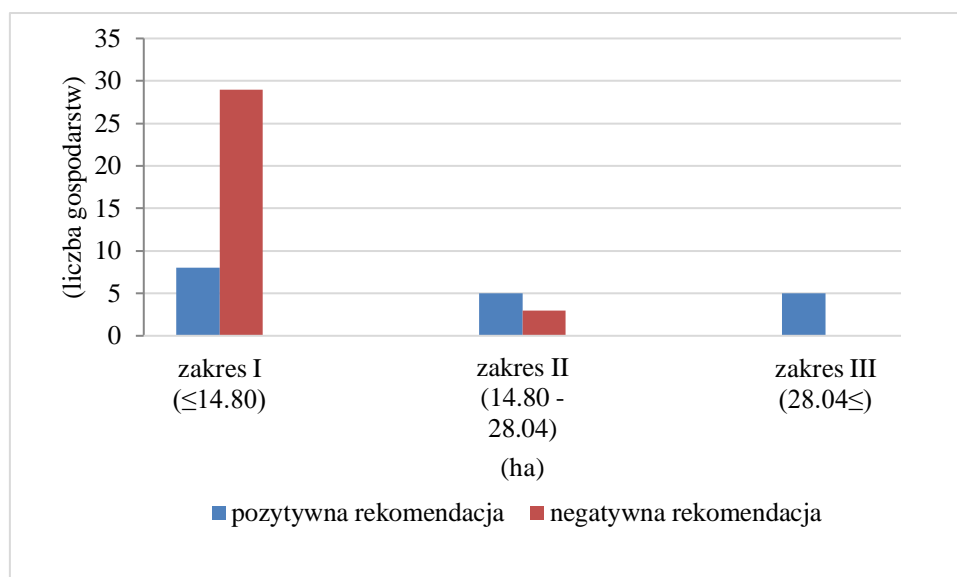
Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
II (2209.36 - 4418.72)	Pozytywna	0,220	0,846	1,1
I (≤ 2209.36)	Negatywna	0,440	0,709	1,1

5.7 Rekomendacja Wskaźnika doinwestowania

Powierzchnia użytków rolnych

Wskaźnik doinwestowania to kolejna zmienna zależna, która pozwala na analizę badanych gospodarstw ekologicznych pod kątem efektywności modernizacji wyposażenia technicznego. Pierwszym predykatorem w tej analizie jest „Powierzchnia użytków rolnych”. A pozytywną rekomendację otrzymały tu gospodarstwa o największej powierzchni użytków rolnych czyli powyżej 28,04 ha (rysunek 5.33).

Wsparcie reguły pokazuje (tabela 5.34), że prawie 60% przypadków z badanych gospodarstw miało powierzchnię użytków rolnych poniżej 14,80 ha, a tym samym niski wskaźnik doinwestowania.



Rysunek 5.33. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Powierzchnia użytków rolnych”

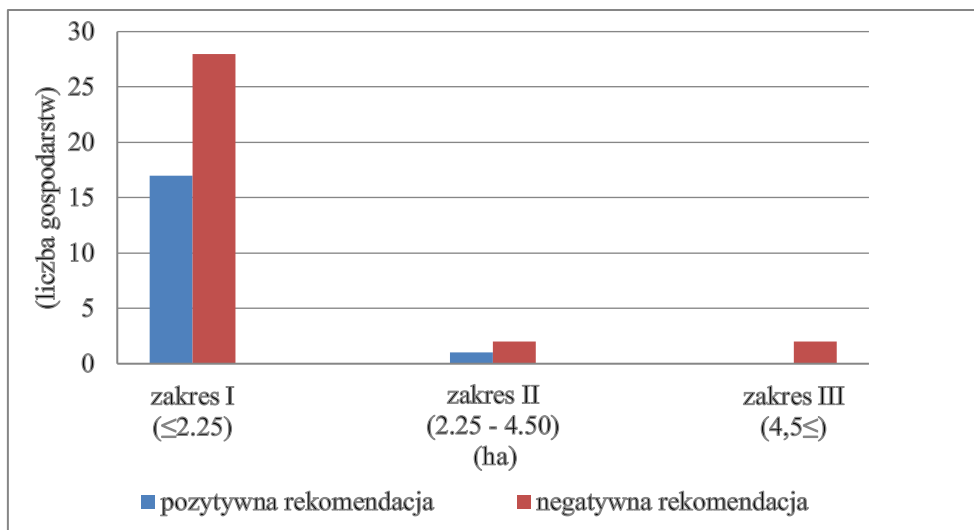
Tabela 5.34. Rekomendacje dla zmiennej „Powierzchnia użytków rolnych”

Zakres (ha)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
III $28.04 \leq$	Pozytywna	0,100	1	1,250
I ≤ 14.80	Negatywna	0,580	0,784	1,074

Powierzchnia zbóż

Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w zastosowanym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego przedstawiona na rysunek 5.34. Obrazuje on negatywną rekomendację dla gospodarstw, których „Powierzchnia zbóż” była powyżej 4,5 ha.

Poziom ufności (tabela 5.35) wskazuje, że wśród gospodarstw o powierzchni zbóż powyżej 4,50 ha, każdego gospodarstwo miało niski wskaźnik doinwestowania.



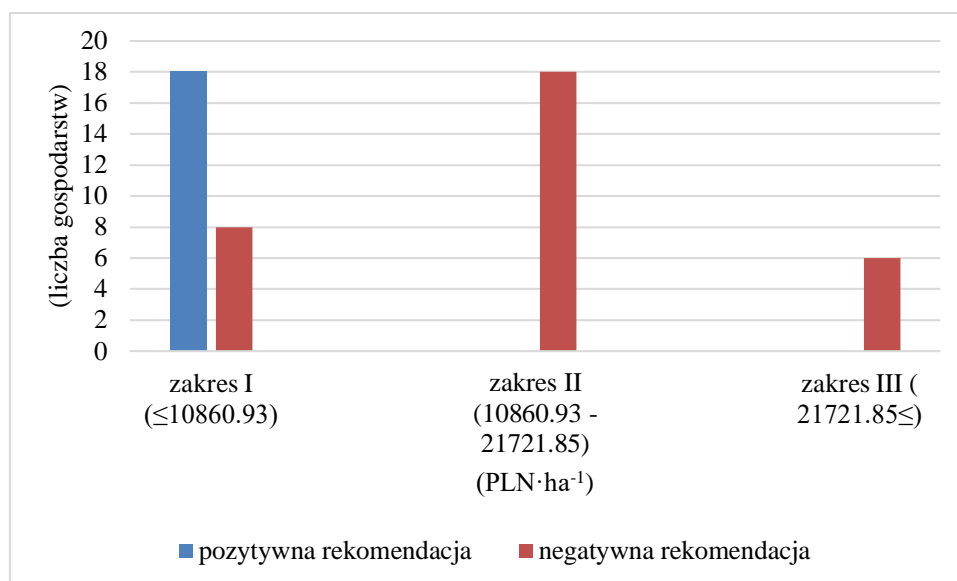
Rysunek 5.34. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Powierzchnia zbóż”

Tabela 5.35. Rekomendacje dla zmiennej „Powierzchnia zbóż”

Zakres (ha)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
III 4.5≤	Negatywna	0,040	1	1

Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych

W wykonanej analizie predyktorem wyników pokazanych na rysunku 5.35 dla wskaźnika doinwestowania była także „Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych”. Dobrą rekomendację otrzymały gospodarstwa z pierwszego zakresu, gdzie wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych wynosiła poniżej 10860,92 PLN·ha⁻¹. Natomiast negatywna rekomendacja dotyczyła obiektów z zakresu II i III, gdzie wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych była powyżej 10860,92 PLN·ha⁻¹.



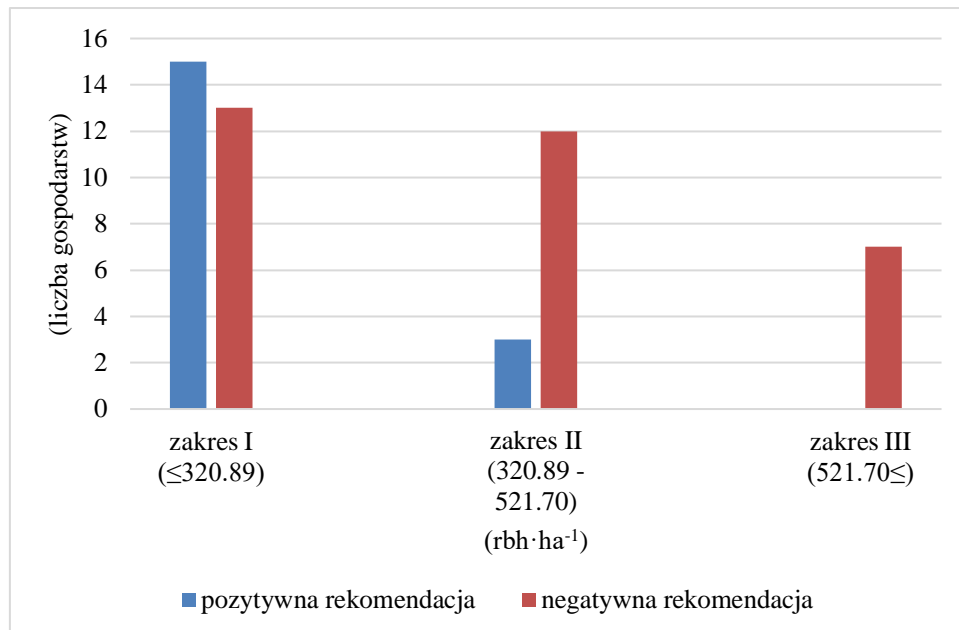
Rysunek 5.35. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych”

Tabela 5.36. Rekomendacje dla zmiennej „Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych”

Zakres (PLN·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤ 10860.92	Pozytywna	0.360	0.692	1.384
II (10860,93 – 21721.85)	Negatywna	0.360	1	1,200
III 21721.85≤	Negatywna	0.120	1	1

Nakłady pracy razem

Rysunek 5.36 przedstawia liczbę obiektów zakwalifikowanych do pozytywnej bądź negatywnej rekomendacji w założonym podziale zmienności dla „Nakładów pracy razem”. które. Gospodarstwa rekomendowane jako dobre, które wpływały istotnie na wartość wskaźnika doinwestowania, to w tym przypadku te których nakłady pracy razem były poniżej 320,89 rbh·ha⁻¹. Były to gospodarstwa z zakresu pierwszego co przedstawia tabela 5.37. Z kolei gospodarstwa z negatywną rekomendacją zostały odnotowane dla zakresu III gdzie nakłady pracy razem wynosiły powyżej 521,70 rbh·ha⁻¹.



Rysunek 5.1

Rysunek 5.36. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „Nakłady pracy razem”

Tabela. 5.37. Rekomendacje dla zmiennej „Nakłady pracy razem”

Zakres (rbh·ha ⁻¹)	Rekomendacja	Wsparcie reguły	Ufność	Hiperlift
I ≤ 320,89	Pozytywna	0,300	0,535	1,071
III (521,70≤)	Negatywna	0,140	1	1

6 Jednostkowa optymalizacja wielowymiarowa

6.1 Optymalizacja wybranych gospodarstw z grupy A, B i C dla Wskaźnika rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej

Bazując na wcześniej wykonanych analizach, w rozdziale tym, dokonano optymalizacji metodą k najbliższych sąsiadów z metryką Manhattan dla wybranych zmiennych zależnych, jakimi były:

- wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej,
- dochód rolniczy,
- produktywność pracy,
- wskaźnik uzbrojenia technicznego,
- wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego,
- wskaźnik odnowienia parku maszynowego,
- wskaźnik doinwestowania gospodarstwa.

Aktualne i rekomendowane wartości zmiennych niezależnych w wybranych gospodarstwach, dla „*Wskaźnika rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej*” przedstawiono w tabeli 6.1. Jednostkowa optymalizacja dotyczyła wybranych trzech gospodarstw wyselekcjonowanych z trzech grup (A, B i C) podzielonych ze względu na kierunek produkcji rolniczej. Dla każdego z wybranych gospodarstw przyjęta metoda pozwoliła wskazać zmienne niezależne, które w sposób znaczący wpływają na wartość „*Wskaźnika rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej*”. I tu w porównaniu do aktualnej wartości zmiennych kolumna z rekomendowaną wartością przedstawia, na jakim poziomie powinna znajdować się zmienna zależna by znacząco poprawić poziom ocenianego wskaźnika. Co więcej wartości w kolumnie „Rekomendowana wartość” znajdujące się w nawiasie obrazują, ile powinna wynosić dana zmienna aby uzyskać zbilansowanie wybranego wskaźnika.

Przy zachowaniu niezmiennionej powierzchni użytków rolnych w przypadku gospodarstw wydzielonych z grup A i C należałoby nieznacznie zmniejszyć powierzchnię gruntów ornych. W gospodarstwie z grupy A (z 3,81 ha do 3,33 ha), natomiast z grupy C (z 4,30 ha do 3,97 ha). Podczas gdy w gospodarstwie z grupy B powinno się zwiększyć powierzchnię tych gruntów z poziomu 0,63 ha do 1,67 ha. Jednocześnie w tym gospodarstwie powinno się zmniejszyć powierzchnię sadów, która w tym konkretnym przypadku stanowi ponad 52% udziału w powierzchni użytków rolnych. Nadmienić należy, że gospodarstwo z

grupy B wydzielone zostało do analizy właśnie ze względu na posiadanie dodatkowo produkcji sadowniczej.

Tabela 6.1. Aktualne i rekomendowane wartości w wybranych gospodarstwach dla Wskaźnika rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej

Zmienna niezależna	Jednostka	Gospodarstwo z grupy A		Gospodarstwo z grupy B z produkcją sadowniczą		Gospodarstwo z grupy C	
		Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość
Powierzchnia użytków rolnych UR	ha	4,24	4,24 (4,24)	2,90	2,90 (2,90)	5,89	5,89 (5,89)
Grunty orne GO	ha	3,81	3,33 (3,46)	0,63	1,67 (1,51)	4,30	3,97 (4,02)
Udział sadów w powierzchni UR	%	4,72	0,00 (0,00)	52,76	15,76 (41,11)	1,87	0,86 (1,55)
Powierzchnia zbóż	ha	1,30	2,33 (2,12)	0,63	1,89 (1,04)	1,64	0,91 (1,21)
Powierzchnia okopowych (ziemniaków)	ha	0,00	0,30 (0,27)	0,00	0,31 (0,26)	0,38	0,36 (0,37)
Powierzchnia pastewnych	ha	2,31	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	1,58	1,71 (1,68)
Powierzchnia warzyw	ha	0,20	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	0,70	0,27 (0,42)
Obsada inwentarza żywego	DJP·ha ⁻¹	0,38	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	1,09	1,10 (1,10)
Moc zainstalowana w ciągnikach	kW·ha ⁻¹	20,94	9,91 (18,96)	11,93	5,51 (6,28)	11,63	10,54 (11,18)
Wartość odtworzeniowa parku maszynowego	PLN·ha ⁻¹	105443,30	25371,40 (81776,97)	30217,20	27686,10 (28572,91)	117140,90	64086,90 (107884,40)
Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych	PLN·ha ⁻¹	38466,98	20914,20 (30993,46)	24931,03	8949,81 (13776,51)	26400,68	21366,03 (23407,40)
Amortyzacja maszyn	PLN·ha ⁻¹	3193,40	940,50 (1321,98)	1206,90	664,57 (956,26)	3876,06	2300,57 (3705,45)
Koszty energii na produkcje	PLN·ha ⁻¹	1515,54	889,75 (1333,19)	517,24	780,56 (627,96)	1146,65	912,01 (953,77)
Nakłady pracy razem roślinna	rbh·ha ⁻¹	99,06	173,16 (113,54)	134,48	103,79 (120,92)	105,26	88,41 (95,96)
Nakłady pracy razem zwierzęca	rbh·ha ⁻¹	346,70	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	309,00	290,91 (298,69)

Zmienna niezależna	Jednostka	Gospodarstwo z grupy A		Gospodarstwo z grupy B z produkcją sadowniczą		Gospodarstwo z grupy C	
		Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość
Nakłady pracy razem	rbh·ha ⁻¹	497,64	173,16 (232,66)	186,21	103,79 (122,21)	473,68	419,46 (432,37)
Produkcja towarowa roślinna	PLN·ha ⁻¹	2084,91	14608,11 (12419,85)	3493,10	7403,96 (6040,27)	2465,19	944,46 (2143,34)
Produkcja towarowa zwierzęca	PLN·ha ⁻¹	1172,17	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	4711,37	4978,57 (4936,65)
Produkcja towarowa razem	PLN·ha ⁻¹	3257,07	14608,11 (4827,91)	3493,10	7403,96 (4803,77)	7176,57	5420,79 (6525,57)
Nadwyżka bezpośrednia	PLN·ha ⁻¹	-79,22	13707,96 (12229,76)	2882,76	4874,25 (3422,16)	3817,69	2992,08 (3276,12)

Podczas gdy w każdym z gospodarstw powinno zmienić się strukturę zasiewów, zwiększając bądź zmniejszając powierzchnie upraw, tak w każdym z trzech gospodarstw należałoby zmniejszyć moc zainstalowaną w ciągnikach. W gospodarstwie z grupy A i B niemalże dwukrotnie, odpowiednio z wartości 20,94 kW·ha⁻¹ do 9,91 kW·ha⁻¹ oraz z poziomu 11,93 kW·ha⁻¹ do 5,51 kW·ha⁻¹. Również wartość odtworzeniowa parku maszynowego w wybranych gospodarstwach osiągała znaczne wartości. W tym przypadku zmiana tego parametru na znacznie niższy lepiej wpływałaby na ocenianą zmienną zależną, jaką jest w tym przypadku „Wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej”. Wysokość dopłat została pominięta w analizach jako silnie powiązana ze zmienną powierzchnią użytków rolnych.

Parametry jakościowe modelu, takie jak współczynnik korelacji R oraz współczynnik determinacji R² zamieszczono w tabeli 6.2. Służą one do oceny jakości stworzonych modeli i optymalizacji poszczególnych gospodarstw.

Tabela 6.2. Parametry jakościowe modelu dla Wskaźnika rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej

Parametr	Gospodarstwo z grupy		
	A	B	C
Współczynnik korelacji	0,92	0,88	0,90
Współczynnik determinacji	0,84	0,78	0,80

Wysokie wartości wyżej wymienionych współczynników pozwalają uznać modele za dobrze opisujące zależność „Wskaźnika rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej” od wskazanych zmiennych niezależnych. Interpretując wartości współczynnika korelacji liniowej, opierając się na skali według Stanisza (1998), analizowane wartości są bardzo wysoko skorelowane ($0,7 \leq r_{xy} < 0,9$), a w przypadku gospodarstwa z grupy A korelacja ta jest prawie pewna ($0,9 \leq r_{xy} < 1$). Dlatego zasadne jest ich użycie w modelowaniu i optymalizacji.

6.2 Optymalizacja wybranych gospodarstw z grupy A, B i C dla Dochodu rolniczego

Aktualne i rekomendowane wartości zmiennych w wybranych gospodarstwach z wyselekcjonowanych wcześniej grup przedstawiono w tabeli 6.3. Przyjęta metoda pozwoliła wskazać zmienne niezależne, które w sposób znaczący wpływają na wartość zmiennej zależnej tj. „Dochodu rolniczego”. Zakładając, że poziom powierzchni użytków rolnych pozostaje niezmienny należałoby w przypadku gospodarstwa z grupy A i B zmniejszyć powierzchnię gruntów ornych, albo niemalże je zlikwidować – wartość rekomendowana dla gospodarstwa grupy B – 0,09 ha, przy czym zbilansowanie (wartość w nawiasie) to gospodarstwo osiągnęłoby już przy wartości tej zmiennej na poziomie 0,18 ha. Natomiast w gospodarstwie z grupy C opisywana zmienna niezależna powinna pozostać na niezmiennym poziomie 4,30 ha. Udział sadów w powierzchni użytków rolnych w każdym z wydzielonych gospodarstw powinien ulec zmianie. W gospodarstwie z grupy A należałoby zaniechać posiadania upraw sadowniczych, w gospodarstwie z grupy C sady powinny wynosić mniej niż 1%. Natomiast w obiekcie z grupy B, który charakteryzował się znacznym udziałem sadów, tu stanowiły one ponad 52%, a rekomendowany udział powinien zostać zredukowany do poziomu 19,66% aby zoptymalizować „Dochód rolniczy” w wyselekcjonowanym gospodarstwie. Ewentualnie należałoby zmniejszyć powierzchnię upraw sadowniczych do poziomu 24,06% (wartość w nawiasach) co pozwoliłoby zbilansować dochody gospodarstwa. Jak można zauważyć w tabeli 6.3. wyselekcjonowane gospodarstwo z grupy A, aby zwiększyć dochód, powinno zwiększyć powierzchnię upraw zbóż z 1,3 ha do 1,74 ha, zrezygnować natomiast całkowicie z upraw roślin pastewnych (2,31 ha) oraz zlikwidować produkcję zwierzęcą (obsada $0,38 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1}$).

Moc zainstalowana w ciągnikach rolniczych w każdym z gospodarstw według analizy powinna zostać zmniejszona aby korzystnie wpłynąć na „Dochód rolniczy”. W przypadku

gospodarstwa z grupy A wartość ta powinna się zmniejszyć z poziomu 20,94 kW·ha⁻¹ do 11,29 kW·ha⁻¹, w gospodarstwie z grupy B – z 11,93 kW·ha⁻¹ do 2,76 kW·ha⁻¹, zaś w gospodarstwie z grupy C z 11,63 kW·ha⁻¹ do 10,54 kW·ha⁻¹.

Biorąc pod uwagę rekomendację to znaczy rezygnując z produkcji zwierzęcej w przypadku gospodarstwa z grupy A (obsada 0,38 DJP·ha⁻¹) automatycznie znikają koszty nakładów pracy na produkcję zwierzęcą oraz produkcja towarowa zwierzęca co globalnie miało niekorzystny wpływ na dochód gospodarstwa.

Także wartość odtworzeniowa parku maszynowego we wszystkich trzech wydzielonych gospodarstwach niekorzystnie wpływa na wartość „Dochodu rolniczego”. W każdym z wyselekcjonowanych gospodarstw dwukrotne zmniejszenie wartości odtworzeniowej przyniosłoby korzyść badanym obiektom rolniczym.

Rekomendowane zmiany dotyczące innych zmiennych niezależnych takich jak np. wartości produkcji towarowej razem oraz nadwyżki bezpośredniej, w wydzielonych gospodarstwach, wpływałyby także pozytywnie na poprawę „Dochodu rolniczego”.

Tabela 6.3. Aktualne i rekomendowane wartości w wybranych gospodarstwach dla Dochodu rolniczego

Zmienna niezależna	Jednostka	Gospodarstwo z grupy A		Gospodarstwo z grupy B z produkcja sadowniczą		Gospodarstwo z grupy C	
		Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość
Powierzchnia użytków rolnych UR	ha	4,24	4,24 (4,24)	2,90	2,90 (2,90)	5,89	5,89 (5,89)
Grunty orne GO	ha	3,81	2,08 (3,00)	0,63	0,09 (0,18)	4,30	4,30 (4,30)
Udział sadów w powierzchni UR	%	4,72	0,00 (2,28)	52,76	19,66 (24,06)	1,87	0,86 (1,65)
Powierzchnia zbóż	ha	1,30	1,74 (1,54)	0,63	0,09 (0,17)	1,64	1,13 (1,29)
Powierzchnia okopowych (ziemniaków)	ha	0,00	0,00 (0,00)	0,00	0,17 (0,11)	0,38	0,36 (0,37)
Powierzchnia pastewnych	ha	2,31	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	1,58	1,87 (1,66)
Powierzchnia warzyw	ha	0,20	0,20 (0,20)	0,00	0,00 (0,00)	0,70	0,27 (0,63)
Obsada inwentarza żywego	DJP·ha ⁻¹	0,38	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	1,09	1,10 (1,09)
Moc zainstalowana	kW·ha ⁻¹	20,94	11,29 (12,45)	11,93	2,76 (9,01)	11,63	10,54 (11,19)

Zmienna niezależna	Jednostka	Gospodarstwo z grupy A		Gospodarstwo z grupy B z produkcją sadowniczą		Gospodarstwo z grupy C	
		Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość
w ciągnikach							
Wartość odtworzeniowa parku maszynowego	PLN·ha ⁻¹	105443,40	45597,89 (65764,96)	30217,24	16279,48 (22687,44)	117140,91	64078,44 (109929,98)
Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych	PLN·ha ⁻¹	38466,98	24482,62 (26026,81)	24931,03	7607,23 (13810,73)	26400,68	21362,22 (23477,86)
Amortyzacja maszyn	PLN·ha ⁻¹	3193,40	1176,50 (1986,51)	1206,90	574,18 (1032,48)	3876,06	2300,57 (3539,95)
Koszty energii na produkcję	PLN·ha ⁻¹	1515,54	1387,49 (1433,81)	517,24	371,87 (446,53)	1146,66	912,05 (1045,21)
Nakłady pracy razem roślinna	rbh·ha ⁻¹	99,06	191,40 (116,80)	134,48	121,66 (129,22)	105,26	88,42 (81,08)
Nakłady pracy razem zwierzęca	rbh·ha ⁻¹	346,70	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	308,10	290,91 (303,95)
Nakłady pracy razem	rbh·ha ⁻¹	497,62	191,40 (241,22)	186,21	151,66 (142,76)	473,68	419,451 (437,55)
Produkcja towarowa roślinna	PLN·ha ⁻¹	2084,91	14589,11 (3782,71)	3493,10	6714,83 (4440,22)	2645,20	944,25 (1451,36)
Produkcja towarowa zwierzęca	PLN·ha ⁻¹	1172,17	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	4711,38	4978,31 (4906,62)
Produkcja towarowa razem	PLN·ha ⁻¹	3257,08	14589,11 (9254,24)	3493,10	6719,54 (5784,01)	7176,57	5420,28 (5767,39)
Nadwyżka bezpośrednia	PLN·ha ⁻¹	-79,22	13703,74 (8049,43)	2882,76	7094,89 (3305,11)	3817,69	2991,13 (3285,79)

Parametry jakościowe modelu dla „Dochodu rolniczego” to znaczy współczynniki korelacji oraz współczynniki determinacji zamieszczono w tabeli 6.4.

Tabela 6.4. Parametry jakościowe modelu dla Dochodu rolniczego

Parametr	Gospodarstwo z grupy		
	A	B	C
Współczynnik korelacji	0,95	0,90	0,93
Współczynnik determinacji	0,90	0,82	0,87

Współczynniki te opisują jakość modeli użytych w optymalizacji wybranych gospodarstw. Wartości tych współczynników pozwalają określić zależności pomiędzy badanymi obiektami. Z uzyskanych wyników w tabeli wynika, że korelacje we wszystkich analizowanych gospodarstwach są na bardzo wysokim poziomie - są prawie pewne, z czego wynika, że modele dobrze opisują zależność „*Dochodu rolniczego*” od wyszczególnionych zmiennych niezależnych.

6.3 Optymalizacja wybranych gospodarstw z grupy A, B i C dla Produktowności pracy

W tabeli 6.5 przedstawione zostały aktualne i rekomendowane wartości zmiennych niezależnych w wybranych gospodarstwach dla zmiennej zależnej – „*Produktowność pracy*”. Optymalizacja dotyczyła wybranych gospodarstw wyselekcjonowanych z trzech grup, podzielonych ze względu na kierunek produkcji rolniczej. Dla każdego z wybranych gospodarstw przyjęta metoda k najbliższych sąsiadów z metryką Manhattan pozwoliła wskazać zmienne, które w sposób znaczący wpływają na „*Produktowność pracy*”. W tabeli można zauważyć porównanie aktualnej wartości zmiennych niezależnych do kolumny z rekomendowaną wartością. Wartości podane w nawiasie to wartości danej zmiennej niezależnej, która pozwoliłaby zrównoważyć ocenianą zmienną zależną. Rekomendacje informują na jakim poziomie powinien znajdować się dany parametr by znacząco poprawić poziom wskaźnika, w tym przypadku „*Produktowności pracy*”.

Przy zachowaniu takiej samej powierzchni użytków rolnych w gospodarstwie z grup A i C należałoby nieznacznie zmniejszyć powierzchnię gruntów ornych (z 3,81 ha do 3,80 ha w obiekcie z grupy A oraz z 4,30 ha do 4,20 ha w obiekcie z grupy C). Podczas gdy w gospodarstwie z grupy B powinno się praktycznie zlikwidować powierzchnię gruntów ornych z 0,63 ha do 0,09 ha. Sady w gospodarstwie z grupy A, które stanowiły jedynie 4,72% użytków rolnych powinno się zlikwidować by poprawić „*Produktowność pracy*”, czyli stosunek wartości produkcji końcowej brutto do nakładów pracy. W przypadku gospodarstwa grupy B, w którym oprócz produkcji roślinnej występuje także produkcja sadownicza, rekomendowane jest nieznaczne zmniejszenie udziału sadów w strukturze użytków rolnych z poziomu 52,76% do 46,25%.

Podczas gdy w każdym z gospodarstw powinno zmienić się strukturę zasiewów, zwiększając bądź zmniejszając powierzchnie upraw, tak w każdym z trzech gospodarstw należałoby zmniejszyć moc zainstalowaną w ciągnikach. W gospodarstwie z grupy A

niemalże dwukrotnie (z 20,94 kW·ha⁻¹ do 8,80 kW·ha⁻¹). Natomiast w obiekcie z grupy B (z 11,93 do 2,79 kW·ha⁻¹), a w gospodarstwie z grupy C (z 11,63 kW·ha⁻¹ do 10,54 kW·ha⁻¹). Również wartość odtworzeniowa parku maszynowego w wybranych gospodarstwach osiągała znaczne wartości. Zmiana tego parametru na znacznie niższy lepiej wpływałaby na ocenianą zmienną zależną, jaką jest w tym przypadku „*Produktywność pracy*”.

Tabela 6.5. Aktualne i rekomendowane wartości w wybranych gospodarstwach dla Produktywności pracy

Zmienna Niezależna	Jednostka	Gospodarstwo z grupy A		Gospodarstwo z grupy B z produkcją sadowniczą		Gospodarstwo z grupy C	
		Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość
Powierzchnia użytków rolnych UR	ha	4,24	4,24 (4,24)	2,90	2,90 (2,90)	5,89	5,89 (5,89)
Grunty orne GO	ha	3,81	3,80 (3,80)	0,63	0,09 (0,40)	4,30	4,20 (4,23)
Udział sadów w powierzchni UR	%	4,72	0,00 (1,92)	52,76	46,25 (49,02)	1,87	0,86 (1,54)
Powierzchnia zbóż	ha	1,30	2,32 (2,15)	0,63	0,09 (0,37)	1,64	1,07 (1,24)
Powierzchnia okopowych (ziemniaków)	ha	0,00	0,34 (0,47)	0,00	0,00 (0,00)	0,38	0,36 (0,37)
Powierzchnia pastewnych	ha	2,31	0,00 (1,00)	0,00	0,00 (0,00)	1,58	1,82 (1,70)
Powierzchnia warzyw	ha	0,20	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	0,70	0,27 (0,44)
Obsada inwentarza żywego	DJP·ha ⁻¹	0,38	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	1,09	1,10 (1,10)
Moc zainstalowana w ciągnikach	kW·ha ⁻¹	20,94	8,80 (12,43)	11,93	2,79 (5,72)	11,63	10,54 (11,06)
Wartość odtworzeniowa parku maszynowego	PLN·ha ⁻¹	105443,40	23395,02 (80748,85)	30217,24	16276,12 (18454,19)	117140,92	64078,44 (82136,26)
Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych	PLN·ha ⁻¹	38466,98	18215,25 (31904,48)	24931,03	7608,86 (16867,38)	26400,68	21367,92 (25649,97)
Amortyzacja maszyn	PLN·ha ⁻¹	3193,40	909,50 (2349,60)	1206,90	574,22 (1082,13)	3876,06	2299,90 (3299,43)
Koszty energii na produkcje	PLN·ha ⁻¹	1515,54	694,98 (1416,26)	517,24	371,89 (483,42)	1146,66	912,06 (963,95)

Zmienna Niezależna	Jednostka	Gospodarstwo z grupy A		Gospodarstwo z grupy B z produkcją sadowniczą		Gospodarstwo z grupy C	
		Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość
Nakłady pracy razem roślinna	rbh·ha ⁻¹	99,06	159,38 (145,28)	134,48	157,00 (152,14)	105,26	88,42 (93,50)
Nakłady pracy razem zwierzęca	rbh·ha ⁻¹	346,70	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	309,00	290,91 (301,55)
Nakłady pracy razem	rbh·ha ⁻¹	497,64	159,38 (185,28)	134,48	157,00 (147,78)	473,68	419,51 (460,82)
Produkcja towarowa roślinna	PLN·ha ⁻¹	2084,91	13062,25 (9185,03)	3493,10	5824,37 (4014,33)	2465,20	943,96 (1716,69)
Produkcja towarowa zwierzęca	PLN·ha ⁻¹	1172,17	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	4711,57	4978,31 (4847,49)
Produkcja towarowa razem	PLN·ha ⁻¹	3257,08	13062,25 (6222,61)	3493,10	5824,37 (4546,24)	7176,57	5419,83 (6539,83)
Nadwyżka bezpośrednia	PLN·ha ⁻¹	-79,22	1267,01 (1429,64)	2882,76	6425,12 (3587,78)	3817,69	3991,50 (4136,52)

Należy także podkreślić, że rekomendowane zmiany dotyczące wartości produkcji towarowej razem oraz nadwyżki bezpośredniej, w wydzielonych gospodarstwach, wpływałyby także pozytywnie na poprawę „*Produktywności pracy*”.

Współczynniki korelacji pokazano w tabeli 6.6. Wartości przedstawionych współczynników osiągające wartości powyżej 0,89 wskazują na wysoką korelację zmiennych.

Tabela 6.6. Parametry jakościowe modelu dla Produktywności pracy

Parametr	Gospodarstwo z grupy		
	A	B	C
Współczynnik korelacji	0,89	0,94	0,96
Współczynnik determinacji	0,79	0,89	0,91

6.4 Optymalizacja wybranych gospodarstw z grupy A, B i C dla Wskaźnika uzbrojenia technicznego

Wyniki analiz dokonanych metodą k najbliższych sąsiadów z metryką Manhattan dla „Wskaźnika uzbrojenia technicznego” zamieszczono w tabeli 6.7. Dla selektywnie wybranych gospodarstw przedstawiono wyniki optymalizacji. W kolumnie pierwszej znajdują się wartości aktualne zmiennych. Natomiast w kolejnej kolumnie to wyniki analiz statystycznych czyli wartości rekomendowane oraz w nawiasie wartości zmiennych, które pozwolą na osiągnięcie progu rentowności gospodarstwa biorąc pod uwagę analizowany wskaźnik, w tym przypadku „Wskaźnik uzbrojenia technicznego”.

Przy zachowaniu takiej samej powierzchni użytków rolnych w przypadku gospodarstw z wydzielonych z grup A i B należałoby zmniejszyć powierzchnię gruntów ornych. W gospodarstwie z grupy A z 3,81 ha do 3,69 ha, w gospodarstwie z grupy B z 0,63 ha do 0,59 ha. Podczas gdy w gospodarstwie z grupy C powinno się zwiększyć powierzchnię gruntów ornych z 4,30 ha do 4,42 ha. Sady w gospodarstwie z grupy A, które stanowiły 4,72% użytków rolnych powinno się zmniejszyć do wartości 1,81% UR, tak by poprawić oceniany „Wskaźnik uzbrojenia technicznego”, czyli stosunek wartości środków technicznych do nakładów pracy. W przypadku gospodarstwa z grupy B, które dodatkowo posiadało produkcję sadowniczą, rekomendowane jest zwiększenie udziału sadów w strukturze użytków rolnych z poziomu 52,76% do 53,54%.

Tabela 6.7. Aktualne i rekomendowane wartości w wybranych gospodarstwach dla Wskaźnika uzbrojenia technicznego

Zmienna Niezależna	Jednostka	Gospodarstwo z grupy A		Gospodarstwo z grupy B z produkcją sadowniczą		Gospodarstwo z grupy C	
		Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość
Powierzchnia użytków rolnych UR	ha	4,24	4,24 (4,24)	2,90	2,90 (2,90)	5,89	5,89 (5,89)
Grunty orne GO	ha	3,81	3,69 (3,75)	0,63	0,59 (0,62)	4,30	4,42 (4,31)
Udział sadów w powierzchni UR	%	4,72	1,81 (2,83)	52,76	53,54 (54,99)	1,87	0,86 (1,4)
Powierzchnia zbóż	ha	1,30	1,41 (1,39)	0,63	0,61 (0,63)	1,64	1,20 (1,44)
Powierzchnia okopowych (ziemniaków)	ha	0,00	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	0,38	0,36 (0,37)

Zmienna Niezależna	Jednostka	Gospodarstwo z grupy A		Gospodarstwo z grupy B z produkcją sadowniczą		Gospodarstwo z grupy C	
		Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość
Powierzchnia pastewnych	ha	2,31	1,82 (1,93)	0,00	0,00 (0,00)	1,58	1,92 (1,77)
Powierzchnia warzyw	ha	0,20	0,30 (0,23)	0,00	0,00 (0,00)	0,70	0,27 (0,64)
Obsada inwentarza żywego	DJP·ha ⁻¹	0,38	0,16 (0,31)	0,00	0,00 (0,00)	1,09	1,10 (1,09)
Moc zainstalowana w ciągnikach	kW·ha ⁻¹	20,94	11,30 (13,86)	11,93	10,01 (11,71)	11,63	10,54 (10,98)
Wartość odtworzeniowa parku maszynowego	PLN·ha ⁻¹	105443,40	78766,70 (91135,23)	30217,24	30017,10 (30154,92)	117140,92	64078,44 (83845,94)
Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych	PLN·ha ⁻¹	38466,98	24463,43 (25870,47)	24931,03	21848,04 (23101,18)	26400,68	21366,49 (25418,69)
Amortyzacja maszyn	PLN·ha ⁻¹	3193,40	2815,93 (3135,51)	1206,90	1203,22 (1205,20)	3876,06	2299,97 (2849,72)
Koszty energii na produkcje	PLN·ha ⁻¹	1515,54	1387,48 (1501,59)	517,24	513,32 (514,57)	1146,66	911,89 (965,99)
Nakłady pracy razem roślinna	rbh·ha ⁻¹	99,06	107,81 (101,32)	134,48	135,13 (134,95)	105,26	88,40 (90,60)
Nakłady pracy razem zwierzęca	rbh·ha ⁻¹	346,70	120,99 (302,16)	0,00	0,00 (0,00)	309,00	290,90 (302,61)
Nakłady pracy razem	rbh·ha ⁻¹	497,64	248,71 (464,71)	186,21	135,13 (158,87)	473,68	419,47 (452,84)
Produkcja towarowa roślinna	PLN·ha ⁻¹	2084,91	6833,22 (4315,08)	3493,10	3531,33 (3522,41)	2465,20	944,32 (1207,81)
Produkcja towarowa zwierzęca	PLN·ha ⁻¹	1172,17	1204,02 (1189,65)	0,00	0,00 (0,00)	4711,38	4972,50 (4824,69)
Produkcja towarowa razem	PLN·ha ⁻¹	3257,08	8055,11 (4583,68)	3493,10	3531,33 (3522,41)	7176,57	5420,20 (6441,31)
Nadwyżka bezpośrednia	PLN·ha ⁻¹	-79,22	4134,07 (3159,69)	2882,76	2940,78 (2919,69)	3817,69	3992,35 (4221,17)

Reasumując trzeba podkreślić, że rekomendowane zmiany dotyczące wartości odtworzeniowej parku maszynowego oraz wartości produkcji towarowej razem, a także

nadwyżki bezpośredniej, w wydzielonych gospodarstwach, wpłynęłyby także pozytywnie na poprawę „*Wskaźnik uzbrojenia technicznego*”.

Tabela 6.8. Parametry jakościowe modelu dla Wskaźnika uzbrojenia technicznego

Parametr	Gospodarstwo z grupy		
	A	B	C
Współczynnik korelacji	0,91	0,84	0,94
Współczynnik determinacji	0,84	0,71	0,89

Parametry jakościowe modelu dla „*Wskaźnika uzbrojenia technicznego*” zamieszczone w tabeli 6.8, takie jak współczynnik korelacji (R) oraz współczynnik determinacji (R^2), opisują jakość modeli użytych w optymalizacji gospodarstw. Wysokie wartości wyżej wymienionych współczynników pozwalają uznać modele za dobrze opisujące zależność „*Wskaźnika uzbrojenia technicznego*” od wydzielonych zmiennych niezależnych.

6.5 Optymalizacja wybranych gospodarstw z grupy A, B i C dla Wskaźnika produktywności wyposażenia technicznego

Wartości przedstawione w tabeli 6.9 prezentują aktualne i rekomendowane wartości zmiennych w wybranych gospodarstwach z wyselekcjonowanych wcześniej grup. Przyjęta metoda statystyczna pozwoliła wskazać zmienne, które w sposób znaczący wpływają na wartość „*Wskaźnika produktywności wyposażenia technicznego*”. Przyjmując, iż poziom powierzchni użytków rolnych pozostaje niezmienny należałoby w przypadku gospodarstwa z grupy A i C zmniejszyć powierzchnię gruntów ornych – wartość rekomendowana dla gospodarstwa grupy A – 2,09 ha przy czym próg rentowności (wartość w nawiasie) to gospodarstwo osiągnęłoby już przy wartości tej zmiennej na poziomie 2,71 ha. Natomiast w gospodarstwie z grupy C odpowiednio 3,30 ha oraz 3,94 ha. Gospodarstwo z grupy B, z dodatkową produkcją sadowniczą, w celu zwiększenia wartości „*Wskaźnika produktywności wyposażenia technicznego*”, również powinno zmniejszyć swoją powierzchnię gruntów ornych z 0,63 ha do 0,50 ha.

Udział sadów w powierzchni użytków rolnych we wszystkich wydzielonych gospodarstwach powinien ulec zmianie. W obiekcie z grupy A należałoby zlikwidować całkowicie powierzchnię sadów. Z kolei w gospodarstwie z grupy C udział powierzchni

sadów w powierzchni użytków rolnych powinien wynosić tylko 0,38%. Natomiast w gospodarstwie z grupy B, które charakteryzowało się znacznym udziałem sadów w strukturze użytków rolnych, bo stanowiły one ponad 52% rekomendowany udział powinien zostać zmniejszony do poziomu 35,72% aby znacznie poprawić ocenianą zmienną zależną czyli „Wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego”.

Moc zainstalowana w ciągnikach rolniczych w gospodarstwie z grupy A i B powinna być mniejsza o niemal 50%, a w przypadku gospodarstwa z grupy C z poziomu zmniejszyć się z 11,63 kW·ha⁻¹ do 1,82 kW·ha⁻¹ aby korzystnie wpłynąć na produktywność środków trwałych.

Rekomendowane zmiany dotyczące wartości odtworzeniowej parku maszynowego oraz wartości produkcji towarowej razem, a także nadwyżki bezpośredniej, w wydzielonych gospodarstwach, wpływałyby także korzystnie na poprawę „Wskaźnika produktywności wyposażenia technicznego”.

Tabela 6.9. Aktualne i rekomendowane wartości w wybranych gospodarstwach dla Wskaźnika produktywności wyposażenia technicznego

Zmienna niezależna	Jednostka	Gospodarstwo z grupy A		Gospodarstwo z grupy B z produkcją sadowniczą		Gospodarstwo z grupy C	
		Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość
Powierzchnia użytków rolnych UR	ha	4,24	4,24 (4,24)	2,90	2,90 (2,90)	5,89	5,89 (5,89)
Grunty orne GO	ha	3,81	2,09 (2,71)	0,63	0,50 (0,61)	4,30	3,30 (3,94)
Udział sadów w powierzchni UR	%	4,72	0,00 (0,81)	52,76	35,72 (40,57)	1,87	0,38 (1,27)
Powierzchnia zbóż	ha	1,30	2,18 (1,47)	0,63	1,26 (1,13)	1,64	3,36 (3,16)
Powierzchnia okopowych (ziemniaków)	ha	0,00	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	0,38	0,00 (0,00)
Powierzchnia pastewnych	ha	2,31	0,00 (0,00)	0,00	1,14 (0,91)	1,58	0,00 (0,00)
Powierzchnia warzyw	ha	0,20	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	0,70	0,00 (0,00)
Obsada inwentarza żywego	DJP·ha ⁻¹	0,38	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	1,09	0,42 (1,01)
Moc zainstalowana w ciągnikach	kW·ha ⁻¹	20,94	11,30 (19,03)	11,93	5,44 (9,03)	11,63	1,82 (7,39)

Zmienna niezależna	Jednostka	Gospodarstwo z grupy A		Gospodarstwo z grupy B z produkcją sadowniczą		Gospodarstwo z grupy C	
		Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość
Wartość odtworzeniowa parku maszynowego	PLN·ha ⁻¹	105443,40	32551,15 (93206,34)	30217,24	38373,80 (34326,18)	117140,92	4315,87 (25548,18)
Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych	PLN·ha ⁻¹	38466,98	24482,24 (33133,15)	24931,03	17711,09 (19416,37)	26400,68	5148,95 (19705,22)
Amortyzacja maszyn	PLN·ha ⁻¹	3193,40	1030,63 (2597,35)	1206,90	1374,81 (1272,25)	3876,06	203,86 (1202,09)
Koszty energii na produkcje	PLN·ha ⁻¹	1515,54	1387,38 (1408,63)	517,24	501,63 (509,95)	1146,66	548,64 (893,10)
Nakłady pracy razem roślinna	rbh·ha ⁻¹	99,06	91,40 (98,97)	134,48	102,58 (117,53)	105,26	59,62 (95,46)
Nakłady pracy razem zwierzęca	rbh·ha ⁻¹	346,70	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	309,00	247,57 (283,42)
Nakłady pracy razem	rbh·ha ⁻¹	497,64	191,40 (141,77)	186,21	126,89 (97,34)	473,68	340,11 (398,49)
Produkcja towarowa roślinna	PLN·ha ⁻¹	2084,91	14606,52 (7554,17)	3493,10	1297,80 (2506,44)	2465,20	99,02 (2125,73)
Produkcja towarowa zwierzęca	PLN·ha ⁻¹	1172,17	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	4711,38	1723,98 (2321,29)
Produkcja towarowa razem	PLN·ha ⁻¹	3257,08	14606,52 (13013,35)	3493,10	2501,06 (2901,51)	7176,57	1823,00 (5336,65)
Nadwyżka bezpośrednia	PLN·ha ⁻¹	-79,22	13703,44 (5880,95)	2882,76	2189,40 (2404,36)	3817,69	1433,44 (3343,57)

Parametry jakościowe modelu dla „Wskaźnika produktywności wyposażenia technicznego” zamieszczono w tabeli 6.10.

Tabela 6.10. Parametry jakościowe modelu dla Wskaźnika produktywności wyposażenia technicznego

Parametr	Gospodarstwo z grupy		
	A	B	C
Współczynnik korelacji	0,88	0,89	0,87
Współczynnik determinacji	0,78	0,78	0,75

Współczynniki korelacji oraz współczynniki determinacji opisują jakość modeli użytych w optymalizacji wybranych gospodarstw. Wysokie wartości współczynników korelacji pozwalają uznać modele za dobrze opisujące zależność ocenianego wskaźnika od wydzielonych zmiennych niezależnych. Interpretując wartości współczynnika korelacji liniowej analizowane wartości są bardzo wysoko skorelowane ($0,7 \leq r_{xy} < 0,9$).

6.6 Optymalizacja wybranych gospodarstw z grupy A, B i C dla Wskaźnika odnowienia parku maszynowego

Aktualne i rekomendowane wartości zmiennych niezależnych w wybranych gospodarstwach dla zmiennej zależnej, jaką jest „*Wskaźnik odnowienia parku maszynowego*” pokazano w tabeli 6.11. Wybrana do analiz metoda statystyczna k najbliższych sąsiadów z metryką Manhattan pozwoliła wskazać zmienne, które znacząco wpływają na oceniany wskaźnik. Z wyników analizy zamieszczonych w tabeli można zauważyć porównanie aktualnej wartości zmiennych niezależnych do rekomendowanych wartości.

Tabela 6.11. Aktualne i rekomendowane wartości w wybranych gospodarstwach dla Wskaźnika odnowienia parku maszynowego

Zmienna niezależna	Jednostka	Gospodarstwo z grupy A		Gospodarstwo z grupy B z produkcją sadowniczą		Gospodarstwo z grupy C	
		Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość
Powierzchnia użytków rolnych UR	ha	4,24	4,24 (4,24)	2,90	2,90 (2,90)	5,89	5,89 (5,89)
Grunty orne GO	ha	3,81	3,91 (3,87)	0,63	0,58 (0,61)	4,30	3,67 (3,99)
Udział sadów w powierzchni UR	%	4,72	1,81 (3,20)	52,76	55,31 (54,99)	1,87	0,00 (0,00)
Powierzchnia zbóż	ha	1,30	1,30 (1,30)	0,63	0,38 (0,51)	1,64	0,73 (1,01)
Powierzchnia okopowych (ziemniaków)	ha	0,00	0,22 (0,18)	0,00	0,00 (0,00)	0,38	0,36 (0,37)
Powierzchnia pastewnych	ha	2,31	2,46 (2,34)	0,00	0,00 (0,00)	1,58	1,58 (1,58)
Powierzchnia warzyw	ha	0,20	0,12 (0,14)	0,00	0,00 (0,00)	0,70	0,27 (0,47)
Obsada inwentarza żywego	DJP·ha ⁻¹	0,38	0,48 (0,40)	0,00	0,00 (0,00)	1,09	1,30 (1,10)
Moc zainstalowana w ciągnikach	kW·ha ⁻¹	20,94	5,60 (10,04)	11,93	10,01 (11,07)	11,63	10,54 (11,01)
Wartość odtworzeniowa parku maszynowego	PLN·ha ⁻¹	105443,40	27634,27 (55678,33)	30217,24	28815,40 (2998,23)	117140,91	64069,51 (87795,58)

Zmienna niezależna	Jednostka	Gospodarstwo z grupy A		Gospodarstwo z grupy B z produkcją sadowniczą		Gospodarstwo z grupy C	
		Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość
Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych	PLN·ha ⁻¹	38466,98	16907,55 (21456,56)	24931,03	21864,12 (2245,65)	26400,68	21366,03 (24566,87)
Amortyzacja maszyn	PLN·ha ⁻¹	3193,40	951,36 (1567,89)	1206,90	2268,89 (2001,98)	3876,06	2299,97 (2879,23)
Koszty energii na produkcje	PLN·ha ⁻¹	1515,54	695,21 (1123,34)	517,24	414,73 (480,45)	1146,66	911,89 (1050,78)
Nakłady pracy razem roślinna	rbh·ha ⁻¹	99,06	97,28 (98,01)	134,48	106,88 (115,76)	105,26	88,42 (96,95)
Nakłady pracy razem zwierzęca	rbh·ha ⁻¹	346,70	308,57 (331,23)	0,00	0,00 (0,00)	308,10	290,91 (297,34)
Nakłady pracy razem	rbh·ha ⁻¹	497,62	486,35 (491,45)	186,21	161,96 (170,56)	473,68	419,451 (436,67)
Produkcja towarowa roślinna	PLN·ha ⁻¹	2084,91	351,55 (890,00)	3493,10	3271,67 (3351,65)	2645,20	944,45 (1600,32)
Produkcja towarowa zwierzęca	PLN·ha ⁻¹	1172,17	1064,25 (1080,32)	0,00	0,00 (0,00)	4711,38	4978,58 (4867,87)
Produkcja towarowa razem	PLN·ha ⁻¹	3257,08	4779,14 (1780,76)	3493,10	3451,77 (3476,99)	7176,57	5419,83 (6578,09)
Nadwyżka bezpośrednia	PLN·ha ⁻¹	-79,22	3724,74 (5880,95)	2882,76	2871,08 (2782,45)	3817,69	2991,89 (3944,67)

Dla stałej powierzchni użytków rolnych w wydzielonych trzech gospodarstwach należałoby nieznacznie zwiększyć powierzchnię gruntów ornych w obiekcie z grupy A (z 3,81 ha do 3,91 ha) oraz zmniejszyć w pozostałych dwóch gospodarstwach. Odpowiednio w obiekcie z grupy B (z 0,63 ha do 0,58 ha) i obiekcie z grupy C (z 4,30 ha do 3,67 ha).

Aby poprawić wartość „Wskaźnika odnowienia parku maszynowego” w gospodarstwie z grupy A, udział sadów, które stanowiły 4,72% użytków rolnych powinien zostać zmniejszony do 1,81%. Z kolei w przypadku gospodarstwa z grupy B z dodatkową produkcją sadowniczą, rekomendowane jest nieznaczne zwiększenie udziału sadów w strukturze użytków rolnych z poziomu 52,76% do 55,31%. Natomiast w gospodarstwie o kierunku produkcji zwierzęca należącym do grupy C powinno całkowicie zrezygnować się z produkcji sadowniczej.

W każdym z wydzielonych trzech gospodarstw należałoby zmniejszyć moc zainstalowaną w ciągnikach. W gospodarstwie z grupy A zmiana znaczna (z 20,94 kW·ha⁻¹ do 5,60 kW·ha⁻¹). Z kolei w obiekcie z grupy B (z 11,93 do 10,01 kW·ha⁻¹), a w gospodarstwie z grupy C (z 11,93 do 10,01 kW·ha⁻¹). Należy także odnotować, że wartość odtworzeniowa parku maszynowego w wybranych gospodarstwach osiągała wysokie wartości. Rekomendowane zmiany tego parametru znacznie korzystniej wpływałyby na ocenianą zmienną zależną, jaką jest w tym przypadku „Wskaźnika odnowienia parku maszynowego”.

Reasumując, należy stwierdzić, że rekomendowane zmiany dotyczące innych zmiennych niezależnych, jak m. in. wartości produkcji towarowej razem oraz nadwyżki bezpośredniej, w wydzielonych gospodarstwach, wpływałyby także pozytywnie na poprawę „Wskaźnika odnowienia parku maszynowego”.

Parametry jakościowe modelu dla „Wskaźnika odnowienia parku maszynowego” pokazano w tabeli 6.12. Wartości uzyskanych współczynników od 0,88 (dla gospodarstwa z grupy A) do 0,91 (dla gospodarstwa z grupy B) wskazują na wysoką korelację zmiennych.

Tabela 6.12. Parametry jakościowe modelu dla Wskaźnika odnowy parku maszynowego

Parametr	Gospodarstwo z grupy		
	A	B	C
Współczynnik korelacji	0,88	0,91	0,89
Współczynnik determinacji	0,77	0,83	0,80

6.7 Optymalizacja wybranych gospodarstw z grupy A, B i C dla Wskaźnika doinwestowania

W tabeli 6.13 zamieszczono aktualne i rekomendowane wartości zmiennych niezależnych, które w sposób znaczący wpływają na „Wskaźnik doinwestowania”. Założono, że poziom powierzchni użytków rolnych pozostaje stały. W takim przypadku by poprawić parametry ocenianego wskaźnika należałoby w przypadku gospodarstwa z grupy A i C zmniejszyć powierzchnię gruntów ornych (odpowiednio do 3,32 i 3,86 ha), a w przypadku gospodarstwa B do 0,41 ha. Udział sadów w powierzchni użytków rolnych we wszystkich wydzielonych obiektach powinien ulec zmianie. W gospodarstwie z grupy C rekomendowane jest zlikwidowanie sadów. Z kolei w gospodarstwie grupie A powinny one wynosić mniej niż 1%, natomiast w obiekcie z grupy B, która charakteryzowała się znacznym udziałem sadów,

tu stanowiły one ponad 52%, rekomendowany udział powinien zostać zredukowany do poziomu 45,69% aby zoptymalizować „Wskaźnik doinwestowania”.

Moc zainstalowana w ciągnikach rolniczych w każdym z wydzielonych gospodarstw powinna zostać zmniejszona aby pozytywnie wpłynąć na „Wskaźnik doinwestowania”. W przypadku gospodarstwa z grupy A wartość ta powinna być obniżona z poziomu 20,94 do 3,91 kW·ha⁻¹, w gospodarstwie z grupy B (z 11,93 do 5,08 kW·ha⁻¹), a w gospodarstwie z grupy C (z 11,63 do 1,82 kW·ha⁻¹).

Aktualna wartość odtworzeniowa parku maszynowego w wybranych gospodarstwach z grupy A, B i C miała wysokie wartości. Natomiast rekomendowane zmiany tego parametru znacznie korzystniej wpływałyby na oceniany „Wskaźnik doinwestowania”.

Tabela 6.13. Aktualne i rekomendowane wartości w wybranych gospodarstwach dla Wskaźnika doinwestowania

Zmienna niezależna	Jednostka	Gospodarstwo z grupy A		Gospodarstwo z grupy B z produkcją sadowniczą		Gospodarstwo z grupy C	
		Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość
Powierzchnia użytków rolnych UR	Ha	4,24	4,24 (4,24)	2,90	2,90 (2,90)	5,89	5,89 (5,89)
Grunty orne GO	Ha	3,81	3,32 (3,65)	0,63	0,41 (0,50)	4,30	3,86 (4,10)
Udział sadów w powierzchni UR	%	4,72	0,56 (4,92)	52,76	45,69 (50,67)	1,87	0,00 (0,00)
Powierzchnia zbóż	Ha	1,30	2,13 (1,76)	0,63	1,18 (1,02)	1,64	3,36 (2,04)
Powierzchnia okopowych (ziemniaków)	Ha	0,00	0,37 (0,28)	0,00	0,00 (0,00)	0,38	0,00 (0,00)
Powierzchnia pastewnych	Ha	2,31	0,55 (1,64)	0,00	0,00 (0,00)	1,58	0,00 (0,00)
Powierzchnia warzyw	Ha	0,20	0,00 (0,00)	0,00	0,00 (0,00)	0,70	0,00 (0,00)
Obsada inwentarza żywego	DJP·ha ⁻¹	0,38	0,10 (0,22)	0,00	0,00 (0,00)	1,09	0,42 (0,67)
Moc zainstalowana w ciągnikach	kW·ha ⁻¹	20,94	3,91 (15,78)	11,93	5,08 (7,02)	11,63	1,82 (6,45)
Wartość odtworzeniowa parku maszynowego	PLN·ha ⁻¹	105443,40	86665,75 (80675,89)	30217,24	38368,02 (32563,45)	117140,91	4317,79 (89984,56)

Zmienna niezależna	Jednostka	Gospodarstwo z grupy A		Gospodarstwo z grupy B z produkcją sadowniczą		Gospodarstwo z grupy C	
		Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość	Aktualna wartość	Rekomendowana wartość
Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych	PLN·ha ⁻¹	38466,98	13298,76 (15678,98)	24931,03	17317,19 (19231,54)	26400,68	5125,89 (12436,76)
Amortyzacja maszyn	PLN·ha ⁻¹	3193,40	427,18 (1287,56)	1206,90	1361,05 (1256,65)	3876,06	205,15 1678,98
Koszty energii na produkcje	PLN·ha ⁻¹	1515,54	496,57 (786,45)	517,24	548,36 (540,54)	1146,66	414,70 (768,45)
Nakłady pracy razem roślinna	rbh·ha ⁻¹	99,06	85,08 (91,32)	134,48	102,59 (110,21)	105,26	59,60 (89,55)
Nakłady pracy razem zwierzęca	rbh·ha ⁻¹	346,70	69,64 (92,43)	0,00	0,00 (0,00)	308,10	245,21 (376,87)
Nakłady pracy razem	rbh·ha ⁻¹	497,62	240,14 (350,55)	186,21	626,74 (321,64)	473,68	320,26 (410,65)
Produkcja towarowa roślinna	PLN·ha ⁻¹	2084,91	9320,22 (5679,83)	3493,10	1291,85 (2135,87)	2645,20	930,82 (2120,34)
Produkcja towarowa zwierzęca	PLN·ha ⁻¹	1172,17	284,65 (980,33)	0,00	0,00 (0,00)	4711,38	1723,13 (3543,98)
Produkcja towarowa razem	PLN·ha ⁻¹	3257,08	10588,64 (8967,45)	3493,10	2486,25 (2934,22)	7176,57	4823,06 (5244,33)
Nadwyżka bezpośrednia	PLN·ha ⁻¹	-79,22	9341,41 (4565,78)	2882,76	2245,57 (2538,11)	3817,69	3942,93 (4826,32)

Biorąc pod uwagę inne rekomendowane wartości dotyczące zmiennych niezależnych pokazanych w tabeli, jak m.in. zmiany wartości produkcji towarowej razem oraz nadwyżki bezpośredniej, w wydzielonych gospodarstwach, trzeba zdecydowanie podkreślić, że mają one także bardzo pozytywny wpływ na poprawę „Wskaźnika doinwestowania”.

Parametry jakościowe modelu dla ocenianego wskaźnika czyli współczynniki korelacji i determinacji dla gospodarstw z grupy A, B i C przedstawiono w tabeli 6.14.

Tabela 6.1 Parametry jakościowe modelu dla Wskaźnika doinwestowania

Parametr	Gospodarstwo z grupy		
	A	B	C
Współczynnik korelacji	0,89	0,94	0,90
Współczynnik determinacji	0,80	0,88	0,82

Podsumowując należy stwierdzić, że stworzone modele dobrze opisują zależność „Wskaźnika doinwestowania” od wyszczególnionych zmiennych niezależnych, ponieważ korelacje są na bardzo wysokim poziomie od 0,89 dla gospodarstwa z grupy A do 0,94 dla gospodarstwa z grupy B z dodatkową produkcją sadowniczą.

7 Stwierdzenia i wnioski

W pracy przedstawiono uwarunkowania produkcyjne wybranych 50 gospodarstw ekologicznych położonych na obszarze Polski południowej. Dokonano m.in. oceny ilościowego i jakościowego wyposażenia technicznego gospodarstw oraz efektywności jego modernizacji, a także oceniono efekty gospodarowania na bazie przyjętych wskaźników.

Wyniki badań potwierdzają sformułowaną w rozprawie hipotezę zakładającą, że uwarunkowania produkcyjne w gospodarstwach ekologicznych mają istotny wpływ na efektywność modernizacji wyposażenia technicznego i efekty gospodarowania. Dowodem na to są m.in. następujące stwierdzenia:

- na jedno gospodarstwo przypadało średnio 1,76 szt. ciągnika rolniczego. W gospodarstwach z grupy C, ukierunkowanych na produkcję zwierzęcą, było to średnio 2,43 szt. i była to wartość najwyższa wśród wyodrębnionych grup gospodarstw. W obiektach z grupy A, nastawionych na produkcję roślinną to 1,47 szt. na gospodarstwo, zaś w gospodarstwach z grupy B, które zajmowały się dodatkową produkcją sadowniczą, występował średnio jeden ciągnik rolniczy. Ogólnie należy stwierdzić, że wyposażenie techniczne gospodarstw było na niskim poziomie i wymaga modernizacji.
- wartość odtworzeniowa parku maszynowego średnio wynosiła 28 210 PLN·ha⁻¹. Najwyższą (43 372 PLN·ha⁻¹) odnotowano w gospodarstwach grupy A, zajmujących się produkcją roślinną, zaś najniższą (22 893 PLN·ha⁻¹) w obiektach grupy C, ukierunkowanych na produkcję zwierzęcą. Ogółem 73,9% struktury mocy zainstalowanej stanowiły ciągniki rolnicze, 9,6% kombajny zbożowe oraz 16,5% samochody dostawcze.
- wiek maszyn wynosił średnio aż 20 lat. Najstarsze maszyny (średnio 23 lata) odnotowano w gospodarstwach o kierunku produkcja roślinna. Natomiast „najmłodsze” (średnio 18 lat) w obiektach z dodatkową produkcją sadowniczą. Uzyskane wyniki dotyczące niskich wskaźników odnowienia parku maszynowego w większości badanych gospodarstw, świadczą o tym, że park maszynowy w każdej z wydzielonych grup (zwłaszcza z grupy A i B z dodatkową produkcją sadowniczą) jest przestarzały i wymaga modernizacji.
- nakłady pracy ogółem w przeliczeniu na gospodarstwo wynosiły średnio 3001 rbh rocznie, co z kolei w przeliczeniu na powierzchnię dało średnio 237,5 rbh·ha⁻¹. Największy udział w strukturze pracochłonności zajmowała produkcja zwierzęca –

118,4 rbh·ha⁻¹, tj. 49,9% wszystkich przepracowanych godzin w gospodarstwie. Najwyższe nakłady pracy (średnio 382,5 rbh·ha⁻¹) odnotowano w gospodarstwach z grupy B, zajmujących się produkcją roślinną z dodatkową produkcją sadowniczą. Na poziom tych nakładów miała wpływ wydajność polowych i ręczny zbiór jabłek.

Związki między czynnikami charakteryzującymi uwarunkowania produkcyjne, a wskaźnikami opisującymi efektywność modernizacji wyposażenia technicznego i efekty gospodarowania określono z na podstawie analizy statystycznej z wykorzystaniem metody hiperlift. Metoda ta pozwoliła pogrupować gospodarstwa z zakresami zmiennych niezależnych, które mają pozytywną bądź negatywną rekomendację na oceniany wskaźnik w gospodarstwie.

1. Na podstawie przeprowadzonych analiz, spośród wybranych 27 zmiennych niezależnych, charakteryzujących uwarunkowania produkcyjne, udało się wyodrębnić te, które mają pozytywną rekomendację i istotnie wpływają na efektywność modernizacji wyposażenia technicznego i efekty gospodarowania.
2. W celu poprawy efektów gospodarowania należy wykorzystać pozytywne rekomendacje dla Wskaźnika rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej i wybranych zmiennych niezależnych tj.:
 - powierzchnia użytków rolnych powyżej 28,04 ha,
 - powierzchnia trwałych użytków zielonych powyżej 8,10 ha,
 - powierzchnia zbóż poniżej 2,25 ha,
 - wartość odtworzeniowej ciągników rolniczych poniżej 10860 PLN·ha⁻¹,
 - nakłady pracy na produkcję zwierzęcą poniżej 185 rbh·ha⁻¹,
 - nakłady pracy razem poniżej 290 rbh·ha⁻¹,
 - produkcja towarowa zwierzęca w przedziale 2209 – 4418 PLN·ha⁻¹,
 - produkcja towarowa razem powyżej 8610 PLN·ha⁻¹
3. Aby poprawić efektywność modernizacji wyposażenia technicznego należy skorzystać z pozytywnych rekomendacji dla następujących wskaźników i wybranych zmiennych niezależnych:
 - a) wskaźnik uzbrojenia technicznego uzyskał pozytywne rekomendacje:
 - nakładów pracy na produkcję zwierzęcą poniżej 185 rbh·ha⁻¹,
 - nakładów pracy razem poniżej 320 rbh·ha⁻¹.
 - b) wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego uzyskał pozytywne rekomendacje dla:

- mocy zainstalowanej w ciągnikach poniżej $5,33 \text{ kW} \cdot \text{ha}^{-1}$,
 - wartości odtworzeniowej ciągników rolniczych poniżej $10860 \text{ PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$,
 - amortyzacji maszyn poniżej $916 \text{ PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$,
 - produkcji towarowej roślinnej powyżej $7300 \text{ PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$,
 - produkcji towarowej razem powyżej $8610 \text{ PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$
- c) wskaźnik odnowienia parku maszynowego uzyskał pozytywne rekomendacje dla:
- powierzchni użytków rolnych powyżej $28,04 \text{ ha}$,
 - powierzchni zbóż powyżej $4,50 \text{ ha}$,
 - nakładów pracy razem poniżej $290 \text{ rbh} \cdot \text{ha}^{-1}$,
 - produkcji towarowej zwierzęcej w przedziale $2209 - 4418 \text{ PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$.
- d) wskaźnik doinwestowania w gospodarstwie uzyskał pozytywne rekomendacje dla:
- powierzchni użytków rolnych powyżej $28,04 \text{ ha}$,
 - wartości odtworzeniowej ciągników rolniczych poniżej $10860 \text{ PLN} \cdot \text{ha}^{-1}$,
 - nakładów pracy razem poniżej $320 \text{ rbh} \cdot \text{ha}^{-1}$.
4. Optymalizacja metodą k najbliższych sąsiadów z metryką Manhattan dla wybranych zmiennych zależnych, jakimi były: wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej, dochód rolniczy, produktywność pracy, wskaźnik uzbrojenia technicznego, wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego, wskaźnik odnowy parku maszynowego, wskaźnik doinwestowania gospodarstwa pozwoliła przedstawić rekomendowane wartości zmiennych niezależnych w wyselekcjonowanych gospodarstwach z grupy A, B i C.
5. Jednostkowa optymalizacja wielowymiarowa dotycząca wybranych gospodarstw z grupy A, B i C wskazała zmienne niezależne, które zostały rekomendowane i w znaczący sposób wpływają na wartości wskaźników i efektywność modernizacji wyposażenia technicznego i efektów gospodarowania. Świadczą o tym wysokie parametry jakościowe modeli tj. współczynniki korelacji i determinacji:
- dla wskaźnika rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej współczynniki korelacji wynosiły od $0,88$ dla gospodarstwa z grupy B, z dodatkową produkcją sadowniczą, do $0,92$ z dla obiektu z grupy A ukierunkowanego na produkcję roślinną. (współczynniki determinacji w tym przypadku wynosiły odpowiednio $0,78$ i $0,84$),
 - dla Wskaźnika produktywności wyposażenia technicznego współczynniki korelacji były niższe i mieściły się w zakresie od $0,87$ w gospodarstwie nastawionym na

- produkcję zwierzęcą do 0,89 w gospodarstwie z dodatkową produkcją sadowniczą (współczynniki determinacji w tym przypadku wynosiły odpowiednio 0,75 i 0,78),
- dla wskaźnika odnowienia parku maszynowego współczynniki korelacji wynosiły od 0,88 dla gospodarstwa z grupy A (produkcja roślinna), do 0,91 dla obiektu z grupy B, z dodatkową produkcją sadowniczą (współczynniki determinacji to odpowiednio 0,77 i 0,83),
 - dla wskaźnika doinwestowania gospodarstwa współczynniki korelacji wynosiły od 0,89 dla gospodarstwa o kierunku produkcja roślinna do 0,94 dla gospodarstwa z dodatkową produkcją sadowniczą (współczynniki determinacji 0,80 i 0,88).
6. Zarówno gospodarstwa z dodatkową produkcją sadowniczą, jak i gospodarstwa typowo ukierunkowane na produkcję roślinną oraz na produkcję zwierzęcą wymagają wprowadzenia zmian w uwarunkowaniach produkcji, a zmiany te pozytywnie wpłyną na proces efektywnej modernizacji wyposażenia technicznego i efektów gospodarowania.

Przedstawione stwierdzenia i wnioski mają znaczenie poznawcze i użytkowe a zastosowane w pracy metody statystyczne mogą być stosowane dla innych populacji gospodarstw ekologicznych oraz konwencjonalnych i w innym regionie Polski (nie tylko w Polsce południowej).

8 Literatura

1. Anonim, (2001). Rolnictwo ekologiczne w Polsce w latach 1999–2000. Informacja opracowana na podstawie wyników kontroli upoważnionych jednostek certyfikujących rolnictwo ekologiczne. ISIPAR. M-4304-1/2001, Warszawa.
2. Augustyńska-Grzybek, I. i in. (1999). Metodyka liczenia nadwyżki bezpośredniej dla działalności produkcji rolniczej. Warszawa, IERiGR. ISBN 83-88010-36-0.
3. Asfarnia, F.; Asoodar, M.A.; Abdeslahi A. (2014). The effect of failure rate on repair and maintenance costs of four agricultural tractor models. *International Journal of Agricultural, Biosystem Science and Engineering*. Vol. 8. No. 3 s. 181–185.
4. Babuchowska, K.; Marks-Bielska, R. (2011). Realizacja działania PROW 2007-2013 „Modernizacja gospodarstw rolnych” w województwie lubelskim. *Problemy rolnictwa światowego* tom 11 (XXVI), zeszyt 4, ss. 7-16.
5. Babuchowska, K.; Marks-Bielska, R. (2012). Inwestycje w gospodarstwach rolnych. *Gospodarstwa rolne Polski Wschodniej i skłonność ich właścicieli do inwestowania z wykorzystaniem instrumentów wspólnej polityki rolnej*, Wyd. Polskie Towarzystwo Ekonomiczne Oddział w Toruniu, Toruń.
6. Bezat-Jarzębowska A. (2021). Relacje czynnikowe w rolnictwie – rozumowanie koncepcyjne z weryfikacją empiryczną. *Problemy Ekonomiki Rolnej*. 366(1): 59-73. doi:10.30858/zer/132592.
7. Bednarek, A.; Majewski, E. (2000). Integracja celów ekonomicznych i środowiskowych w polityce rolnej. W: *Teraźniejszość i przyszłość ekorozwoju w Polsce*. Dobrowolski G. (red.). Wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok.
8. Bopkin, G.; Onumah, J. (2009). An Empirical Analysis of the Determinants of Corporate Investment Decisions: Evidence from Emerging Market Firms, „*Journal of Finance and Economics*”, Vol. 33.
9. Boutin, C.; Jobin, B. (1998). Intensity of agricultural practices and effects on adjacent habitats. *Ecol Appl*, 8, 544-557.
10. Bórawski P., Ogonowski T. (2015). Efektywność gospodarstw rolnych prowadzących rachunkowość rolną FADN w regionie Pomorza i Mazur. *Zeszytynaukowe Ostrołęckiego Towarzystwa Naukowego* 29, ss.126-136.
11. Brandes, W.; Odening, M. (1992). *Investition, Finanzierung und Wachstum in der Landwirtschaft*. Ulmer, Stuttgart.

12. Brickle, N.W.; Harper, D.G.C.; Aebischer, N.J.; Cockayne, S.H. (2000). Effects of agricultural intensification on the breeding success of corn buntlings *Miliaria calandra*. *J ApplEcol*, 37, 742-755.
13. Brodzińska, K. (2014). Rolnictwo ekologiczne – tendencje i kierunki zmian. Organicfarming – trends and directions of changes. *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Problemy Rolnictwa Światowego* tom 14 (XXIX), zeszyt 3, 2014: 27–36.
14. Brzozowski, P.; Zmarlicki, K. (2014). Pracochłonność i koszty pracy w produkcji jabłek. *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*. T. 101, z.3. 2014, s. 36-42.
15. Buckmaster, R.; (2003). Benchmarking tractor costs. *Applied Engineering in Agriculture*. Vol. 19. No 2 s. 151–154.
16. Cichocka, I.; Grabiński, T. (2009). Psychograficzno-motywacyjna charakterystyka polskiego konsumenta żywności ekologicznej. *Żywność. Nauka, Technologia, Jakość* nr 5(66), ss.107-118.
17. Czerwińska-Kayzer, D. (2002). Kredyt preferencyjny – źródło kapitału w gospodarstwach rolnych. *Roczniki AR w Poznaniu*, 343, 101–113.
18. Czubak, W. (2012). Wykorzystanie funduszy Unii Europejskiej wspierających inwestycje w gospodarstwach rolnych. *Journal of Agribusiness and Rural Development*. Nr 3(25), 57-67.
19. Domagalska-Grędys, M. (2009). Rozwój jako element strategii gospodarstwa kwiaciarskiego. *Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*. nr 75.
20. Duer, I. (1996). Technologie stosowane w produkcji rolnej w aspekcie oddziaływania na środowisko. *Fragm. Agronom.* Nr 4 (52), s. 107–114.
21. Dziwulski, M. (2013). Aktywność inwestycyjna gospodarstw rolnych w Polsce w 2010 roku z uwzględnieniem ich wielkości ekonomicznej. *Zesz. Nauk. Uniw. Szczec. Finanse. Rynkifinansowe. Ubezpieczenia*, 59, 481–490.
22. FAOSTAT. 2016. Pozyskano z: <http://faostat.fao.org> (dostęp – 15 I 2016).
23. Ferenc, J. (1999). *Ekonomika i organizacja rolnictwa*. Warszawa, ISBN 8387251569.
24. Figurski, J.; Lorencowicz, E. (2011). Nakłady pracy w gospodarstwach rolnych o różnej wielkości ekonomicznej. *Inżynieria Rolnicza*, 1(126), 55-61.
25. Gałązka A. Głodowska M. (2018). Intensyfikacja rolnictwa a środowisko naturalne. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* nr 592, 2018, 3–13

DOI 10.22630/ZPPNR.2018.592.1

26. Głogowska, M., Gałązka, A. (2017). Wpływ rolnictwa ekologicznego na środowisko w koncepcji rozwoju zrównoważonego. *Wieś i Rolnictwo*, (2), 147–165. <https://doi.org/10.7366/wir022017/07>.
27. Gołębiowska, B. (2010). Kierunki podejmowanych działań inwestycyjnych w gospodarstwach rolniczych o zróżnicowanych powiązaniach z otoczeniem. *Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G*.
28. Górny M. (1994). *Kryteria Rolnictwa Ekologicznego Stowarzyszenia Ekoland*. Wydawca Stowarzyszenie Ekoland.
29. Gruner, K.; Hull, J.H. (1995). Values, environmental attitudes and buying of organic food, *Journal of Economic Psychology*, 16, 39-62.
30. Grykień, S. (2005). Bariery rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce. W: *Funkcje obszarów wiejskich*. Akademia Świętokrzyska, Kielce: 63–71.
31. Grzelak, A. (2013). Ocena procesów inwestycyjnych w rolnictwie w Polsce w latach 2000-2011. *J. Agribus. Rural Dev.* 2(28), 111-120.
32. Grzyb, Z.; Malusa, E.; Rozpara, E.; Wawrzynczak, P.; Rutkowski, K.; Zmarlicki, K.; Michalczuk, B.; Podlaska, B.; Nowak, D. (2010). Środowiskowe i zdrowotne znaczenie ekologicznej produkcji owoców. *Postępy Nauk Rolniczych*, t. 62, 1, s. 109-121.
33. Gunnarsson, C.; Spörndly, R.; Hansson, P.A. (2005). Timeliness costs for the silage harvest in conventional and organic milk production. *Biosystems Engineering. Vol. 92. Iss. 3 s. 285–293*.
34. Główny Urząd Statystyczny. (2015). *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2015*. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-rolnictwa-2015,6,9.html>.
35. Główny Urząd Statystyczny. (2019). *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2019*. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-rzeczypospolitej-polskiej-2019,2,19.html>.
36. Główny Urząd Statystyczny. (2020). *Rolnictwo w 2019r*. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/rolnictwo/rolnictwo-w-2019-roku,3,16.html>.
37. Hansen, B.; Alrøe, H.F.; Kristensen, E. S.; Wier, M. (2002). Assessment of food safety in organic farming. *DARCOF Working Papers no. 52*, January 2002.
38. Herbut, E. (2000). Ekologiczne uwarunkowania produkcji drobiu w Polsce, *Wieś Jutra*, 1: 18–19.

39. Hüttel, S.; Mußhoff, O.; Odening, M. (2010). Investment reluctance: irreversibility or imperfect capital markets? "European Review of Agricultural Economics", Vol. 37 (1).
40. Idczak, J. (2001). Dochody rolnicze a polityka rozwoju regionalnego Unii Europejskiej. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej, Poznań, 87.
41. IFOAM. (2002). Genetic engineering versus organic farming.
42. Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych. (2007). Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2005–2006. Warszawa. <https://www.gov.pl/web/ijhars/raport-o-stanie-rolnictwa-ekologicznego-w-polsce>.
43. Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych. (2015). Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2013–2014. Warszawa. <https://www.gov.pl/web/ijhars/raport-o-stanie-rolnictwa-ekologicznego-w-polsce>.
44. Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych. (2019). Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2017–2018. Warszawa. <https://www.gov.pl/web/ijhars/raport-o-stanie-rolnictwa-ekologicznego-w-polsce>.
45. Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych. (2020). Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2017–2018. Warszawa. <https://www.gov.pl/web/ijhars/raport-o-stanie-rolnictwa-ekologicznego-w-polsce>.
46. Jankowiak, J.; Bieńkowski, J.; Sadowski, A. (2006). Struktura obszarowa gospodarstw w Polsce oraz jej wpływ na produkcję rolną i środowisko. *Fragm. Agron.* (XXIII) nr 2(90), s. 39–52.
47. Jaroszyk, A. (2014). O badaniach żywności ekologicznej z prof. Ewą Rembiałkowską. <https://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news%2C401285%2Co-badaniach-zywnosci-ekologicznej-z-prof-ewa-rembialkowska.html>.
48. Józwiak, W. (2012). Polskie rolnictwo i gospodarstwa rolne w pierwszej i drugiej dekadzie XXI wieku. *IERIGŻ*, Warszawa, nr 53,12. ISBN 978-83-7658-254-2.
49. Jucherski, A.; Król, K. (2013). Obciążenie i nasycenie produktu i ziemi wartością oraz mocą środków mechanizacji w wybranych górskich gospodarstwach mlecznych. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 1 s. 41–50.
50. Kagan, A. (2013). Stan i perspektywy wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych w Polsce, *IERiGŻ-PIB*, Warszawa.
51. Kapela, K.; Czarnocki, S. (2011). Ocena wykorzystania ciągników rolniczych w gospodarstwach rodzinnych. *Inżynieria Rolnicza*. Nr 9 s. 95–99.
52. Kapusta F. (2008). *Agrobiznes*, Warszawa, s. 160.

53. Karanikolas, P.; Martinos, N. (2007). The modernization process in Greek Agriculture: The case of investment aid, "Agricultural Economics Review", Vol. 8, No 1.
54. Kazimierzak, R.; Skąpska, W.; Rembiałkowska, E. (2010). The assessment of environmental awareness and comparison of pro-environmental attitudes among the organic and conventional farmers in Grajewo's county. Journal of Reserches and Applications in Agricultural Engineering, 55(3), 171-178.
55. Klima, K. (2003) Rolnictwo ekologiczne w Polsce i Unii Europejskiej. „Aura”, nr 4.
56. Kocira, A.; Kocira, S. (2010). Typ rolniczy gospodarstw a zasoby pracy i wyposażenie w środki techniczne. Inżynieria Rolnicza, 5(123), 57-62.
57. Kocira, S. (2005). Wykorzystanie maszyn rolniczych w gospodarstwach o różnej wielkości ekonomicznej. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 3 s. 15–22.
58. Kocira, S.; Parafiniuk, S. (2006). Poziom i dynamika zmian wyposażenia i wykorzystania ciągników rolniczych w gospodarstwach rodzinnych. Inżynieria Rolnicza. Nr 11 s. 169–176.
59. Kołodziejczyk, D., Wasilewska, A. (2008). Rola instytucji w modernizacji gospodarstw rolnych. Inst. Ekon. Roln. Gosp. Żywn., PIB, 103, 7–40.
60. Komorowska, D. (2009). Rozwój produkcji i rynku żywności ekologicznej. Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, Rocz. Nauk., XI, 3: 183–187
61. Kouba, M., (2003). Quality of organic animal products. Livestock Production Science, 80: 33–40.
62. Kowalczyk, Z. (2008). Intensywność produkcji a wyposażenie i wykorzystanie wybranych technicznych środków produkcji w gospodarstwach sadowniczych. Inżynieria Rolnicza. Nr 10 s. 111–116.
63. Kowalczyk, Z. (2010). Wyposażenie w techniczne środki produkcji oraz ich wykorzystanie w gospodarstwach warzywniczych o zróżnicowanej powierzchni. Inżynieria Rolnicza. Nr 3. s. 77–82.
64. Kowalska, A. (2010). Czynniki wpływające na rozwój rolnictwa ekologicznego w Polsce i innych krajach europejskich. Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin Polonia. Vol. XLIV Sectio. H, 47-63.
65. Kowalski, J.; Kwaśniewski, D.; Kuboń, M. (1997). Wpływ wyposażenia technicznego na nakłady pracy w gospodarstwach indywidualnych. Inżynieria Rolnicza, 1(1), 165-172.
66. Kowalski, J.; Michałek, R.; Tabor, S.; Cupiał, M.; Kowalczyk, Z.; Kwaśniewski, D. (2002). Postęp naukowo-techniczny a racjonalna gospodarka energią w produkcji rolniczej. Wydawnictwo PTIR, ISBN 83-905219-9-7.

67. Kowalski, J.; Nowak, M. (2010). Wartość odtworzeniowa parku maszynowego a wielkość dofinansowania unijnego. *Inżynieria Rolnicza*, 6(125). Kraków.
68. Kowalski, J. (2012). Stan i wykorzystanie parku maszynowego w gospodarstwach ekologicznych o zróżnicowanej powierzchni i strukturze użytków rolnych. *Inżynieria Rolnicza*. Nr 4 s. 171–180.
69. Kowalski, J.; Cupiał, M.; Kuboń, M. (2012). Innowacyjne oddziaływanie techniki i technologii oraz informatycznego wspomaganie zarządzania na efektywność produkcji w gospodarstwach ekologicznych. ISBN978-83-930818-7-5.
70. Krystallis A.; Chrysosoidis G. (2005). Consumers' willingness to pay for organic food: Factors that affect it and variation per organic product type. *Brit. Food J.*, 107, 5: 320–343.
71. Kuboń, M. (2007). Wyposażenie i wykorzystanie środków transportowych w gospodarstwach o różnym typie produkcji rolniczej. *Inżynieria Rolnicza*, 8(96), 141-148.
72. Kulawik, J. (2014). Dopłaty bezpośrednie i dotacje budżetowe a finanse oraz funkcjonowanie gospodarstw i przedsiębiorstw rolniczych. Raport „Program Wieloletni 2011-2014”, nr 46, IERiGŻ-PIB.
73. Kusz, D. (2009). Procesy inwestycyjne w praktyce gospodarstw rolniczych korzystających z funduszy strukturalnych Unii Europejskiej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów.
74. Kusz, D. (2007). Działalność inwestycyjna gospodarstw rolniczych korzystających z funduszy strukturalnych Unii Europejskiej. *Probl. Roln. Świat. SGGW*, 2, 89–97.
75. Kuś, J. (2008). Ocena organizacyjno-produkcyjna gospodarstw ekologicznych w Polsce. *Inst. Ochr. Rośl. PIB, Mat. Konf. Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych*. Poznań, s. 21–37.
76. Kuś, J., Jończyk, K. (2013). Rozwój rolnictwa ekologicznego w ostatnim 20-leciu w Polsce i UE. Poznań. PIMR. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*. Nr. 58 (4), s. 38-43. ISSN 1642-686X.
77. Köpke, U. (1993). Nährstoffmanagement durch hacker- Und pflan- 86-90. *ZenbaulicheMaßnahmen*. *Ber. Landdwirtschaft*, 71, 181-203.
78. Lairon, D. (2010). Nutritional quality and safety of organic food. A review, *AgronSustainDev*, 30, 33-41.
79. Lorencowicz, E. (2006). Inwestycje w środki techniczne w gospodarstwach rodzinnych. *Inżynieria Rolnicza*, 10, 35–40.

80. Lorencowicz E. (2008). Zmiany w wyposażeniu technicznym wybranych gospodarstw rolnych po przystąpieniu Polski do UE. *Inżynieria Rolnicza* 5(103), ss. 73-79.
81. Łapińska A. (2012). Rachunek kosztów w gospodarstwach rolniczych, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu* nr 182, https://dbc.wroc.pl/Content/73987/Lapinska_Rachunek_kosztow_w_gospodarstwach_rolniczych.pdf
82. Maciulewski, B.; Pawlak, J. (2014). Wyposażenie gospodarstw rolnych w sprzęt do produkcji roślinnej. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. PIR 2014(VII-IX)23(85)s.19-23. ISSN1231-0093.
83. Malaga-Toboła, U. (2008). Wskaźnik technicznego uzbrojenia a wydajność pracy w aspekcie uproszczenia produkcji roślinnej. *Inżynieria Rolnicza*, 2(100), 195-202.
84. Malaga-Toboła, U. (2009). Produkcja towarowa a kierunki zmian wyposażenia technicznego w rozwojowych gospodarstwach rolnych. *Inżynieria Rolnicza*, 13, 175-182.
85. Malaga-Toboła, U. (2012). Wyposażenie techniczne wybranych gospodarstw ekologicznych ukierunkowanych na produkcję mleka. *Inżynieria Rolnicza*, 1(110), 175-182.
86. Marks, M.; Nowicki, J. (2002). Aktualne problemy gospodarowania ziemią rolniczą w Polsce. *Fragm. Agron*, s. 58–67.
87. Mądra, M. (2010). Czynniki wpływające na zaangażowanie zewnętrznych źródeł finansowania w strukturze kapitału mikroprzedsiębiorstw rolniczych. W: *Kierunek zmian w finansach przedsiębiorstwa*. J. Sobiech (red.), *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu* nr 142, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.
88. McLendon, R. (2010). Is organic farming worth the cost? Pozyskano z: <http://www.mnn.com/earthmatters/translating-uncle-sam/stories/is-organic-food-worth-the-cost-0>.
89. Medan, D.; Torretta, J.P.; Hodara, K.; de la Fuente, E.B.; Montaldo, N.H. (2011). Effects of agriculture expansion and intensification on the vertebrate and invertebrate diversity in the Pampas of Argentina. *Biodivers Conserv*, 20, 3077-3100.
90. Mozumder, P.; Berrens, R.P. (2007), Inorganic fertilizer use and biodiversity risk: An empirical investigation. *Ecol Econ*, 62, 538-543
91. Muzalewski, A. (2009). Koszty eksploatacji maszyn rolniczych. Nr 24. IBMER, ISBN 978-83-806-31-4.

92. Muzalewski, A. (2010). Ekonomiczno-organizacyjne aspekty zespołowego użytkowania maszyn rolniczych. Warszawa, IBMER, 27.
93. Nachtman G. (2021a). Rolnictwo ekologiczne w Polsce wobec działań na rzecz jego rozwoju. Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician, vol. 66, 7, 24–43. DOI: 10.5604/01.3001.0015.0352.
94. Nachtman, G. (2021b). Sytuacja produkcyjno-ekonomiczna gospodarstw ekologicznych w Polsce w latach 2013–2018. Warszawa: Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy.
95. Orłowska, M. J. (2010). Sytuacja dochodowa gospodarstw o różnym kierunku produkcji. *Acta Scientiarum Oeconomia*. 9(2), 121-139.
96. Ostrowska, E. (2002). Ryzyko projektów inwestycyjnych. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne S. A., Warszawa, ISBN: 83-2081395-6.
97. Pawlak, J. (2012). Wyposażenie rolnictwa polskiego w środki mechanizacji uprawy roli i nawożenia. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 4 s. 25–34.
98. Petrick, M. (2003). Empirical Measurement of Credit Rationing in Agriculture. A Methodological Survey, Discussion Paper, No. 45, Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe.
99. Piwowar, A. (2012). Wyposażenie gospodarstw rolnych w kombajny i silosokombajny w latach 1996–2010. *Technika Rolnicza Ogrodnicza i Leśna*. Nr 5 s. 2–5.
100. Pradziadowicz, M. (2013). Funkcjonowanie gospodarstw ekologicznych w województwie zachodniopomorskim w latach 2006-2011. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, ISSN 1899-5772, 2(28) 2013, 205-213.
101. Rembiałkowska, E. (2000). Zdrowotna i sensoryczna jakość ziemniaków oraz wybranych warzyw z gospodarstw ekologicznych. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa.
102. Rembiałkowska, E. (2007). Jakość z ziemiopłodów i produktów zwierzęcych w rolnictwie ekologicznym. W: Harasim, A. (red.) *Możliwości rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce. Studia i raporty IUNG – PIB*, 6, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, 59.
103. Rembiałkowska, E. (2008). Jakość i bezpieczeństwo żywności w kontekście regulacji prawnych a zdrowie konsumentów. W: Zegar, J. (red.) *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*. 5, IERiGŻ, Warszawa, 94.
104. Rozporządzenie Rady (WE) 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych. *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej*, L 189/1.

105. Rózanowski, J. (2006). Inwestycje rzeczowe oraz procesy fuzji i przejęć w przedsiębiorstwie. W: Inwestycje rzeczowe i kapitałowe. (red.), Difin, Warszawa.
106. Runowski, H. (1996). Ograniczenia i szanse rolnictwa ekologicznego. Wyd. SGGW, Warszawa.
107. Runowski, H. (2009a). Tendencje zmian w organizacji i ekonomice przedsiębiorstw rolnych – aspekty teoretyczne. Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie, *Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, nr 75, SGGW, Warszawa.
108. Runowski H. (2009b), (2). Rolnictwo ekologiczne – rozwój czy regres? *Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G, T. 96, z. 4*, s. 182-193.
109. Rytko, A. (2000). Rolnictwo ekologiczne a integracja europejska. *Roczniki Nauk Rolniczych, SERIA G, T. 96, 4*, 182-193.
110. Schaumann, W. (1995). Der wissenschaftliche Und praktische In: KTBL's Regulation of Animal Production in Europe. *Entwicklungsweg des O'kologischenLandbaus Und Seine KTBL. Schrift 270*, 93-97.
111. Seufert, V.; Ramankutt, N.; Foley A. J. (2012). Comparing the yields of organic and conventional agriculture. „*Nature*”, vol. 485, s. 229-232.
112. Solan, M. (2009). Zarys problematyki rolnictwa ekologicznego. *Zagadnienia Doradztwa Rolniczego*,3, 113-121.
113. Stalenga, J.; Kuś, J. (2007). Rolnictwo ekologiczne w Europie i Polsce. W: Harasim A. (red.). *Możliwości rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce*. Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, 9-18.
114. Stanisław A. (1998). *Przystępny kurs statystyki. T. 1*. Statsoft Polska, Kraków, 1998.
115. Stolze, M.; Lampkin, N. (2009). Policy for organic farming: Rationale and concepts. *Food Policy*, 34, 237-244.
116. Strzelecka, A. (2014). Kierunki alokacji dochodów rolniczych gospodarstw domowych Pomorza Środkowego. W: *Wzrost i alokacja aktywów finansowych i rzeczowych rolników (przedsiębiorstw rolniczych i gospodarstw domowych) Pomorza środkowego*, D. Zawadzka, J. Sobiech (red.), Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, Koszalin.
117. Stuczyński T., Jończyk K., Korzeniowska-Pucułek R., Kuś J., Terelak H. (2007). Warunki przyrodnicze ekologicznej produkcji rolniczej a jej stan obecny na obszarze Polski. *Studia i raporty IUNG – PIB. Program wieloletni 2005-2010, Możliwości rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce, Zeszyt 5*, s. 55-78
118. Szafraniec-Siluta, E. (2014). Aktywa rzeczowe oraz źródła ich finansowania w przedsiębiorstwach rolniczych Pomorza środkowego. W: *Wzrost i alokacja aktywów*

- finansowych i rzeczowych rolników (przedsiębiorstw rolniczych i gospodarstw domowych) Pomorza środkowego. D. Zawadzka, J. Sobiech (red.), Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, Koszalin.
119. Szalda, M. (2002). Działalność WODR Modliszewice w zakresie rozwoju rolnictwa ekologicznego w województwie świętokrzyskim. Ogólnopolska konferencja Naukowa nt. Perspektywy rozwoju regionu w świetle badań krajobrazowych. Kielce–Sandomierz, 3–4.10.2002.
 120. Szelaż A., Kowalski J. (2008). Źródła dochodów a poziom wyposażenia w park maszynowy gospodarstw rolnych . Inżynieria Rolnicza 2(100), ss. 269-276.
 121. Szponar, L.; Kierzkowska, E. (1990). Azotany i azotyny w środowisku oraz ich wpływ na zdrowie człowieka. Post. Hig. Med. Dośw., 44: 327–350.
 122. Szumski S. (2007). Wspólna Polityka Rolna Unii Europejskiej. Wyd. Akademickie i Profesjonalne. Warszawa ISBN 978083-60501-21-4.
 123. Szymona, J. (2009). Sukcesy i ograniczenia rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce. Pamiętnik Puławski, z. 151, s. 354–361.
 124. Szymona, J. (2010). Badania nad uwarunkowaniami produkcji ekologicznej na przykładzie wybranych gospodarstw rolnych, „Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering”, Vol. 55(4), 142-145
 125. Tabor, S. (2008). Wykorzystanie zdolności produkcyjnych parku maszynowego w wybranych gospodarstwach sadowniczych. Inżynieria Rolnicza. 12, 211–217.
 126. Tamm, K.; Võsa, T.; Loko, V. (2010). The impact of distance to the farm compound on the options for use of the cereal plot. Agricultural and Food Science. Vol. 19. Iss. 1 s. 43–56.
 127. Tomczyk, A. (2014). Uwarunkowania technicznej modernizacji gospodarstw rolnych w Polsce południowej. Acta Sci. Pol., TechnicaAgraria 13(1-2) 2014, 49-55.
 128. Toro De, A. (2005). Influences on timeliness costs and their variability on arable farms. Biosystems Engineering. Vol. 92. Nr 1 s. 1–13.
 129. Toro De, A.; Gunnarsson, C.; Lundin, G.; Jonsson N. (2012). Cereal harvesting – strategies and costs under variable weather conditions. Biosystems Engineering. Vol. 111. Iss. 4s. 429–439.
 130. Tyburski, J.; Żakowska-Biemans, S. (2007). Wprowadzenie do rolnictwa ekologicznego. Wydawnictwo SGGW, s. 229, Warszawa.

131. Wasilewski M. (2007). Poziom i struktura kosztów bezpośrednich w gospodarstwach rolniczych. Wydawnictwo Uniwersytet Szczeciński, Zeszyty Naukowe, Prace Instytutu Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw, nr 50, Szczecin.
132. Wasilewska, A. (2009). Teoretyczne uwarunkowania procesu modernizacji gospodarstw rolniczych. Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej, nr 75.
133. Wasąg, Z. (2011). Zróżnicowanie zasobów mocy w gospodarstwach rodzinnych. Acta Sci. Pol.,
134. Werner, T. (2005). Produkcja ekologiczna to nie czary. Hasło Ogrodnicze, 2005, 9, s. 84-86.
135. Woś, A. (1999). Instrumenty restrukturyzacji i modernizacji gospodarstw rolnych. Wydawnictwo IERIGŻ, Warszawa.
136. Woś, A. (2000). Inwestycje i akumulacja w rolnictwie chłopskim w latach 1988–1998. Komunikaty, Raporty, Ekspertyzy, z. 466, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
137. Wójcik, G. (2012). Znaczenie rolnictwa ekologicznego w Polsce w kontekście przemian planowanych na lata 2011–2014. Wiadomości Zootechniczne, R. L (2012), 4: 108–116.
138. Wójcicki, Z. (2009). Potrzeby i możliwości inwestycyjne rozwojowych gospodarstw rodzinnych. Probl. Inż. Roln., 17, 5–12.
139. Zając, D. (2012). Inwestycje jako czynnik modernizacji gospodarstw rolnych z działalnością pozarolniczą. W: Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy. Modernizacja dla spójności społeczno-ekonomicznej w czasach kryzysu. Zeszyt nr 26, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2012, s. 284-294.
140. Zawadzka, D.; Strzelecka, A.; Szafraniec-Siluta, E. (2014). Ukierunkowanie produkcji gospodarstwa rolnego a zdolność do samofinansowania nakładów inwestycyjnych – ujęcie porównawcze. Zarządzanie i Finanse Journal of Management and Finance Vol. 12, No. 3/1/2014 s. 289-305
141. Zbytek Z. (2009). Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. Monografia tom 6. Wydawnictwo PIMR. Poznań. ISBN 978-83-927505-1-2.
142. Zegar, J. S. (2018). Rolnictwo a rozwój obszarów wiejskich. Wieś i Rolnictwo, (2), 31–48. <https://doi.org/10.7366/wir022018/02>.
143. Ziętara, W. (2008). Wewnętrzne uwarunkowania rozwoju polskiego rolnictwa. Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G – Ekonomika rolnictwa”, t. 94, z. 2.
144. Zinych, N.; Odening, M. (2009). Capital Market Imperfections in Economic Transition: Empirical Evidence from Ukrainian Agriculture. „Agricultural Economics”, Vol. 40.

145. Zydlik, P. (2006). Sadownicze uprawy ekologiczne w Polsce. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. Ogrodnictwo. t. 40, s. 77-84.
146. Żakowska-Biomas, S.; Gutkowska, K. (2003). Rynek żywności ekologicznej w Polsce i w krajach Unii Europejskiej. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 7.
147. Żelezik, M. (2009). Dlaczego rolnictwo ekologiczne? Rocznik Świętokrzyski. Ser. B – Nauki Przyr. 30: 155–166.

9 Spis rysunków

Rysunek 1.1. Liczba ekologicznych gospodarstw rolnych (certyfikowanych i w okresie konwersji) w latach 2004-2020

Rysunek 2.1. Schemat procesu badawczego i realizacji pracy

Rysunek 2.2. Histogram zmiennej zawierającej wartości odstające

Rysunek 2.3. Wizualizacja rozstępu międzykwartyłowego

Rysunek 3.1. Struktura użytków rolnych w grupach gospodarstw (%) - średnio na gospodarstwo

Rysunek 3.2. Struktura zasiewów w grupach gospodarstw (%) - średnio na gospodarstwo

Rysunek 4.1. Struktura wartości odtworzeniowej brutto

Rysunek 4.2. Struktura mocy zainstalowanej w gospodarstwie

Rysunek 4.3. Wiek i moc ciągników rolniczych (wartości średnie)

Rysunek 4.4. Struktura nakładów pracy w grupach gospodarstw ekologicznych

Rysunek 4.5. Struktura nakładów pracy z podziałem na prace własne i najemne

Rysunek 4.6. Struktura kosztów eksploatacji maszyn

Rysunek 4.7. Struktura kosztów eksploatacji maszyn z podziałem na koszty stałe i zmienne

Rysunek 4.8. Struktura kosztów eksploatacji budynków i budowli

Rysunek 4.9. Struktura kosztów eksploatacji budynków gospodarczych z podziałem na koszty stałe i zmienne

Rysunek 4.10. Struktura kosztów eksploatacji środków trwałych

Rysunek 4.11. Struktura produkcji końcowej brutto

Rysunek 4.12. Udział kosztów eksploatacji środków trwałych oraz kosztów mechanizacji w strukturze kosztów produkcji (%)

Rysunek 5.1. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Powierzchnia użytków rolnych*”

Rysunek 5.2. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Trwale użytki zielone*”

Rysunek 5.3. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Powierzchnia zbóż*”

Rysunek 5.4. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Moc zainstalowana w ciągnikach*”

Rysunek 5.5. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych*”

Rysunek 5.6. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Nakłady pracy na produkcję zwierzęcą*”

Rysunek 5.7. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Nakłady pracy razem*”

Rysunek 5.8. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Produkcja towarowa zwierzęca*”

Rysunek 5.9. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Produkcja towarowa razem*”

Rysunek 5.10. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Nadwyżka bezpośrednia*”

Rysunek 5.11. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Grunty orne*”

Rysunek 5.12. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Produkcja towarowa roślinna*”

Rysunek 5.13. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Produkcja towarowa razem*”

Rysunek 5.14. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Nadwyżka bezpośrednia*”

Rysunek 5.15. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Powierzchnia użytków rolnych*”

Rysunek 5.16. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego – „*Trwale użytki zielone*”

Rysunek 5.17. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Nakłady pracy zwierzęca*”

Rysunek 5.18. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego „*Nakłady pracy razem*”

Rysunek 5.19. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Produkcja towarowa zwierzęca*”

Rysunek 5.20. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Nadwyżka bezpośrednia*”

Rysunek 5.21. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Amortyzacja maszyn*”

Rysunek 5.22. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Nakłady pracy na produkcję zwierzęcą*”

Rysunek 5.23. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Nakłady pracy razem*”

Rysunek 5.24. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Moc zainstalowana w ciągnikach*”

Rysunek 5.25. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych*”

Rysunek 5.26. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Amortyzacja maszyn*”

Rysunek 5.27. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Produkcja towarowa roślinna*”

Rysunek 5.28. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Produkcja towarowa razem*”

Rysunek 5.29. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Powierzchnia użytków rolnych*”

Rysunek 5.30. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Powierzchnia zbóż*”

Rysunek 5.31. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Nakłady pracy razem*”

Rysunek 5.32. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Produkcja towarowa zwierzęca*”

Rysunek 5.33. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Powierzchnia użytków rolnych*”

Rysunek 5.34. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Powierzchnia zbóż*”

Rysunek 5.35. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych*”

Rysunek 5.36. Wizualizacja liczby obiektów zakwalifikowanych jako dobre lub złe w arbitralnym podziale zakresu zmienności parametru niezależnego - „*Nakłady pracy razem*”

10 Spis tabel

Tabela. 1.1. Liczba certyfikowanych gospodarstw ekologicznych w województwach oraz jej zmiany

Tabela 1.2. Struktura gospodarstw ekologicznych oraz gospodarstw ogółem według powierzchni UR

Tabela 1.3. Powierzchnia upraw ekologicznych i jej zmiana oraz struktura UR pod względem rodzaju upraw

Tabela 1.4. Zmiany w wyposażeniu badanych gospodarstw w ciągniki i ważniejsze maszyny rolnicze przed i po dofinansowaniu UE

Tabela 2.1. Zmienne zależne przyjęte do analizy statystycznej

Tabela 2.2. Zmienne niezależne przyjęte do analizy statystycznej

Tabela 3.1. Użytki rolne w badanych gospodarstwach (średnio na gospodarstwo)

Tabela 3.2. Powierzchnia zasiewów według grup roślin (średnio na gospodarstwo)

Tabela 3.3. Obsada inwentarza żywego w badanych gospodarstwach

Tabela 4.1. Park maszynowy w grupach gospodarstw (wartości średnie)

Tabela 4.2. Wartość odtworzeniowa brutto parku maszynowego (wartości średnie)

Tabela 4.3. Moc zainstalowana i wiek maszyn w gospodarstwie (wartości średnie w grupach)

Tabela 4.4. Nakłady pracy w grupach gospodarstw ekologicznych

Tabela 4.5. Koszty eksploatacji maszyn w grupach gospodarstw (wartości średnie)

Tabela 4.6. Koszty eksploatacji budynków i budowli w grupach gospodarstw (wartości średnie)

Tabela 4.7. Koszty eksploatacji środków trwałych w grupach gospodarstw (wartości średnie)

Tabela 4.8. Produkcja końcowa brutto w grupach gospodarstw (wartości średnie)

Tabela 4.9. Koszty produkcji w grupach gospodarstw (wartości średnie)

Tabela 4.10. Dochód rolniczy w badanych gospodarstwach ekologicznych (wartości średnie)

Tabela 4.11. Wskaźniki do oceny efektów gospodarowania (wartości średnie)

Tabela 4.12. Wskaźniki do oceny efektywności modernizacji wyposażenia technicznego (wartości średnie)

Tabela 4.13. Wskaźnik odnowienia parku maszynowego w badanych gospodarstwach

Tabela 4.14. Wskaźnik odnowienia parku maszynowego w wydzielonych grupach gospodarstw

Tabela 5.1. Zmienne przyjęte do analizy rekomendacji hiperlift

Tabela 5.2. Rekomendacje dla zmiennej „Powierzchnia użytków rolnych”

Tabela 5.3. Rekomendacje dla zmiennej „*Trwale użytki zielone*”

Tabela 5.4. Rekomendacje dla zmiennej „*Powierzchnia zbóż*”

Tabela 5.5. Rekomendacje dla zmiennej „*Moc zainstalowana w ciągnikach*”

Tabela 5.6. Rekomendacje dla zmiennej „*Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych*”

Tabela. 5.7. Rekomendacje dla zmiennej - „*Nakłady pracy na produkcję zwierzęcą*”

Tabela. 5.8. Rekomendacje dla zmiennej „*Nakłady pracy razem*”

Tabela. 5.9. Rekomendacje dla zmiennej „*Produkcja towarowa zwierzęca*”

Tabela. 5.10. Rekomendacje dla zmiennej „*Produkcja towarowa razem*”

Tabela.5.11. Rekomendacje dla zmiennej „*Nadwyżka bezpośrednia*”

Tabela. 5.12. Rekomendacje dla zmiennej „*Grunty orne*”

Tabela. 5.13. Rekomendacje dla zmiennej „*Produkcja towarowa roślinna*”

Tabela 5.14. Rekomendacje dla zmiennej „*Produkcja towarowa razem*”

Tabela. 5.15. Rekomendacje dla zmiennej „*Nadwyżka bezpośrednia*”

Tabela.5.16. Rekomendacje dla zmiennej „*Powierzchnia użytków rolnych*”

Tabela. 5.17. Rekomendacje dla zmiennej „*Trwale użytki zielone*”

Tabela. 5.18. Rekomendacje dla zmiennej „*Nakłady pracy zwierzęca*”

Tabela. 5.19. Rekomendacje dla zmiennej „*Nakłady pracy razem*”

Tabela. 5.20. Rekomendacje dla zmiennej „*Produkcja towarowa zwierzęca*”

Tabela 5.21. Rekomendacje dla zmiennej „*Nadwyżka bezpośrednia*”

Tabela 5.22. Rekomendacje dla zmiennej „*Amortyzacja maszyn*”

Tabela 5.23. Rekomendacje dla zmiennej „*Nakłady pracy na produkcję zwierzęcą*”

Tabela 5.24. Rekomendacje dla zmiennej „*Nakłady pracy razem*”

Tabela 5.25. Rekomendacje dla zmiennej „*Moc zainstalowana w ciągnikach*”

Tabela 5.26. Rekomendacje dla zmiennej „*Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych*”

Tabela 5.27. Rekomendacje dla zmiennej „*Amortyzacja maszyn*”

Tabela 5.28. Rekomendacje dla zmiennej „*Produkcja towarowa roślinna*”

Tabela 5.29. Rekomendacje dla zmiennej „*Produkcja towarowa razem*”

Tabela 5.30. Rekomendacje dla zmiennej „*Powierzchnia użytków rolnych*”

Tabela 5.31. Rekomendacje dla zmiennej „*Powierzchnia zbóż*”

Tabela. 5.32. Rekomendacje dla zmiennej „*Nakłady pracy razem*”

Tabela. 5.33. Rekomendacje dla zmiennej „*Produkcja towarowa zwierzęca*”

Tabela 5.34. Rekomendacje dla zmiennej „*Powierzchnia użytków rolnych*”

Tabela 5.35. Rekomendacje dla zmiennej „*Powierzchnia zbóż*”

Tabela 5.36. Rekomendacje dla zmiennej „*Wartość odtworzeniowa ciągników rolniczych*”

Tabela. 5.37. Rekomendacje dla zmiennej „*Nakłady pracy razem*”

Tabela 6.1. Aktualne i rekomendowane wartości w wybranych gospodarstwach dla Wskaźnika rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej

Tabela 6.2. Parametry jakościowe modelu dla Wskaźnika rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej

Tabela 6.3. Aktualne i rekomendowane wartości w wybranych gospodarstwach dla Dochodu rolniczego

Tabela 6.4. Parametry jakościowe modelu dla Dochodu rolniczego

Tabela 6.5. Aktualne i rekomendowane wartości w wybranych gospodarstwach dla Produktywności pracy

Tabela 6.6. Parametry jakościowe modelu dla Produktywności pracy

Tabela 6.7. Aktualne i rekomendowane wartości w wybranych gospodarstwach dla Wskaźnika uzbrojenia technicznego

Tabela 6.8. Parametry jakościowe modelu dla Wskaźnika uzbrojenia technicznego

Tabela 6.9. Aktualne i rekomendowane wartości w wybranych gospodarstwach dla Wskaźnika produktywności wyposażenia technicznego

Tabela 6.10. Parametry jakościowe modelu dla Wskaźnika produktywności wyposażenia technicznego

Tabela 6.11. Aktualne i rekomendowane wartości w wybranych gospodarstwach dla Wskaźnika odnowienia parku maszynowego

Tabela 6.12. Parametry jakościowe modelu dla Wskaźnika odnowy parku maszynowego

Tabela 6.13. Aktualne i rekomendowane wartości w wybranych gospodarstwach dla Wskaźnika doinwestowania

Tabela 6.14. Parametry jakościowe modelu dla Wskaźnika doinwestowania

11 Streszczenie

W pracy przedstawiono uwarunkowania produkcyjne wybranych 50 gospodarstw ekologicznych położonych na obszarze Polski południowej.

Celem głównym pracy była analiza uwarunkowań procesów produkcji realizowanych w wybranych gospodarstwach ekologicznych, a następnie ocena efektywności modernizacji wyposażenia technicznego i efektów gospodarowania ze szczególnym uwzględnieniem gospodarstw z dodatkową produkcją sadowniczą.

Cel pracy zrealizowano w trzyetapowych badaniach: terenowych, empirycznych i modelowych. Dla celów poznania uwarunkowań produkcyjnych przeprowadzono roczne badania terenowe w 50 gospodarstwach ekologicznych położonych na terenie Polski południowej. Dla tych gospodarstw obliczono wskaźniki wykorzystane do oceny efektywności modernizacji i efektów gospodarowania.

Związki między czynnikami charakteryzującymi uwarunkowania produkcyjne, a wskaźnikami opisującymi efektywność modernizacji wyposażenia technicznego i efekty gospodarowania określono z na podstawie analizy statystycznej z wykorzystaniem metody hiperlift. Metoda ta pozwoliła pogrupować gospodarstwa z zakresami zmiennych niezależnych, które mają pozytywną bądź negatywną rekomendację na oceniany wskaźnik w gospodarstwie.

Na podstawie przeprowadzonych analiz, spośród wybranych 27 zmiennych niezależnych, charakteryzujących uwarunkowania produkcyjne, udało się wyodrębnić te, które mają pozytywną rekomendację i istotnie wpływają na efektywność modernizacji wyposażenia technicznego i efekty gospodarowania.

Optymalizacja metodą k najbliższych sąsiadów z metryką Manhattan dla wybranych zmiennych zależnych, jakimi były: wskaźnik rentowności nakładów pracy uprzedmiotowionej, dochód rolniczy, produktywność pracy, wskaźnik uzbrojenia technicznego, wskaźnik produktywności wyposażenia technicznego, wskaźnik odnowy parku maszynowego, wskaźnik doinwestowania gospodarstwa pozwoliła przedstawić rekomendowane wartości zmiennych niezależnych w wyselekcjonowanych gospodarstwach z badanych grup.

Jednostkowa optymalizacja wielowymiarowa dotycząca wybranych gospodarstw wskazała zmienne niezależne, które zostały rekomendowane i w znaczący sposób wpływają na efektywność modernizacji wyposażenia technicznego i efektów gospodarowania. Świadczą o tym wysokie parametry jakościowe modeli tj. współczynniki korelacji i determinacji.

12 Abstract

The paper presents the production conditions of selected 50 organic farms located in southern Poland.

The main objective of the work was to analyze the determinants of production processes carried out on selected organic farms, and then to evaluate the efficiency of modernization of technical equipment and the effects of management with particular emphasis on farms with additional orchard production.

The purpose of the study was carried out in a three-stage research: field, empirical and model studies. For the purpose of learning about production conditions, a one-year field survey was carried out on 50 organic farms located in southern Poland. For these farms, the indicators used to assess modernization efficiency and farming effects were calculated.

Relationships between factors characterizing production conditions and indicators describing efficiency of modernization of technical equipment and farming effects were determined from statistical analysis using the hyperlift method. This method made it possible to group farms with ranges of independent variables that have a positive or negative recommendation on the evaluated indicator on the farm.

Based on the analysis, among the selected 27 independent variables that characterize production conditions, it was possible to extract those that have a positive recommendation and significantly affect the efficiency of technical equipment modernization and management effects.

Optimization using the k nearest neighbor method with the Manhattan metric for selected dependent variables, which were: the index of profitability of objectified labor inputs, agricultural income, labor productivity, the index of technical armament, the index of productivity of technical equipment, the index of renewal of the machinery park, the index of reinvestment of the farm allowed us to present recommended values of independent variables in the selected farms from the studied groups.

Unit multivariate optimization on selected farms indicated independent variables that were recommended and significantly affect the efficiency of modernization of technical equipment and farming effects. This is evidenced by the high quality parameters of the models, i.e. correlation and determination coefficients.