

**Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
Państwowy Instytut Badawczy**



Andrzej Madej

**Ocena realizacji zasad rozwoju zrównoważonego
w wybranych gospodarstwach woj. podlaskiego**

Praca doktorska wykonana
w Zakładzie Systemów i Ekonomiki
Produkcji Roślinnej
IUNG-PIB w Puławach
pod kierunkiem
prof. dr hab. Adama Harasima

Puławy 2012

Prof. dr hab. Adamowi Harasimowi
za życzliwą opiekę i cenne uwagi
oraz Wszystkim, którzy przyczynili się
do powstania niniejszej pracy
składam serdeczne podziękowania.

- *Autor* -

SPIS TREŚCI

WSTĘP	4
1. PRZEGLĄD LITERATURY	6
2. CEL I METODYKA BADAŃ	27
2.1. Cel badań	27
2.2. Materiał i metody.....	27
3. OMÓWIENIE WYNIKÓW	32
3.1. Charakterystyka badanej zbiorowości gospodarstw	32
3.1.1. Zasoby czynników produkcji.....	35
3.1.2. Organizacja produkcji rolniczej.....	39
3.1.3. Infrastruktura techniczna i gospodarka odpadami.....	48
3.2. Wyniki produkcyjne i ekonomiczne	53
3.3. Bilanse składników pokarmowych i substancji organicznej	58
3.4. Zgodność praktyk rolniczych z zasadami rozwoju zrównoważonego	61
3.5. Zależność pomiędzy wskaźnikami rozwoju zrównoważonego a wybranymi cechami gospodarstw bydłowych	65
3.5.1. Powierzchnia użytków rolnych a poziom rozwoju zrównoważonego gospodarstw	67
3.5.2. Jakość gruntów rolnych a poziom rozwoju zrównoważonego gospodarstw.....	73
3.5.3. Udział trwałych użytków zielonych a poziom rozwoju zrównoważonego gospodarstw	80
4. DYSKUSJA.....	88
5. WNIOSKI.....	100
6. LITERATURA	101

WSTĘP

Rolnictwo dwudziestego wieku, zwłaszcza po okresie zakończenia wojen światowych, charakteryzowało się wieloma istotnymi zmianami, przejawiającymi się głównie w zwiększaniu produktywności podstawowych czynników produkcji (ziemi, pracy i kapitału), a tym samym podnoszeniu poziomu dochodowości gospodarstw rolniczych. W Polsce, z uwagi na specyficzny charakter naszego rolnictwa, a szczególnie na występujące w nim formy własności, zmiany te, aczkolwiek w mniejszym stopniu, zaznaczyły również swoją obecność. W rozwoju rolnictwa uwidoczniły się wyraźne procesy mechanizacji pracy oraz koncentracji i intensyfikacji produkcji rolniczej [Majewski 2002].

W wyniku tych zmian, a szczególnie poprzez wzrost skali produkcji roślinnej z jednej strony, związany ze zwiększonym zużyciem chemicznych środków produkcji (nawozów sztucznych, środków ochrony roślin) i wzrost skali produkcji zwierzęcej z drugiej strony, zaczęto postrzegać rolnictwo jako gałąź gospodarki, która bezpośrednio związana ze środowiskiem przyrodniczym w coraz większym stopniu oddziałuje na nie w sposób negatywny. Ten stopień wpływu rolnictwa na środowisko przyrodnicze z czasem został uznany przez społeczeństwo jako zagrożenie dla bezpieczeństwa żywności i konsumentów. Powodowało to narastający niepokój ze strony społeczeństwa, które zaczęło wywierać nacisk na zatrzymanie dotychczasowych trendów rozwojowych w rolnictwie [Majewski 2002].

W skali światowej wyznacznikiem nowego trendu w rolnictwie stała się historyczna już konferencja w Rio de Janeiro w 1992 r., a to za sprawą przyjęcia ogólnie obowiązującej „normy” postępowania jaką stała się koncepcja trwałego rozwoju (*Sustainable Development*), zdefiniowana jako „rozwój, który zaspokaja potrzeby dzisiejszych społeczeństw, nie ograniczając przyszłym pokoleniom możliwości zaspokojenia ich potrzeb” [Deklaracja Rio, 1992 (za Majewskim, 2002)]. Podobny wydźwięk ma robocza definicja FAO określająca zrównoważony rozwój rolnictwa jako gospodarowanie zasobami przyrody, ich ochrona oraz takie ukierunkowanie zmian technologicznych i instytucjonalnych, aby zaspokajać potrzeby ludzi obecnie i w przyszłości [Faber 2007].

Zasady rozwoju zrównoważonego powinny być uwzględniane w bieżącej i planowanej działalności we wszystkich działach gospodarki, w tym również w rolnictwie. Aktualnie w warunkach globalizacji wzrasta zainteresowanie wdrażaniem i upowszechnianiem koncepcji rozwoju zrównoważonego w różnej skali. Zatem ważnym staje się problem poznawania stanu tego rozwoju na różnych poziomach zarządzania, począwszy od

gospodarstwa rolnego, poprzez poziom lokalny (gmina, powiat) i regionalny (województwo) oraz krajowy.

W definicji rozwoju zrównoważonego, zaproponowanej podczas dyskusji ministrów ochrony środowiska krajów europejskich (Helsinki 1993), także spotykamy się z poziomami oceny zrównoważenia rolnictwa. Wedle niej rolnictwo zrównoważone to gospodarowanie ekosystemem rolniczym w sposób zapewniający jego biologiczną różnorodność, produktywność, zdolność regeneracji, żywotność oraz funkcjonowanie, które uwzględnia spełnienie obecnych i przyszłych funkcji ekologicznych, ekonomicznych i społecznych na poziomach lokalnym, krajowym oraz globalnym z wykluczeniem negatywnych wpływów na inne ekosystemy [Faber 2007]. Praktycznie nie istnieje jedna, powszechnie akceptowana definicja rozwoju zrównoważonego, a brak precyzji definicyjnej świadczy o złożoności samego problemu [Duer 1994, Faber 2001 i 2007, Paszkowski 2001, Baum 2008, Florczak 2008].

W ostatnich latach coraz częściej podejmowane są badania nad oceną rozwoju zrównoważonego gospodarstw rolnych położonych w różnych rejonach kraju z uwzględnieniem realizowanego przez nie kierunku produkcji rolniczej [Krasowicz 2005, Baum 2006, Kopiński 2006, Kuś 2006, Harasim i Włodarczyk 2008, Majewski 2008]. Takie podejście jest uzasadnione, bowiem w rolnictwie gospodarstwo jest podstawową jednostką organizacyjną prowadzącą działalność produkcyjną.

Powyższe przesłanki stanowiły podstawę do podjęcia badań nad oceną realizacji zasad rozwoju zrównoważonego w gospodarstwach rolnych położonych na obszarze typowo rolniczego województwa podlaskiego.

1. PRZEGLĄD LITERATURY

Mimo, iż od czasu wprowadzenia do ogólnego obiegu pojęcia zrównoważonego rozwoju minęło już wiele lat (konferencja w Rio de Janeiro w 1992 r.), to do tej pory nie udało się wprowadzić jednej, powszechnie używanej definicji opisującej tę sferę ludzkiej działalności. Jak stwierdza Faber [2007], najczęściej w różnych opracowaniach i dokumentach cytuje się definicję zaczerpniętą z raportu Komisji Brundtland (1987 r.), według której na obecnym poziomie cywilizacyjnym możliwy jest rozwój zrównoważony, to jest taki rozwój, w którym potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie [Brundtland 1991]. Według Oleszko-Kurzyny [2010] w Polsce pierwsze definicje rozwoju zrównoważonego również pojawiły się w latach osiemdziesiątych. Autorka podaje definicję Zaufala [1986], który stwierdza, że „ekorozwój to prowadzenie wszelkiej działalności gospodarczej w harmonii z przyrodą w taki sposób, aby nie spowodować nieodwracalnych zmian w żywej przyrodzie”. Obydwie definicje stawiają sobie za główny cel utrzymanie otaczającego nas środowiska w niezminionej postaci, co pozwoli na trwanie przyszłych pokoleń w warunkach nie gorszych niż funkcjonujących obecnie. Natomiast Poskrobko [1998] stwierdza, że głównym założeniem ekorozwoju jest „taki sposób prowadzenia działalności gospodarczej, wykorzystywania środowiska i organizacji społeczeństwa, który zapewnia dynamiczny rozwój procesów produkcyjnych, trwałość użytkowania zasobów przyrodniczych i osiągnięcia wysokiej jakości życia”. W charakterystykach trwałego rozwoju, a także trwałego rolnictwa można wyróżnić dwa podstawowe, przeciwstawne sobie podejścia: technocentryczne – opisujące pierwszeństwo ekonomii i rozwoju gospodarczego przed ekologią, jak również ekocentryczne – gdzie ekologia, służąca ochronie środowiska naturalnego, jest traktowana nadrzędnie, a co najmniej równorzędnie w stosunku do pozostałych zasad trwałego rozwoju [wg Turnera i in. 1994; cyt. za Majewskim 2002]. Definicje przedstawione powyżej w sposób zdecydowany stawiają na pierwszym miejscu sprawę ochrony środowiska i stanu w jakim będzie ono przekazane przyszłym pokoleniom. Natomiast do drugiej wersji definicji zrównoważonego rozwoju, przedkładającej wartości ekonomiczne nad ekologicznymi, możemy zaliczyć definicję według OECD cytowaną przez Majewskiego [2002], w której „trwałe rolnictwo charakteryzuje zastosowanie elastycznych i dostosowanych do lokalnych warunków praktyk rolniczych i technologii, wykorzystanie zintegrowanych technik spełniających wymogi środowiska, zachowanie

zróżnicowania biologicznego, walorów krajobrazu i innych społecznych dóbr, nie poddanych wycenie rynkowej”. Warunkiem zaadoptowania tych praktyk i technologii przez rolników jest ich opłacalność dla producentów i efektywność oceniana z perspektywy społecznej.

Mnogość definicji próbujących opisać trwały rozwój, jakie się do tej pory pojawiły, starał się przedstawić w swoim opracowaniu w sposób kompleksowy Majewski [2002]. W ujęciu syntetycznym według tego autora, niezależnie od sposobu definicji lub interpretacji, trwały rozwój to działanie, które powinno być: ekonomicznie efektywne, ekologicznie bezpieczne i społecznie akceptowalne. Te trzy podstawowe zasady powinny w równym stopniu dotyczyć każdej formy działalności ludzkiej. Dlatego też rolnik, którego gospodarstwo egzystuje w otoczeniu środowiska naturalnego i posiada z nim wzajemne relacje, w swym działaniu powinien uwzględniać roszczenia wszystkich zainteresowanych stron. W ten sposób realizuje podstawowy postulat zrównoważonego rozwoju o konieczności podejmowania takich działań, które będą ekonomicznie efektywne, przyjazne dla środowiska i społecznie akceptowalne [Kondraszczuk 2003].

W miarę upowszechniania się pojęcia trwałości obserwuje się tendencje do poszerzania trzech podstawowych zasad trwałości o nowe, takie jak przestrzeń. Borys [1998] definiuje zrównoważony rozwój jako harmonizację czterech ładów: ekonomicznego, społecznego, ekologicznego i przestrzennego. Podejście takie wskazuje, iż na rozwój zrównoważony należy patrzeć jak na proces wymagający kontroli i sterowania różnymi czynnikami, a nie istniejący stan [Kokoszka 2009]. Możemy się również spotkać z wyodrębnieniem ładu instytucjonalnego [Piontek 2002, Adamowicz i Dresler 2006, Florczak 2008], moralnego [Piontek 2002, Adamowicz i Dresler, 2006], kulturowego [Bombik i Marciniuk-Kluska 2010], lub też etycznego [Runowski 2007, Siemiński 2011].

Pojęcie zrównoważonego rozwoju upowszechniło się w Polsce nie tylko w opracowaniach naukowych, ale również w programach polityki gospodarczej i dokumentach państwowych. Jak stwierdza Oleszko-Kurzyna [2010] rozwój zrównoważony został wpisany w działalność państwa polskiego na mocy konstytucji z 1997 r., której art. 5 stanowi, że „Rzeczpospolita Polska (...) zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju”. Ponadto art. 86 ma zapis obligatoryjny - „na każdym obywatelu Polski spoczywa obowiązek dbania o środowisko i jego poszczególne komponenty”. Również w innych dokumentach rządowych możemy doszukać się odwołania do rozwoju zrównoważonego, np. w ustawie „Prawo ochrony środowiska” [Dz.U. z 2001 r., nr 62, poz. 267, z późn. zm.] znajdujemy definicję, iż jest to „rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem

równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli, zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń.” Oleszko-Kurzyna [2010], analizując próby zdefiniowania rozwoju zrównoważonego w Polsce, który rozpoczął się według autorki w latach 80. ubiegłego wieku, uznaje tę definicję za bardzo trafną i w pełni oddającą istotę rozwoju zrównoważonego jako „współczesnej, wyższej formy ochrony środowiska przyrodniczego oraz nowego sposobu organizacji i prowadzenia działalności gospodarczej i pozagospodarczej aktywności społecznej”. Ponadto rządowym dokumentem dotyczącym rozwoju zrównoważonego jest także ustawa o ochronie i kształtowaniu środowiska [Dz.U. z 1994 r., nr 49, poz. 196, z późn. zm.]. Natomiast cele, zadania i sposoby realizacji zawarto w programie strategii zrównoważonego rozwoju Polski do 2025 roku [Strategia... 1999]. Również opublikowany w 2002 r. kodeks dobrej praktyki rolniczej [Duer i in. 2002] zawiera, jak czytamy w słowie wstępnym ministra środowiska, „(...) zbiór przyjaznych środowisku praktyk rolniczych, których stosowanie zapewni zrównoważony rozwój w sferze produkcji rolniczej.” Wymienione wyżej dokumenty nawiązują do zagadnienia zrównoważenia zarówno w szerszym ujęciu (w przypadku konstytucji i ustaw szczegółowych), obejmując wszystkie dziedziny gospodarki, jak też ograniczają się jedynie do jednego działu gospodarki - rolnictwa (kodeks dobrej praktyki rolniczej).

W rolnictwie, z uwagi na swój szeroki i szczególny związek z środowiskiem przyrodniczym, trwały rozwój dał podstawę do powstania koncepcji trwałego rolnictwa (*Sustainable Agriculture*), które od końca lat siedemdziesiątych poszukiwało systemów produkcji spełniających podstawowe założenia trwałego rozwoju [Majewski 2002]. Założenia te wyznaczają zarazem podstawowe cele trwałego rolnictwa, którymi są:

- cel produkcyjny – polegający na wytwarzaniu w odpowiedniej ilości produktów (surowców) rolnych o właściwościach wymaganych przez konsumenta lub przemysł przetwórczy,
- cel ekonomiczny – charakteryzujący się osiągnięciem dochodu rolniczego zapewniającego godziwy poziom życia rolnika i jego rodziny oraz umożliwiającego rozwój gospodarstwa rolnego,
- cel ekologiczny - zapewniający w długim okresie czasu równowagę agrosystemu i zapobieganie degradacji środowiska naturalnego.

IUNG-PIB, zajmujący się w ostatnich latach w ramach działalności statutowej i programu wieloletniego badaniami nad kształtowaniem środowiska rolniczego Polski

i zrównoważonym rozwojem produkcji rolniczej, wypracował własną definicję zrównoważonego rozwoju, według której istotą zrównoważonego gospodarowania w rolnictwie na poziomie gospodarstwa rolnego jest dążenie do uzyskiwania stabilnej, a zarazem opłacalnej ekonomicznie i akceptowalnej społecznie produkcji, w sposób nie zagrażający środowisku przyrodniczemu.

Wdrażanie i upowszechnianie koncepcji zrównoważonego rozwoju rolnictwa odbywające się na przestrzeni ostatnich lat, tak jak każda nowo wprowadzana w życie strategia rozwoju, wymaga po pewnym czasie oceny jej realizacji. W tym przypadku dotyczy ona efektów będących następstwem wprowadzanych w rolnictwie zmian związanych głównie z stosowaniem praktyk mających wpływać na ochronę środowiska przyrodniczego.

Ocenę realizacji zrównoważonego rozwoju rolnictwa, podobnie jak i ocenę zrównoważenia innych działów gospodarki, można przeprowadzać na różnych poziomach zarządzania. Dla rolnictwa - jednej z głównych gałęzi gospodarki – wyróżnia się takie poziomy jak:

- krajowy i międzynarodowy,
- regionalny (województwo),
- lokalny (gmina, powiat),
- gospodarstwo rolne.

Podobne poziomy oceny zrównoważonego rozwoju rolnictwa wyodrębniają Faber [2001] i Majewski [2002] wymieniając w badaniach z tego zakresu dwa układy: czasowy oraz przestrzenny, który w przypadku rolnictwa cechuje się wieloma przekrojami: globalnym, międzynarodowym, krajowym, regionalnym, lokalnym i na poziomie gospodarstwa rolnego.

Narzędziami służącymi do przeprowadzenia takiej oceny są wskaźniki, które możemy zdefiniować jako liczby wyrażające poziom danego zjawiska (zmiennej), przedstawione w postaci bezwzględnej lub względnej.

W ocenach rozwoju zrównoważonego rolnictwa w głównej mierze proponuje się stosować wskaźniki ilościowe [Fotyma i Kuś 2000], które opisują zjawiska mierzalne występujące w rolnictwie (np. wielkość nawożenia, bilanse NPK i glebowej substancji organicznej). W obrębie wskaźników ilościowych wyróżnia się wskaźniki bezpośrednie (np. wyniki analiz chemicznych lub pomiarów) i pośrednie (np. dane statystyczne) [Faber 2007]. Odnośnie pozostałych zjawisk, z jakimi mamy do czynienia podczas oceny i które nastroczają trudności w opisie ilościowym, posługujemy się wskaźnikami jakościowymi (np. dobrostan zwierząt, stan krajobrazu). Ze względu na różny zakres zjawisk i zdarzeń

możemy wyróżnić dwa rodzaje wskaźników: analityczne (cząstkowe, szczegółowe) - używane do określenia liczebności, wielkości lub rozmiaru tylko jednej cechy oraz syntetyczne (o różnym stopniu agregacji) - ujmujące jedną liczbą wielkości niejednorodnej zbiorowości cech [Harasim 2012].

Prawidłowo dobrane wskaźniki powinny być: poprawne, reprezentatywne, proste i łatwe w interpretacji oraz zrozumiałe i łatwo dostępne [Faber 2007]. Podobnie wskaźniki oceny zrównoważenia opisuje Florczak [2008], charakteryzując je jako: adekwatne (mierzące zjawiska, którymi jesteśmy zainteresowani), łatwe do zrozumienia (nawet przez osoby niebędące ekspertami), rzetelne (można ufać informacjom w nich zawartych) i możliwe do wyznaczenia (odpowiednie informacje dostępne dla opracowujących wskaźniki).

Według Majewskiego [2002 i 2008] dobór wskaźników do oceny stopnia zrównoważenia rolnictwa powinien cechować się takimi kryteriami jak:

- możliwość naukowo udowodnionej kwantyfikacji zjawisk,
- wartość analityczna,
- przydatność dla celów kształtowania polityki,
- przydatność dla celów doskonalenia zarządzania,
- dostępność danych,
- priorytety w ocenie zjawisk rolnośrodowiskowych,
- łatwość zrozumienia i społeczna akceptacja.

Pod względem metodycznym, podczas oceny rozwoju zrównoważonego rolnictwa, największą trudność sprawiają przede wszystkim dobór wskaźników (ich liczba i wzajemne relacje) na poszczególnych poziomach zarządzania (gospodarstwo, region, kraj), co wiąże się z różną dostępnością danych możliwych do wykorzystania. Ponadto pewną trudnością jest normalizacja wskaźników, polegająca na przekształcaniu liczbowych i jakościowych wartości parametrów cech w jednostki niemianowane, mieszczące się w obrębie przyjętej skali. Takie podejście umożliwia wykorzystanie w prowadzonej ocenie większej liczby wskaźników należących do różnych grup rodzajowych. Trudność sprawia także przejście z pomiaru wskaźnikowego na ocenę syntetyczną w ocenie stopnia zrównoważenia rolnictwa, polegające na integracji wskaźników analitycznych w formę jednego wskaźnika syntetycznego z uwzględnieniem odpowiednich wag. Na ogół ujęcie syntetyczne jest rzadko stosowane w opracowaniach naukowych [Majewski 2002 i 2008, Baum 2006, Harasim i Madej 2008, Faber i in. 2010].

Do oceny rozwoju zrównoważonego gospodarstw rolnych proponowane są wskaźniki syntetyczne zarówno z punktacją w różnych skalach [Baum 2006, Harasim

i Madej 2008], jak i z uwzględnieniem wag wielokrotnych [Majewski 2008]. W metodzie Bauma [2006] ocenę realizacji zasad zrównoważonego rozwoju przeprowadza się z uwzględnieniem trzech kryteriów: ekonomicznego, ekologicznego i społecznego. Aspekt ekonomiczny jest charakteryzowany 14 wskaźnikami analitycznymi, a społeczny oceniany jest za pomocą 13 wskaźników; w obu obszarach oceny można przyznać maksymalnie 50 punktów. Aspekt ekologiczny został określony przez 18 wskaźników analitycznych ujętych w 100-punktowej skali zrównoważenia. Łącznie wszystkie wskaźniki dają możliwość osiągnięcia 200 punktów, co jest równoznaczne z pełnym zaangażowaniem gospodarstwa w realizację zasad zrównoważonego rozwoju. Natomiast Harasim i Madej [2008] w ocenie zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego wyróżniają wskaźniki ilościowe i jakościowe, wykorzystywane do obliczania wskaźnika syntetycznego. W tej metodzie uwzględnia się dwa kryteria oceny – ekonomiczne i ekologiczne, a liczba wskaźników analitycznych (cech) nie jest stała, zależy każdorazowo od dostępności danych źródłowych. Poszczególnym cechom (zmiennym) przypisuje się wartości w przedziale 0-1 punktu. W przypadku, gdy wyniki badań znamionują niekorzystny wpływ gospodarowania na środowisko przyrodnicze bądź na efekty produkcyjne i ekonomiczne (niezgodność z zasadami gospodarowania zrównoważonego), to dla takich cech przyznaje się punktację 0. Natomiast zmienne zgodne z zasadami rozwoju zrównoważonego otrzymują ocenę +1. W konstrukcji syntetycznego wskaźnika przyjęto, że siła oddziaływania pojedynczego wskaźnika ilościowego jest 2-krotnie większa niż wskaźnika jakościowego. Zakres skali syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk rolniczych mieści się w granicach od 0 do 3 punktów.

Nieco inne podejście metodyczne występuje w pracy Majewskiego [2008], który przedstawił koncepcję syntetycznego wskaźnika trwałości gospodarstwa rolniczego z uwzględnieniem w obliczeniach metody wag wielokrotnych (wagi indywidualne dla poszczególnych cech i grupowe w obrębie obszarów trwałości). Poprzez system przyjętych wag pojedyncze wskaźniki odnoszące się do zróżnicowanych zjawisk o cechach ilościowych i jakościowych sprowadza do postaci syntetycznego wskaźnika trwałości. W tej koncepcji trwałości wyróżnia się trzy obszary: ekonomicznej żywotności, społecznej akceptowalności i przyjazności dla środowiska. Na podstawie wskaźnika trwałości można wnioskować o możliwościach doskonalenia gospodarstwa. W obliczeniach tego wskaźnika uwzględnia się pięć kategorii zmiennych, grupujących parametry: ekonomiczne, społeczne, ekologiczne, organizację produkcji i zarządzanie oraz jakość przestrzeni produkcyjnej. Syntetyczny wskaźnik trwałości przybiera wartości niemianowane w przedziale od 0 do 1.

Inną koncepcję przedstawia model RISE, gdzie wyniki oceny stopnia zrównoważenia gospodarstw rolniczych charakteryzuje się 12 wskaźnikami cząstkowymi i przedstawia się w postaci tzw. wielokąta zrównoważenia [Feledyn-Szewczyk 2007 i 2010].

W badaniach IUNG-PIB wykorzystuje się głównie wskaźniki analityczne powiązane z ekonomicznymi i ekologicznymi celami gospodarowania zrównoważonego. Najczęściej uwzględnia się takie wskaźniki jak: dochód rolniczy, parytet dochodu, bilanse składników mineralnych (NPK) sporządzane metodą na powierzchni pola, bilans glebowej substancji organicznej z wykorzystaniem współczynników jej reprodukcji i degradacji oraz indeks pokrycia gleby roślinnością [Fotyła i Kuś 2000, Kuś i Krasowicz 2001, Krasowicz 2005 i 2006, Kopiński 2006b, Kuś 2006, Harasim i Madej 2008, Harasim i Włodarczyk 2008].

Jak dotąd niewiele jest propozycji metodycznych oceny stopnia zrównoważenia rolnictwa na poziomie gospodarstwa rolniczego – podstawowej jednostki organizacyjnej rolnictwa. W podejmowanych coraz częściej badaniach dążących do poznania stopnia zrównoważenia gospodarstw rolnych wykorzystuje się różną liczbę wskaźników (głównie analitycznych), reprezentujących wybrane kryteria zrównoważenia [Krasowicz 2005, Baum 2006, Kopiński 2006b, Kuś 2006, Zegar i Wilk 2007, Harasim i Madej 2008, Harasim i Włodarczyk 2008, Majewski 2008].

Możemy spotkać się z pracami, w których do oceny stopnia zrównoważenia gospodarstw wykorzystano jedno kryterium lub pojedynczy wskaźnik. W opracowaniu Sawy i Kociry [2006] do oceny trwałości gospodarstw rodzinnych o różnej powierzchni oraz intensywności organizacji produkcji mierzonej za pomocą metody Kopia [1987], posłużono się wartością bilansu glebowej substancji organicznej. Stwierdzono, iż system produkcji rolniczej prowadzony w badanych gospodarstwach, w miarę wzrostu ich obszaru, pogarszał możliwości zrównoważenia produkcji rolniczej z uwagi na obniżający się wskaźnik intensywności organizacji produkcji oraz pogarszający się bilans substancji organicznej. Za najbardziej zrównoważone uznano gospodarstwa o powierzchni poniżej 15 ha UR, które posiadały najwyższą produkcję zwierzęcą i najniższy udział zbóż w strukturze zasiewów, co pozytywnie wpływało na osiągnięty w nich bilans glebowej substancji organicznej ($0,39 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1} \text{ UR}$). W przypadku gospodarstw o powierzchni powyżej 60 ha UR, wskaźnik ten osiągał wartość dość niską ($0,05 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1} \text{ UR}$). Powodowało to obniżenie żyzności gleby, a tym samym pogorszenie jej jakości, co w sposób negatywny oddziałuje na jakość środowiska przyrodniczego. Gospodarstwa te, mimo iż charakteryzowały się najwyższą wielkością ekonomiczną (37,3 ESU), to posiadały najniższe wskaźniki w zakresie

intensywności organizacji produkcji (232,4 punkty) i obsady zwierząt (38,2 DJP·100 ha⁻¹ UR) oraz największy udział zbóż i rzepaku (76,4%) w strukturze zasiewów.

W pracy Jankowiaka i in. [2010] ocenie oddziaływania na środowisko, pod kątem emisji nadwyżek azotu pochodzących z produkcji rolnej, poddano gospodarstwa o różnych kierunkach produkcji (mleczne, trzodowe, mieszane i roślinne). Stwierdzono, iż w gospodarstwach o średniej powierzchni wynoszącej 10,6 ha i obsadzie zwierząt przekraczającej znacznie 1,5 DJP·ha⁻¹ UR wielkość nadwyżek bilansowych azotu zależała od intensywności produkcji, głównie zwierzęcej. Niekorzystnym saldem bilansu azotu charakteryzowały się gospodarstwa mleczne (ok. 70 kg N·ha⁻¹ UR), a najlepszym roślinne (ok. 27 kg N·ha UR¹). Ponadto saldo azotu wzrastało wraz ze wzrostem intensywności produkcji rolniczej i zwierzęcej, obsady zwierząt, wielkości zużycia nawozów mineralnych i naturalnych. W analizie sald bilansowych dla azotu zwrócono uwagę na mało racjonalne stosowanie nawozów naturalnych w badanych gospodarstwach, wynikające z niedoceniań ich wartości nawozowej.

Jednak większość prac podejmujących problem oceny rozwoju zrównoważonego gospodarstw wykorzystuje w swych analizach kilka wskaźników reprezentujących jeden lub dwa podstawowe aspekty zrównoważenia, przeważnie aspekt ekologiczny i ekonomiczny. W badaniach najczęściej brane są pod uwagę towarowe gospodarstwa rodzinne o różnych kierunkach produkcji, co przedstawiono poniżej.

Gospodarstwa bydłce specjalizujące się w produkcji mleka osiągały dochody pozwalające na opłatę pracy i inwestycje, co sprawia iż cechują się korzystniejszymi wskaźnikami ekonomicznymi zrównoważenia, ale jednocześnie stwarzają potencjalne zagrożenie środowiska, powodowane głównie dużymi dodatnimi saldami składników nawozowych [Piekut i Machnacki 2003, Krasowicz 2005, Kopiński 2006b, Kuś 2006], co szczególnie w przypadku azotu i fosforu stwarzało zagrożenia związane z zanieczyszczeniem wód. Kuś [2006] stwierdził, iż nadwyżka bilansowa azotu w gospodarstwach z produkcją zwierzęcą wynosiła 60-90 kg N·ha⁻¹ (przekraczając 2-3 krotnie dopuszczalną wartość salda azotu), a w niektórych gospodarstwach była nawet znacznie większa. Również w badaniach Kopińskiego [2006b] gospodarstwa bydłce charakteryzowały się wysokim saldem azotu (93 kg N·ha⁻¹ UR) i potasu (70 kg K₂O·ha⁻¹ UR). Główną przyczyną wysokich sald bilansów składników mineralnych był fakt, iż w dawkach stosowanych nawozów mineralnych nie uwzględniano potrzeb pokarmowych uprawianych roślin i zasobów nawozów naturalnych występujących w gospodarstwach [Pietrzak 2005, Kopiński 2006b, Kuś 2006 i 2010, Zegar 2009]. Należy dodać, że takie wskaźniki osiągnięto w przypadku gospodarstw o powierzchni wynoszącej ponad 37 ha UR i obsadzie zwierząt kształtującej

się na poziomie około $1,4 - 1,5 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$. Natomiast w gospodarstwach o powierzchni około 10 ha UR i obsadzie krów $1,2 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$ (o wydajności 5000 l mleka od krowy na rok), oceniane wskaźniki zrównoważenia miały wartości zbliżone do normatywnych [Fotyma i Kuś 2000]. Tak więc gospodarstwa te uznano za najlepiej realizujące zasady rozwoju zrównoważonego. Jednak występowały pewne odstępstwa od wielkości przyjętych za normatywne, objawiające się ujemnym saldem potasu i niskim indeksem pokrycia gleby roślinnością. Poprawa pokrycia gleby roślinnością, jest stosunkowo łatwym i możliwym do przeprowadzenia w dość krótkim czasie zadaniem, nie wymagającym większych nakładów finansowych, a polegającym jedynie na odpowiedniej korekcie struktury zasiewów. Gorzej przedstawia się sprawa poprawy zasobności gleby w składniki mineralne, w tym przypadku w potas. Zabieg ten jest kosztowny, związany z koniecznością poniesienia nakładów na zakup nawozu i jego aplikację.

Bilans azotu jest dość istotnym wskaźnikiem z ekologicznego punktu widzenia i często uwzględnianym w ocenie stopnia zrównoważenia gospodarstw. Piekut i Machnacki [2003] oceniając wpływ funkcjonowania gospodarstw mlecznych o różnej intensywności produkcji na środowisko, posłużyli się właśnie tym wskaźnikiem. Dodatkowo dokonali oceny ekonomicznej badanych gospodarstw. Stwierdzili, że gospodarstwa mleczne w miarę rosnącej intensywności produkcji, określonej obsadą zwierząt w sztukach dużych na 1 ha UR, uzyskiwały lepsze wskaźniki ekonomiczno-ekologiczne, oceniane wielkością produkcji czystej na 1 ha UR i przeliczonej na 1 kg emisji azotu. Produkcja czysta netto na 1 ha UR w gospodarstwach o niższej intensywności (o obsadzie zwierząt mniejszej od $0,9 \text{ SD} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$) wynosiła 949 zł, a w gospodarstwach intensywnych (o obsadzie zwierząt powyżej $0,9 \text{ SD} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$) była prawie dwukrotnie większa i wynosiła 1780 zł. Natomiast produkcja czysta netto w przeliczeniu na 1 kg emisji azotu wynosiła 30,25 zł dla gospodarstw z obsadą zwierząt poniżej $0,9 \text{ SD} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$, a dla gospodarstw z obsadą powyżej $0,9 \text{ SD} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$ była wyższa i wynosiła $32,56 \text{ zł} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ N}$.

W pracy Wielickiego i in. [2001], oceniającej stopień zrównoważenia gospodarstw o różnych kierunkach produkcji jedynie w aspekcie ekonomicznym, za najbardziej predysponowane do zrównoważonego rozwoju uznano gospodarstwa zajmujące się produkcją mleka (spośród gospodarstw jednokierunkowych). Dzięki dużemu wykorzystaniu pasz własnych, cechowała je wysoka efektywność techniczno-ekonomiczna produkcji towarowej (44,8%). Parytetowa opłata pracy była tu najniższa spośród wszystkich analizowanych typów produkcyjnych gospodarstw, ale mimo to przekraczała 118%, co pozwalało na finansowanie inwestycji rozwojowych, w odróżnieniu od gospodarstw

roślinnych, które takich inwestycji nie finansowały w ogóle. Również w badaniach obejmujących liczniejszą grupę gospodarstw indywidualnych występujących w bazie FADN (biorąc pod uwagę klasyfikację gospodarstw pod kątem specjalizacji określanej według typologii UE) stwierdzono, iż najwięcej (35%) zrównoważonych gospodarstw występuje w grupie wyspecjalizowanej w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym [Zegar 2009]. Ponadto w grupie gospodarstw zrównoważonych w zakresie środowiskowym większy udział miały gospodarstwa osiągające dochód własny przewyższający dochód parytetowy, co również miało znaczący wpływ na stopień ich zrównoważenia.

Gospodarstwa trzodowe, podobnie jak mleczne, umożliwiają osiągnięcie dobrych wyników ekonomicznych lecz w zakresie oceny ekologicznej cechują się niekorzystnymi wskaźnikami [Fotyma i Kuś 2000, Kopiński 2006b, Kuś 2006]. Według Fotymy i Kusia [2000] jednoznaczna ocena stopnia zrównoważenia gospodarstw zajmujących się chowem trzody chlewnej nie była możliwa. W gospodarstwie prowadzonym ekstensywnie, o obsadzie zwierząt wynoszącej $1 \text{ SD} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$, stopień zrównoważenia był zadowalający. Osiągało ono wysoki dochód rolniczy brutto, a salda bilansów składników mineralnych, głównie azotu i fosforu wynoszące odpowiednio $17 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$ i $50 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$ nie stwarzały zagrożeń dla środowiska przyrodniczego. Natomiast gospodarstwo prowadzone intensywnie, o wysokiej obsadzie zwierząt wynoszącej $5 \text{ SD} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$, ponad trzykrotnie przewyższającej wartość graniczną obsady zalecanej w kodeksie dobrych praktyk rolniczych [Duer i in 2002], uzyskiwało dobre wyniki finansowe, ale stwarzało zdecydowane zagrożenia środowiskowe. Bardzo wysoka obsada zwierząt w połączeniu z stosunkowo niewielką powierzchnią gospodarstwa wynoszącą 17 ha UR powodowała, iż osiągnięte salda bilansów składników mineralnych, głównie za sprawą dużej produkcji nawozów naturalnych, posiadały bardzo wysokie wartości. Saldo azotu wynosiło $594 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$, tj. prawie 20 razy przekraczało wartość dopuszczalną, co stwarzało bardzo duże, obszarowe zagrożenie dla środowiska. Również wysokie salda bilansowe fosforu, wynoszące $355 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$ stwarzało podobne zagrożenia. Nie jest pozbawione sensu stwierdzenie użyte przez autorów, iż gospodarstwo to znajdowało się w stanie „kłęski ekologicznej”. W obydwu typach gospodarstw trzodowych stwierdzono niski wskaźnik pokrycia gruntów ornych roślinnością, kształtujący się na poziomie 26 – 42%, i duży udział zbóż w strukturze zasiewów, przekraczający 85%. Krasowicz [2005] analizując stopień zrównoważenia gospodarstw również stwierdził, iż ekstensywnie prowadzone gospodarstwa trzodowe, o obsadzie $1,15 \text{ SD} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$ zapewniały parytetową opłatę pracy,

nie stwarzając jednocześnie zagrożeń z tytułu bilansu składników mineralnych (P i K) i glebowej substancji organicznej. Natomiast już przy względnie niskiej obsadzie zwierząt w tym gospodarstwie, bilans azotu wynoszący ok. $60 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ mógł stwarzać zagrożenia dla środowiska przyrodniczego. Nieco wyższym, a zarazem również niekorzystnym bilansem azotu, wynoszącym ponad $60 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ UR (z obsadą zwierząt na poziomie $1,5 \text{ DJP}\cdot\text{ha}^{-1}$ UR), cechowały się gospodarstwa badane przez Kopińskiego [2006b] i Kusia [2006]. Według autorów przyczyny niekorzystnych sald bilansów składników mineralnych należy upatrywać, podobnie jak w przypadku gospodarstw bydłowych, w stosowaniu przez rolników wysokich dawek nawozów mineralnych nie uwzględniających potrzeb pokarmowych uprawianych roślin i występujących w gospodarstwie zasobów nawozów naturalnych.

Gospodarstwa trzodowe, na co już wcześniej zwrócono uwagę, w porównaniu z bydłowymi, cechują się dużym udziałem zbóż w strukturze zasiewów sięgającym od 85 aż do 100% oraz większą obsadą zwierząt na 1 ha UR, co niekorzystnie wpływa na poziom ich zrównoważenia.

Gospodarstwa roślinne, w odróżnieniu od zwierzęcych specjalizujących się w produkcji mleka, lub tuczu trzody chlewnej, osiągają niezbyt korzystne wskaźniki zarówno ekonomiczne, jak i ekologiczne [Fotyma i Kuś 2000, Krasowicz 2005, Kuś 2006]. Z powodu zbyt małego dochodu rolniczego oraz intensywniejszej ochrony roślin, stanowiącej zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, bądź ujemnego bilansu składników nawozowych (zwłaszcza P i K), przyczyniającego się do degradacji żyzności gleby, na ogół nie realizują zasad rozwoju zrównoważonego. W badaniach Fotymy i Kusia [2000] w gospodarstwach o roślinnym profilu produkcji zużycie pestycydów było większe, gdyż na każdym hektarze gruntów ornych stosowano od 3 do 4,5 chemicznych zabiegów ochrony roślin w ciągu roku, podczas gdy np. w gospodarstwach mleczarskich częstotliwość tego typu zabiegów była mała (średnio 0,6 – 0,7 zabiegu). Jedynie gospodarstwa roślinne o dużej powierzchni (ok. 100 ha) oraz położone na glebach lepszych są efektywniejsze ekonomicznie od prowadzących produkcję roślinną na glebach lekkich [Kuś 2006]. Gospodarstwa roślinne, zwłaszcza cechujące się większą intensywnością produkcji, wykazują również większą emisję azotu do środowiska [Piekut i Machnacki 2004].

Badania Szymańskiej i in. [2011a i 2011b] wskazują, że kierunek produkcji i związana z nim gospodarka nawozowa determinują zasobność gleb w dostępne formy fosforu i potasu. Największa zawartość fosforu występuje w glebach gospodarstw drobiarskich i warzywniczych, a potasu w specjalizujących się w polowej produkcji roślinnej,

warzywniczych i drobiarskich. Zatem te kierunki produkcji mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla lokalnego środowiska.

Spiak [2006] ocenę stopnia równowagi organizacji produkcji w wielkoobszarowych gospodarstwach roślinnych i mieszanych przeprowadził w odniesieniu do gospodarstwa modelowego (udział zbóż w zasiewach – 55%, przemysłowych – 5%, okopowych – 25% i pastewnych 15% oraz 25% gruntów nawożonych nawozami naturalnymi, nawożenie azotem do 170 kg N·ha⁻¹ UR, obsada zwierząt 0,4 SD·ha⁻¹ UR, intensywność organizacji produkcji rolnej według Kopcia na poziomie 200 pkt). Wykazał, że w gospodarstwach roślinnych (w stosunku do modelu gospodarstwa zbilansowanego wewnątrznie), wystąpiły znaczne odchylenia przejawiające się w dużym udziale zbóż w zasiewach przekraczającym 85%, co wpłynęło na pogorszenie stanowisk w zmianowaniu roślin.

Biorąc pod uwagę klasyfikację gospodarstw pod kątem specjalizacji określanej według typologii UE (wykorzystywaną w systemie FADN) stwierdzono, iż oprócz gospodarstw zajmujących się chowem zwierząt żywnych w systemie wypasowym najwięcej (30%) zrównoważonych występuje w grupie wyspecjalizowanej w uprawach polowych [Zegar 2009]. Ponadto w grupie gospodarstw zrównoważonych w zakresie środowiskowym większy udział stanowiły gospodarstwa z dochodem przewyższającym dochód parytetowy.

Gospodarstwa mieszane (wielokierunkowe), podobnie jak specjalizujące się w chowie bydła, na ogół osiągają parametry rozwoju zrównoważonego, z wyjątkiem niskiego wskaźnika pokrycia gruntów ornych roślinnością (ok. 30%), wynikającego z niekorzystnej struktury zasiewów, w której aż 92% stanowiły zboża [Fotyma i Kuś 2000]. Jednak gospodarstwa z tego typu produkcją cechują się niższymi wskaźnikami ekonomicznymi oraz mniejszymi saldami składników nawozowych i substancji organicznej w glebie niż wyspecjalizowane w produkcji zwierzęcej [Kopiński 2006b, Harasim i Włodarczyk 2008]. Także Kuś [2006] uważa gospodarstwa prowadzące mieszaną produkcję zwierzęcą (utrzymujące różne gatunki zwierząt przy przeciętnej obsadzie około 0,8 DJP·ha⁻¹ UR) za najbliższe realizacji większości kryteriów rozwoju zrównoważonego. Wielicki i in. [2001] za najbardziej predysponowane do zrównoważonego rozwoju, biorąc pod uwagę jedynie aspekty ekonomiczne, uznali także gospodarstwa o mieszanym profilu produkcji. Pomimo, iż w porównaniu z innymi typami gospodarstw parytetowa opłata pracy nie była tu najwyższa, to jednak przekraczała 121%. Natomiast gospodarstwa wielostronne charakteryzowała wysoka efektywność techniczno-ekonomiczna produkcji towarowej (43%), wynikająca ze znacznego wykorzystania pasz własnych w produkcji zwierzęcej, a ponadto cechowały się

najwyższymi nakładami na inwestycje rozwojowe, co jest korzystnym zjawiskiem w aspekcie rozwoju zrównoważonego. W badaniach Kopińskiego [2006b] gospodarstwa mieszane o powierzchni około 32 ha i obsadzie zwierząt wynoszącej $0,85 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$ osiągały dochód na poziomie nieznacznie niższym od parytetowego, a saldo bilansu azotu było o 19 kg niższe od średniego dla całej zbiorowości gospodarstw. Natomiast saldo glebowej substancji organicznej kształtowało się na poziomie $1,12 \text{ t s.m.} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ GO}$ podczas gdy gospodarstwa mleczne osiągały saldo o 62% wyższe ($1,82 \text{ t s.m.} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ GO}$), powodowane w dużej mierze stosowaniem większych dawek obornika. Tendencja dotycząca mniejszych sald bilansu azotu i fosforu w gospodarstwach mieszanych, w porównaniu z ich wielkością w gospodarstwach ukierunkowanych jednostronnie na produkcję mleka, znajduje potwierdzenie również w wynikach badań Pietrzaka [2005]. W gospodarstwie o powierzchni 33 ha UR i obsadzie zwierząt $0,8 \text{ SD} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$, saldo bilansu azotu wynosiło $80 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$ i było o 50% niższe od salda w gospodarstwach mlecznych. Podobna zależność występowała w przypadku fosforu, którego saldo w gospodarstwie o mieszanym typie produkcji wynosiło $9 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$. Wykorzystanie zarówno azotu, jak i fosforu było efektywniejsze w gospodarstwach wielokierunkowych.

Podobnie w opracowaniu Zegara [2009], dotyczącym oceny zrównoważonej produkcji rolnej w Polsce, za najbardziej pożądane pod względem zrównoważenia, uznano gospodarstwa z produkcją mieszaną. Stanowiły one 60% zbiorowości gospodarstw indywidualnych oraz 33% wśród gospodarstw z osobowością prawną. Były to gospodarstwa relatywnie większe pod względem powierzchni, obsady inwentarza, jak i wytwarzanej standardowej nadwyżki bezpośredniej.

Z porównania wielostronnego gospodarstwa rolniczego z modelowym gospodarstwem zrównoważonym wewnątrznie wynika, iż zasady zrównoważonego gospodarowania lepiej były spełnione w wielkoobszarowych gospodarstwach wielostronnych niż w roślinnych [Spiak 2006]. Przy małej obsadzie zwierząt w gospodarstwie wielokierunkowym ($0,3 \text{ SD} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$) były spełnione wymogi zarówno dotyczące norm nawożenia mineralnego, jak i naturalnego.

Specyficzną grupę stanowią **gospodarstwa bezinwentarzowe**, które często wyróżniają się dużą powierzchnią użytków rolnych (w tym, czasem znacznym odsetkiem gruntów dzierzawionych) i bardzo dużym udziałem gruntów ornych [Kuś 2006]. Wśród nich są gospodarstwa sadownicze, które odznaczają się dużymi nakładami na środki ochrony roślin i nawozy mineralne oraz wysokimi wskaźnikami produkcji towarowej i dochodu rolniczego [Harasim i Włodarczyk 2008]. Mimo korzystnych efektów ekonomicznych ta

grupa gospodarstw nie osiąga optymalnych wskaźników ekologicznych, gdyż występuje duże zagrożenie środowiska spowodowane głównie intensywną ochroną roślin.

Nieco odmienne podejście do oceny stopnia rozwoju zrównoważonego, związane przede wszystkim z liczebnością zbiorowości badanych gospodarstw, prezentuje w swoich opracowaniach Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie. Swoje badania prowadzi na całej zbiorowości gospodarstw w Polsce, posługując się danymi statystycznymi GUS [Zegar 2007 i 2009, Zegar i Wilk 2007]. Wykorzystuje również do tego typu badań dużą zbiorowość gospodarstw reprezentatywnych dla Polski, znajdującą się w bazie FADN [Wilk 2005, Zegar 2009, Wrzaszcz 2010]. Podejście to, mimo pewnej niedoskonałości związanej z ograniczoną dostępnością i zagregowaniem niektórych danych, pozwala jednak (z uwagi na dużą liczbę analizowanych gospodarstw) na ujęcie procesu zrównoważenia w przekroju regionalnym, co daje ogólny obraz analizowanego zjawiska w skali całego kraju.

Wilk [2005] wykorzystując dane o gospodarstwach z 2004 r., zgromadzone w bazie FADN, dokonała analizy regionalnego zrównoważenia gospodarstw wykorzystując 5 wskaźników produkcyjno-środowiskowych. Wszystkie wskaźniki zrównoważenia spełniało jedynie 4% spośród 11306 gospodarstw. Najwięcej gospodarstw spełniało wymóg obsady zwierząt na 1 ha UR (92,4%) oraz liczby uprawianych gatunków roślin (93,2%), natomiast najmniej gospodarstw spełniało warunek dotyczący pokrycia gleby roślinnością w okresie zimy (19,6%). W regionach i województwach tendencja ta była podobna. Najwięcej gospodarstw rolnych spełniających wszystkie wymogi zrównoważenia wystąpiło w regionach Pomorza i Mazur (6%), a najmniej w Małopolsce, na Pogórzu, w Wielkopolsce i na Śląsku (po około 3%). Spośród województw, największym udziałem gospodarstw spełniających wszystkie analizowane wskaźniki zrównoważenia, charakteryzowały się województwa pomorskie (8,3%) i dolnośląskie (7,6%).

Podjęta przez Zegara [2009] w późniejszym czasie próba oceny zrównoważenia całej zbiorowości gospodarstw w kraju (średnio dla Polski oraz w układzie województw) uwzględniała ich podział pod względem formy prawnej własności. Analizę przeprowadzono na podstawie danych statystycznych GUS z 2007 r. W ocenie posłużono się kilkoma wskaźnikami charakteryzującymi oddziaływanie produkcji rolniczej na środowisko przyrodnicze, tj. świadczącymi o poprawnej organizacji produkcji roślinnej (udział zbóż w strukturze zasiewów (pożądany 66%), udział okrywy roślinnej w okresie zimy na gruntach ornych (minimalnie 33%), liczba uprawianych grup roślin (minimalnie 3), obsada inwentarza na użytkach rolnych (maksymalnie 2 SD·ha⁻¹ UR)).

Spośród 2391 tys. gospodarstw rolnych jedynie 3,7 tys. (0,2%) posiadało osobowość prawną. Gospodarstwa te wyróżniały się znacznie większą powierzchnią UR i obsadą zwierząt oraz wielokrotnie większymi nakładami pracy, co znajdowało odzwierciedlenie w poziomie wytwarzanej nadwyżki bezpośredniej. W ujęciu regionalnym gospodarstwa tego typu przeważały w rejonie Polski północnej i zachodniej, natomiast gospodarstwa indywidualne dominowały w centralnej i wschodniej części kraju (od 69,7% UR w zachodniopomorskim do 99,2% w świętokrzyskim).

Gospodarstwa spełniające wszystkie wskaźniki zrównoważenia nazwano mianem *quasi-zrównoważonych*. Stanowiły one 21,8% gospodarstw z osobowością prawną oraz niecałe 6% gospodarstw indywidualnych, a łącznie zajmowały 12,6% ogólnej powierzchni UR. Wskaźnikiem spełnionym w największym stopniu, niezależnie od formy własności prawnej gospodarstwa, była obsada zwierząt przypadająca na 1 ha UR. Ponad 97% gospodarstw cechowało się optymalną obsadą zwierząt. Gospodarstwa *quasi-zrównoważone* (niezależnie od formy prawnej) były ponad 2-krotnie większe pod względem powierzchni i generowanej nadwyżki bezpośredniej względem przeciętnego gospodarstwa rolnego. Zatem z uwagi na korzystniejszą strukturę obszarową, relatywnie częściej spełniały one kryteria zrównoważenia środowiskowego. Najwięcej tego typu gospodarstw indywidualnych (6-10%) znajdowało się w województwie małopolskim, podkarpackim, kujawsko-pomorskim i świętokrzyskim.

Do oceny przyjazności produkcji rolniczej dla środowiska posłużono się również wskaźnikami opisującymi efekty prowadzonej produkcji rolniczej – saldem bilansu glebowej substancji organicznej na GO oraz saldem bilansu głównych składników mineralnych (azotu, fosforu i potasu). Ponad połowa gospodarstw cechowała się poprawnym saldem bilansu substancji organicznej (58% indywidualnych i 62% z osobowością prawną). Największy udział tego typu gospodarstw występował w województwach: wielkopolskim, śląskim i opolskim. Były to gospodarstwa o nieznacznie niższym potencjale produkcyjnym. Natomiast poprawne salda bilansu poszczególnych składników mineralnych (podobne, niezależnie od formy prawnej gospodarstw) odnotowano: dla azotu w około 5%, potasu w prawie 4% i fosforu w niemal 17% gospodarstw. Jedynie 0,12% (2,9 tys.) gospodarstw cechowało się poprawnym saldem bilansu wszystkich makroskładników, co z uwagi na zrównoważenie produkcji rolniczej, jest dość niekorzystnym zjawiskiem, sprzyjającym możliwości zanieczyszczenia wód, szczególnie azotem. Najwięcej takich gospodarstw odnotowano w województwach dolnośląskim i mazowieckim, a najmniej w wielkopolskim i lubuskim.

Krasowicz [2005] i Kopiński [2006b] w podsumowaniu badań nad oceną stopnia zrównoważenia gospodarstw stwierdzają, iż oprócz kierunku produkcji również jej intensywność wywierała zdecydowany wpływ na realizację celów ekonomicznych, a także w pewnym stopniu wpływała na parametry ekologiczne. Natomiast wykazywany niski stopień intensywności organizacji gospodarstw wielkoobszarowych, ocenianych przez Spiaka [2006], sprzyjał działaniom nastawionym na jakościowe odtwarzanie zasobów środowiska przyrodniczego.

Spotykamy się również z oceną stopnia zrównoważenia gospodarstw wyodrębnionych w zależności od wielkości ekonomicznej (ESU), charakteryzującej gospodarstwa pod kątem wielkości osiągniętej nadwyżki bezpośredniej. W pracy Sawy [2008], gdzie analizie poddano 42 gospodarstwa, zrównoważenie oceniano w trzech aspektach. W wymiarze ekologicznym uwzględniono bilans substancji organicznej oraz wycenę punktową niektórych elementów procesu produkcji rolniczej. Z punktu widzenia społecznego badano obciążenie pracą, a element ekonomiczny oceniono poprzez poziom uzyskiwanej produkcji towarowej netto w gospodarstwie. Stwierdzono, iż gospodarstwa o wielkości powyżej 16 ESU osiągały zrównoważenie procesu produkcyjnego w trzech analizowanych aspektach. Wykazywały one zadowalający lub wysoki poziom odnawialności glebowej substancji organicznej (powyżej $0,4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR), a nakłady robocizny na jednostkę powierzchni UR były na niskim poziomie. Jedynie w gospodarstwach o wielkości ekonomicznej powyżej 40 ESU uzyskiwano dochody, które były porównywalne z dochodem parytetowym, a nawet ponad 3-krotnie go przekraczały.

Kopiński [2006a] dokonując analizy 23 gospodarstw o średniej powierzchni 35,7 ha UR zwraca uwagę, że jedynie gospodarstwa powyżej 16 ESU były zdolne do inwestycji i konkurencji na rynku UE. Były to specjalistyczne gospodarstwa o wysokiej koncentracji produkcji zwierzęcej ($1,3\text{-}1,5 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR), które z uwagi na osiągnięte wysokie salda bilansów NPK, w małym stopniu zwracały uwagę na realizację zasad rozwoju zrównoważonego. Natomiast gospodarstwa „małe” ekonomicznie (ekstensywne, o niskiej obsadzie zwierząt) wykazywały bardziej zrównoważoną produkcję pod względem ekologicznym [Kopiński 2006a, Krasowicz i in. 2007].

Podobne wnioski, analizując gospodarstwa w Polsce wyodrębnione pod kątem wielkości ekonomicznej, wysuwa Zegar [2009]. Stwierdza, iż wraz z jej wzrostem więcej gospodarstw spełnia środowiskowe kryteria zrównoważenia (za wyjątkiem obsady zwierząt). Jednak w grupie gospodarstw z wielkością ekonomiczną powyżej 40 ESU trend ten załamuje się. Ponadto wykazuje, iż bardziej zrównoważonymi środowiskowo są

gospodarstwa rynkowe niż gospodarstwa samozaopatrzeniowe i produkujące na rynek lokalny. Do podstawowych problemów zrównowazenia, wynikających z przeprowadzonej analizy danych, autor zalicza: niekorzystną strukturę obszarową i ekonomiczną gospodarstw, duży udział gospodarstw bezinwentarzowych, niedostosowany poziom nawożenia do potrzeb pokarmowych roślin i zasobności gleb oraz duży udział gleb zakwaszonych. Również ocena zrównowazenia gospodarstw znajdujących się w bazie Polskiego FADN dokonana przez Zegara [2009] potwierdza, że największy odsetek gospodarstw zrównoważonych znajduje się w grupie o wielkości ekonomicznej wynoszącej 16-40 ESU.

Zegar [2009] stwierdził ponadto wpływ struktury obszarowej na zrównowazenie gospodarstw rolnych. Gospodarstwa najmniejsze, głównie bez upraw polowych oraz (lub) bez zwierząt, w największym stopniu nie spełniały środowiskowych kryteriów zrównowazenia (oprócz bilansu glebowej substancji organicznej). Natomiast gospodarstwa większe obszarowo (25-50 ha) uznano za najbardziej zrównoważone. Generowały one większą standardową nadwyżkę bezpośrednią, a ich organizację produkcji można uznać za bardziej przyjazną dla środowiska przyrodniczego. Do podobnych wniosków dochodzi Kuś [2006], stwierdzając, że jedynie gospodarstwa roślinne o dużej powierzchni (ok. 100 ha) oraz położone na glebach lepszych są efektywniejsze ekonomicznie, a tym samym bardziej zrównoważone w tym zakresie, od prowadzących produkcję roślinną na glebach lekkich.

Także na podstawie danych znajdujących się w bazie FADN z 2007 r., gdzie oceniono ponad 12 tys. gospodarstw (z czego prawie 50% stanowiły gospodarstwa posiadające 5-20 ha UR) zaobserwowano, że wraz ze wzrostem powierzchni zwiększał się udział gospodarstw zrównoważonych pod względem środowiskowym [Zegar, 2009]. Przeciętnie 20% gospodarstw prowadzących rachunkowość rolną w ramach FADN uznano jako przyjazne dla środowiska, zaś w grupie gospodarstw powyżej 50 ha UR stanowiły one niemal 33%. Ponadto zauważono dodatnią zależność pomiędzy powierzchnią gospodarstw a udziałem gospodarstw spełniających takie wskaźniki, jak korzystny indeks pokrycia GO roślinnością w okresie zimy i wielogatunkowa uprawa roślin.

Jak potwierdzają badania [Fotyma i Kuś 2000, Wielicki i in. 2001, Krasowicz 2006], ocena zrównoważonego gospodarowania wymaga podejścia całościowego. Tak więc podstawowym warunkiem jest wyrażenie wszystkich parametrów zarówno ilościowych, jak i jakościowych, w tych samych jednostkach. Jest to możliwe do osiągnięcia za pomocą procedur normalizacyjnych, przekształcając liczbowe lub opisowe wartości parametrów w jednostki niemianowane, mieszczące się w obrębie z góry założonej skali. Kolejnym krokiem jest integracja danych do postaci jednego wskaźnika syntetycznego (ewentualnie

kilku wskaźników cząstkowych – odpowiadających poszczególnym, głównym aspektom zrównowazenia), pozwalająca na całościową ocenę danego gospodarstwa pod względem stopnia realizacji zasad rozwoju zrównoważonego.

Baum [2006] oceniając poziom zrównowazenia średnio intensywnych gospodarstw o różnych kierunkach produkcji posłużył się wskaźnikiem syntetycznym opartym na trzech głównych aspektach zrównowazenia. Ogólne zrównowazenie ocenione zostało przez autora na poziomie niskim dla gospodarstwa mlecznego oraz średnim dla pozostałych. Jedynie gospodarstwo trzodowe (charakteryzujące się dużą powierzchnią – 112 ha UR, udziałem zbóż w strukturze zasiewów wynoszącym 61% oraz obsadą zwierząt na poziomie $0,14 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$) okazało się najbardziej zrównoważone zarówno ogółem jak i w wymiarze ekologicznym. Podobne zależności wykazał Majewski [2002], stwierdzając iż gospodarstwa trzodowe, uzyskiwały wyraźnie wyższy wskaźnik zgodności praktyk rolniczych (27,9%), niż roślinne (10,5%), obejmujący cztery wskaźniki cząstkowe (produkcja roślinna, zwierzęca, oddziaływanie na środowisko oraz organizacja i zarządzanie). Baum [2006] stwierdził, że poziom zrównowazenia jest proporcjonalny do powierzchni UR oraz odwrotnie proporcjonalny do efektywności produkcji gospodarstwa, wyrażonej obsadą zwierząt, wielkością plonów lub dochodu na 1 ha UR. Dlatego też uznaje, iż czynnikiem decydującym w wyniku oceny zrównowazenia nie jest kierunek produkcji, a intensywność gospodarowania. Najniższy stopień zrównowazenia (bez względu na prowadzony kierunek produkcji), podobnie jak w pracy Majewskiego [2002], zanotował w aspekcie społecznym, natomiast zrównowazenie ekonomiczne (głównie za sprawą osiąganego dochodu na 1 osobę pełnozatrudnioną) kształtowało się na średnim poziomie.

Otrzymana przez Majewskiego [2008] wartość syntetycznego wskaźnika trwałości obejmującego 5 aspektów (ekonomiczny, społeczny, ekologiczny, organizacja produkcji i zarządzanie oraz jakość przestrzeni produkcyjnej) wyniosła 0,52 (maksymalna wartość wskaźnika = 1,0), co przy uwzględnieniu faktu, iż ocenie poddano zbiorowość gospodarstw zaliczanych do towarowych, daje dość pesymistyczny obraz polskiego rolnictwa. Najwyższe wartości przyjmowały cząstkowe wskaźniki trwałości ekologicznej (0,59) i ekonomicznej (0,57), co świadczy o dobrej kondycji ekonomicznej gospodarstw i ich dość pozytywnym oddziaływaniu na środowisko. Natomiast gorzej wypadła jakość przestrzeni produkcyjnej (wskaźnik 0,50), a najgorzej organizacja i zarządzanie (0,44). Jak zauważa autor, pozytywny jest fakt, iż poprawę najgorszego ze wskaźników cząstkowych można osiągnąć dość szybko i w sposób nie wymagający większych nakładów finansowych. Ocena poziomu zrównowazenia gospodarstw wyróżnionych w zależności od kierunku

produkcji i poziomu jej intensywności wykazała, iż w typowo rolniczych gospodarstwach (roślinne, mieszane, trzodowe, bydłowe) syntetyczny wskaźnik zrównowżenia przyjmował stosunkowo niskie wartości w przedziale 0,46-0,54. Natomiast zdecydowanie wyższym wskaźnikiem charakteryzowały się gospodarstwa sadownicze (0,76), uznawane za przodujące pod względem nowoczesności i najbardziej intensywne. Wyróżniały się one najwyższą trwałością ekologiczną, co przeczy stereotypowi o ekologicznej przyjazności gospodarstw tradycyjnych z niskimi nakładami produkcyjnymi, wyrażonymi poziomem nawożenia i intensywności chemicznej ochrony roślin. Ponadto stosunkowo wysokim wskaźnikiem syntetycznym (0,58) oraz wyrównanymi wskaźnikami cząstkowymi w różnych obszarach trwałości, cechowały się gospodarstwa ekologiczne.

Majewski [2008] również wykazał, iż wraz ze wzrostem poziomu intensywności produkcji syntetyczny wskaźnik trwałości oraz wskaźniki cząstkowe ulegają poprawie. Szczególnie uwidacznia się to w przypadku trwałości ekonomicznej, organizacji i zarządzania oraz jakości przestrzeni produkcyjnej. Natomiast wartość wskaźnika trwałości ekologicznej jest zbliżona we wszystkich grupach gospodarstw niezależnie od kierunku i poziomu intensywności produkcji. Ponadto wskaźnik ten jest słabo skorelowany z pozostałymi wskaźnikami cząstkowymi i wskaźnikiem syntetycznym, co świadczy o jego indywidualnym charakterze w gospodarstwie i większej jego zależności od rolnika, a nie od poziomu osiągniętych dochodów i zasobów majątkowych gospodarstwa.

Podział gospodarstw według grup obszarowych i pod względem wielkości dochodu rolniczego wskazuje, iż wraz ze wzrostem wartości tych cech znacząco zwiększały się niemal wszystkie cząstkowe wskaźniki trwałości, za wyjątkiem ekologicznego, utrzymującego się na zbliżonym poziomie. Zatem duże obszarowo gospodarstwa, mimo uproszczonej organizacji i wysokiej intensywności produkcji, nie stwarzają (większego niż pozostałe gospodarstwa) zagrożenia dla środowiska. Również we wcześniejszej pracy Majewski [2002] wykazał dodatnią zależność pomiędzy wielkością gospodarstwa, a syntetycznym wskaźnikiem zgodności praktyk rolniczych (WZPR). Gospodarstwa z grupy obszarowej do 15 ha UR charakteryzowały się wskaźnikiem WZPR na poziomie 19,3%, odbiegającym na minus od jego przeciętnej wartości dla całej zbiorowości (22,3%), natomiast wartości wyraźnie wyższe od średniej osiągały gospodarstwa o powierzchni powyżej 30 ha UR (28,6%). Gospodarstwa o syntetycznym wskaźniku trwałości poniżej 0,40 wyraźnie odstawały od pozostałych pod względem wielu istotnych cech. Były to gospodarstwa najmniejsze obszarowo (9,3 ha), o niskiej obsadzie zwierząt ($0,53 \text{ SD} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$) i bliskiej zeru wartości netto środków trwałych, co wskazuje na dekapitalizację posiadanych maszyn i budynków.

Cechowały je również najniższe wskaźniki cząstkowe zrównoważenia, a jedynie ocena trwałości ekologicznej wypadła nieco korzystniej. Wraz ze wzrostem syntetycznego wskaźnika trwałości zdecydowanej poprawie uległy przede wszystkim wyniki ekonomiczne gospodarstw większych obszarowo i lepiej wyposażonych w środki trwałe, o coraz wyższym poziomie intensywności produkcji, a zarazem nie powodujących negatywnego wpływu na środowisko.

Majewski [2008] dowodzi, że wartość syntetycznego wskaźnika trwałości na poziomie powyżej 0,50 powoduje osiągnięcie pewnego minimum w zakresie równowagi pomiędzy wszystkimi obszarami trwałości. Takie gospodarstwa posiadając wyższą żywotność ekonomiczną są zdolne według autora do trwania i rozwoju.

Harasim i Madej [2008] wykorzystując syntetyczny wskaźnik zrównoważenia uwzględniający aspekty produkcyjne, ekonomiczne i ekologiczne dokonali oceny zrównoważenia gospodarstw o różnym udziale trwałych użytków zielonych (TUZ) w strukturze użytkowania gruntów. W ocenie ekologicznej gospodarstwa z większym niż 60% udziałem TUZ wykazywały korzystniejsze salda bilansów oraz wartości wskaźnika pokrycia UR roślinnością w ciągu roku, ale cechowały się niekorzystnym wskaźnikiem pokrycia GO roślinnością. W ocenie ekonomicznej (dochód rolniczy i parytet dochodu) korzystniej wypadły gospodarstwa z bardzo małym (<20%) lub bardzo dużym (>60%) udziałem TUZ. Badania wykazały, iż udział TUZ istotnie ujemnie korelował z syntetycznym wskaźnikiem zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego. Wysoki stopień zgodności praktyk rolniczych z zasadami rozwoju zrównoważonego miały gospodarstwa z udziałem TUZ nie przekraczającym 60%.

Podjęta przez Feledyn-Szewczyk i Kopińskiego [2010] próba oceny stopnia zrównoważenia gospodarstw zróżnicowanych pod względem poziomu intensywności produkcji (intensywne, ekstensywne, ekologiczne) za pomocą modelu RISE wykazała, iż na podstawie uzyskanych wyników żadne z ocenianych gospodarstw nie może być uznane za w pełni zrównoważone. Do podobnego wniosku doszła Feledyn-Szewczyk [2010] w innym opracowaniu, analizując stopień zrównoważenia gospodarstw o mlecznym i trzodowym kierunku produkcji na przestrzeni dwóch lat. Gospodarstwo o intensywnej produkcji mleka i buraka cukrowego osiągało dobre wyniki ekonomiczne, ale charakteryzowało się niską bioróżnorodnością i stwarzało potencjalne zagrożenia środowiskowe wynikające głównie z wysokiej nadwyżki bilansowej azotu ($157 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$). Gospodarstwo ekstensywne, zajmujące się jedynie chowem krów mlecznych, charakteryzowało się niekorzystną efektywnością ekonomiczną spowodowaną niskimi wskaźnikami produkcyjnymi i cechowała go także niska bioróżnorodność, choć nieco wyższa niż w gospodarstwie intensywnym.

Natomiast wielokierunkowe gospodarstwo ekologiczne, mimo iż cechowało się najwyższym (nieznacznie ujemnym) wskaźnikiem bioróżnorodności, miało jednak problemy w zakresie zrównoważenia ekonomicznego, głównie za sprawą niskich plonów i przeznaczania znacznej części produkcji na samozaopatrzenie (60%), a także gospodarki energią - związanej z koniecznością nawadniania części upraw.

Dokonany przegląd literatury dotyczący obecnego stanu badań nad oceną stopnia rozwoju zrównoważonego gospodarstw rolniczych, wskazuje na konieczność poszukiwania nowych metod do prowadzenia tego typu ocen. Powinny one ujmować wszystkie aspekty zrównoważenia w sposób syntetyczny, wykorzystując do tego celu dane z gospodarstw, które mogą być pozyskane od rolnika w sposób szybki i prosty, zapewniający jednocześnie ich wysoką wiarygodność. Na podstawie przeprowadzonej analizy wyników badań postawiono hipotezę roboczą, iż **gospodarstwa rolnicze położone na glebach lekkich wykazują niski stopień zgodności z zasadami rozwoju zrównoważonego.**

2. CEL I METODYKA BADAŃ

2.1. Cel badań

Dla zweryfikowania hipotezy roboczej wyznaczono cele badań, którymi były:

- porównanie poziomu wybranych wskaźników rozwoju zrównoważonego gospodarstw rolniczych w zależności od rejonu ich położenia i kierunku produkcji;
- ocena zgodności stosowanych praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego,
- ocena zależności między powierzchnią gospodarstw, jakością gruntów rolnych i udziałem trwałych użytków zielonych w strukturze użytków rolnych, a poziomem wybranych wskaźników rozwoju zrównoważonego gospodarstw rolniczych.

2.2. Materiał i metody

Badania przeprowadzono w 2002 roku w 159 gospodarstwach rolniczych położonych na terenie województwa podlaskiego, które były zlokalizowane na obszarze 5 gmin, w zlewniach trzech rzek (tab. 1, rys. 1). W gospodarstwach na tym terenie dominują gleby kompleksów żytnich [Biesiacki i in. 2004]. Badania obejmujące opracowanie kwestionariusza i przeprowadzenie wywiadów z właścicielami gospodarstw rolnych realizowano w ramach projektu celowego PN. „Opracowanie i wdrożenie zasad gospodarowania na obszarach chronionych oraz o niskiej produktywności na przykładzie woj. podlaskiego” (nr 09 P06 006 2000 C.5261).

Tabela 1

Charakterystyka położenia badanych gospodarstw

Rejon badań	Gmina	Zlewnia rzeki	Liczba gospodarstw		
			ogółem	w tym	
				bydłęce	mieszane
I	Kobylin-Borzymy	Ślina	61	61	-
III	Gródek, Michałowo	Supraśl	44	44	-
III	Jeleniewo, Suwałki	Czarna Hańcza	54	32	22
Razem			159	137	22



Rys. 1. Przestrzenne rozmieszczenie rejonów badań
Źródło: opracowanie własne

Zastosowano celowy dobór obiektów do badań, uwzględniając typowo rolnicze gospodarstwa towarowe o powierzchni powyżej 8 ha użytków rolnych, w których głównym źródłem dochodów była produkcja rolnicza. Metodą pozyskiwania informacji z gospodarstw był wywiad z zastosowaniem specjalnie opracowanego kwestionariusza. Kierunek produkcji gospodarstw ustalono według mierników techniczno-organizacyjnych, przyjętych przez Majewskiego [2002]; (tab. 2). Na tej podstawie w pracy uwzględniono wyniki ze 137 gospodarstw o bydlęcym kierunku produkcji i 22 z produkcją mieszaną (tab. 1).

Tabela 2

Kryteria podziału gospodarstw według kierunku produkcji

Typ gosp.	Kierunek produkcji	Podstawa wyodrębnienia
A	bydłęcy	obsada zwierząt ogółem > 0,4 DJP*/ha UR, z co najmniej 75% udziałem bydła w strukturze obsady
B	mieszany (wielostronny)	gospodarstwa z produkcją roślinną i zwierzęcą nie mieszczące się w typie A, posiadające co najmniej 2 DJP i (lub) 0,1 DJP/ha UR

* - 1 duża jednostka przeliczeniowa odpowiada zwierzęciu o masie 500 kg.

Źródło: Majewski 2002

W ocenie poziomu zrównoważonego rozwoju gospodarstw zastosowano trzy kryteria: produkcyjne, ekonomiczne i ekologiczne. Dla poszczególnych kryteriów oceny, jako podstawowe, uznano następujące wskaźniki:

Kryterium	Wskaźniki oceny
Produkcyjne	- produkcja roślinna (j.zb./ha UR)* - produkcja zwierzęca (j.zb./ha UR) - obsada zwierząt (DJP/ha UR) - produkcja towarowa (zł/ha UR)
Ekonomiczne	- dochód rolniczy brutto (zł/ha UR) - dochód ogólny (osobisty) (zł/ha UR) - parytet dochodu rolniczego (% przeciętnego wynagrodzenia w gospodarce narodowej)
Ekologiczne	- bilanse składników mineralnych (saldo N, P, K w kg/ha UR) - bilans substancji organicznej w glebie (t s.m./ha GO)** - pokrycie gruntów ornych roślinnością (% GO) - pokrycie użytków rolnych roślinnością (pkt w skali 5 ^o)

* - j.zb./ha UR – jednostki zbożowe na hektar użytków rolnych;

** - t s.m./ha GO – tony suchej masy na hektar gruntów ornych

Do określenia obsady zwierząt w dużych jednostkach przeliczeniowych (DJP = SD) przypadających na 1 ha użytków rolnych, będącej jednym ze wskaźników oceny produkcyjnej, posłużono się współczynnikami przeliczeniowymi sztuk zwierząt gospodarskich [Duer i in. 2002]. W ocenie ekonomicznej obliczono parytet dochodu rolniczego uwzględniając przeciętne wynagrodzenie w gospodarce narodowej, które w 2002 r. wynosiło 25 174 zł na osobę pełnozatrudnioną [GUS 2003]. Natomiast w ocenie ekologicznej obliczono bilanse składników mineralnych na poziomie pola posługując się programem MACROBIL [Fotyma i in. 2001]. Bilans glebowej substancji organicznej obliczono korzystając ze współczynników reprodukcji i degradacji próchnicy [Duer i in. 2002], a indeksy pokrycia gruntów ornych roślinnością w okresie zimy i pokrycia użytków rolnych roślinnością w ciągu roku zgodnie z metodyką zawartą w pracy Harasima [2004]. Ponadto w pracy

oceniono intensywność organizacji produkcji według metody Kopcia [1987]. Przedstawione wskaźniki, ze względu na dostępność danych źródłowych, są najczęściej stosowane w pracach poświęconych problemowi rozwoju zrównoważonego gospodarstw rolniczych [Fotyma i Kuś 2000; Faber 2001; Kuś i Krasowicz 2001; Kopiński 2002; Krasowicz 2005 i 2006; Kuś 2006; Harasim i Włodarczyk 2007]. Przedstawiono również inne wskaźniki uzupełniające i cechy charakteryzujące badane gospodarstwa.

Tabela 3

Wskaźniki oceny zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego

Nazwa wskaźnika	Wartość krytyczna
Wskaźniki ilościowe	
Obsada zwierząt	< 1,5 DJP/ha UR
Zbiornik na:	
- gnojówkę	> 2,5 m ³ /DJP
- gnojowicę	> 10 m ³ /DJP
Roczne dawki:	
- azot	< 170 kg N/ha UR
- obornik	< 40 t/ha UR
- gnojówka	< 45 m ³ /ha UR
- gnojowica	< 45 m ³ /ha UR
Bilanse (saldo):	
- azot	< 30 kg N/ha UR > 0
- fosfor	saldo > 0
- potas	saldo > 0
- substancja organiczna gleby	saldo > 0
Indeks pokrycia gleby przez roślinność w okresie zimy	> 60% GO
Wskaźniki jakościowe	
<ul style="list-style-type: none"> • płyta gnojowa ze zbiornikiem na gnojówkę, • zbiornik szczelny z pokrywą na płynne odchody zwierzęce, • zbiornik (silos) na kiszonkę ze studzienką na soki kieszeniowe lub sianokiszonka w belach zafoliowanych, • szambo (szczelny zbiornik) na nieczystości ciekłe lub przydomowa oczyszczalnia bądź podłączenie do kanalizacji, • przyzma kompostowa na odpady organiczne, • odpady nieorganiczne przekazywane do punktu zbiórki lub na legalne wysypisko śmieci, • opakowania po chemicznych środkach ochrony roślin przekazywane do producenta lub dystrybutora środków, • opryskiwacze z aktualnymi badaniami atestacyjnymi, • uprawa poplonów lub wsiewek, • stosowanie nasion kwalifikowanych 	

Zgodność praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego oceniono na podstawie krytycznych wartości wskaźników ilościowych i jakościowych zawartych w kodeksie DPR [Duer i in. 2002]; (tab. 3). Do oceny gospodarstw w tym aspekcie

wykorzystano syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego (W_{zp}) obliczony według formuły [Harasim i Madej 2008]:

$$W_{zp} = \frac{2\sum W_1}{n_1} + \frac{\sum W_2}{n_2} = 2W_i + W_j$$

gdzie:

- ΣW_1 – suma punktów dla wskaźników ilościowych,
- ΣW_2 – suma punktów dla wskaźników jakościowych,
- n_1 – liczba wskaźników (cech) ilościowych,
- n_2 – liczba wskaźników (cech) jakościowych,
- W_i – średnia wartość wskaźników ilościowych,
- W_j – średnia wartość wskaźników jakościowych

Poszczególnym cechom (zmiennym) przypisano wartości 0 lub 1 punkt. W przypadku gdy wyniki badań przedstawiały niekorzystny wpływ gospodarowania na środowisko przyrodnicze bądź na efekty produkcyjne i ekonomiczne (niezgodność z zasadami gospodarowania zrównoważonego), to dla takich cech stosowano punktację 0. Natomiast zmienne zgodne z zasadami rozwoju zrównoważonego otrzymały ocenę +1. W konstrukcji syntetycznego wskaźnika przyjęto, że siła oddziaływania pojedynczego wskaźnika ilościowego jest 2-krotnie większa niż wskaźnika jakościowego. Ocenę stopnia zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego poszczególnych gospodarstw przeprowadzono stosując następującą skalę:

Ocena liczbowa	0-0,6	0,6-1,2	1,2-1,8	1,8-2,4	2,4-3,0
Ocena słowna	b. niski	niski	średni	wysoki	b. wysoki

Zakres skali syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk rolniczych mieści się w granicach od 0 do 3 punktów. W przypadku gdy wszystkie wskaźniki (cechy) ilościowe i jakościowe otrzymają ocenę +1, to wskaźnik syntetyczny, obliczony według przedstawionej wyżej formuły, osiąga maksymalnie 3 punkty. Natomiast w sytuacji skrajnie niekorzystnej jego wartość wynosi 0.

Do określenia związku między wskaźnikami produkcyjnymi, ekonomicznymi i ekologicznymi (zmienne zależne), a powierzchnią gospodarstw, jakością gruntów rolnych i udziałem trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych (zmienne niezależne) zastosowano analizę regresji. Istotne statystycznie związki opisano równaniami regresji prostej, a współzależności oceniono dla poziomu istotności $\alpha = 0,05$.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

3.1. Charakterystyka badanej zbiorowości gospodarstw

W tabeli 4 przedstawiono podstawowe dane dotyczące analizowanych gospodarstw na tle kraju i województwa podlaskiego.

Tabela 4

Charakterystyka wybranych gospodarstw rolniczych na tle zbiorowości gospodarstw w kraju i województwie podlaskim

Wskaźnik	Polska		Woj. podlaskie		Rejon badań (2002 r.)			
	2002	2010	2002	2010	I	II	III	
					gospodarstwa wg kierunku produkcji			mie- szane
					bydłęce			
1. Jakość gleb (wskaźnik bonitacji UR)	0,77	0,77	0,56	0,56	0,62	0,35	0,22	0,17
2. Powierzchnia gospodarstwa (ha UR)	5,8	6,9	9,6	10,3	23,5	25,7	25,4	29,2
3. Udział TUZ (% UR)	21,1	21,2	35,4	38,0	29,8	62,6	34,8	22,5
4. Udział zbóż w zasiewach (% GO)	73,8	73,3	79,2	77,1	69,8	76,9	69,7	83,8
5. Nawożenie mineralne (kg/ha UR)								
- N	48	66	43	61	79	50	64	53
- P ₂ O ₅	18	23	17	23	54	32	26	28
- K ₂ O	22	26	18	22	67	52	32	34
- razem NPK	88	115	78	105	200	134	122	115
6. Plony zbóż podstawowych z mieszankami (t/ha)	3,2	3,6	2,4	2,9	3,6	2,6	2,9	2,9
7. Obsada zwierząt (DJP/ha UR)	0,50	0,45	0,63	0,62	0,95	0,81	0,71	0,59
8. Wydajność mleka (l/krowę/rok)	3902	4487	3580	4105	4045	3749	3597	3749
9. Wyposażenie w ciągniki (szt./100 ha UR)	8,1	10,6	7,7	9,7	10,6	7,4	5,5	5,8
11. Pracujący w rolnictwie (liczba osób/100 ha UR)	12,5	15,0	11,9	10,8	17,4	13,1	17,5	13,9

Źródło: dane GUS (2003, 2011) i obliczenia własne

Przeciętna wielkość gospodarstwa wyrażona w powierzchni użytków rolnych wahała się od 23,5 ha w rejonie I do 29,2 ha w rejonie III (gospodarstwa mieszane). Średnio w 2002 r. gospodarstwa te posiadały 4,5 razy większą powierzchnię użytków rolnych niż przeciętne gospodarstwo w Polsce i 2,7 razy większą niż w woj. podlaskim. Jednak jakość gleb użytków rolnych, jedynie w I rejonie była wyższa od występującej w województwie, a na poziomie niższym od średniej dla Polski. W pozostałych dwóch rejonach jakość gleb była znacznie gorsza. W rejonie II wskaźnik bonitacji wynosił 0,35,

a najgorszy był w rejonie III, szczególnie w gospodarstwach o mieszanym kierunku produkcji (wskaźnik 0,17), co odpowiada glebom klasy V (uwzględniając współczynniki ha przeliczeniowych dla IV okręgu podatkowego).

Gospodarstwa o bydlęcym kierunku produkcji charakteryzowały się dużym udziałem trwałych użytków zielonych (TUZ) w strukturze użytków rolnych (tab. 4). Ich udział był mniejszy w gospodarstwach rejonu I gdzie wynosił 29,8% i był o 8,7% większy niż średnio w Polsce, a o 5,6% mniejszy od średniego w województwie. Udział TUZ w gospodarstwach bydlęcych III rejonu był na poziomie średnim dla woj. podlaskiego i wynosił 34,8%, natomiast największy – 62,6% w gospodarstwach położonych w rejonie II. Najmniejszym udziałem TUZ cechowały się gospodarstwa o mieszanym kierunku produkcji, położone w III rejonie, co wpływało na mniejszą obsadę zwierząt i prowadzony kierunek produkcji.

Gospodarstwa mieszane (III rejon) charakteryzowały się najmniejszą obsadą zwierząt wyrażoną w dużych jednostkach przeliczeniowych (DJP), wynoszącą 0,59 DJP/ha UR (tab. 4). Obsada zwierząt w tych gospodarstwach była tylko nieznacznie większa od średniej dla Polski (0,5 DJP/ha UR). Natomiast gospodarstwa bydlęce III rejonu miały najmniejszą obsadę zwierząt wśród grup badanych gospodarstw bydlęcych (0,71 DJP/ha UR). Największą obsadą zwierząt, wynoszącą 0,95 DJP/ha UR, cechowały się gospodarstwa w rejonie I. Obsada ta przewyższała o 0,32 DJP średnią dla województwa i aż prawie dwukrotnie średnią obsadę zwierząt dla Polski. Gospodarstwa tego rejonu charakteryzowały się również najwyższą roczną wydajnością mleka od krowy, która wynosiła średnio 4045 l i była wyższa zarówno od średniej dla województwa (3580 l), jak i dla Polski (3902 l). Najniższą wydajność mleczną osiągały krowy w gospodarstwach bydlęcych III rejonu; wynosiła ona 3597 l i była zbliżona do średniej wydajności w województwie. Gospodarstwa mieszane w III rejonie i gospodarstwa bydlęce w II rejonie miały identyczną wydajność mleczną krów (3749 l).

Produkcja roślinna prowadzona na gruntach ornych przez gospodarstwa bydlęce była podporządkowana produkcji zwierzęcej. W strukturze zasiewów dominowały zboża (tab. 4). Ich udział był najmniejszy w gospodarstwach bydlęcych III i I rejonu (ok. 70%), a zarazem mniejszy niż średnio w kraju (73,8%) i w województwie (79,2%). Największym udziałem zbóż w strukturze zasiewów, wynoszącym 83,8%, charakteryzowały się gospodarstwa mieszane z III rejonu, w których stanowiły część produkcji towarowej. Udział zbóż w zasiewach tych gospodarstw przewyższał zarówno średni udział zbóż w Polsce, jak i w województwie. Gospodarstwa rejonu II cechowały się także dużym udziałem zbóż (76,9%).

Analizowane gospodarstwa były również zróżnicowane pod względem wielkości plonów zbóż (tab. 4). W rejonie I, o najlepszych glebach i wysokim poziomie nawożenia, osiągnano najwyższe plony zbóż wynoszące średnio 3,6 t/ha. Przewyższały one przeciętny plon zbóż zarówno dla Polski (3,2 t/ha), jak i woj. podlaskiego (2,4 t/ha). Najniższe plony zbóż osiągnano w gospodarstwach położonych w II rejonie (średnio 2,6 t/ha) i były one zbliżone do średnich w województwie. Natomiast w gospodarstwach III rejonu, zarówno bydlęcych jak i mieszanych, poziom osiągniętych plonów zbóż wynosił 2,9 t/ha i był wyższy niż w województwie, a niższy od średniego w kraju. Należy zaznaczyć, iż gospodarstwa te, mimo najgorszych gleb osiągały stosunkowo wysokie plony zbóż i ich mieszanek, co było związane z poziomem stosowanego nawożenia mineralnego.

Największym zużyciem nawozów mineralnych charakteryzowały się gospodarstwa rejonu I (tab. 4). Łączne zużycie NPK w przeliczeniu na czysty składnik, wynosiło 200 kg/ha UR i było większe o 127% od średniego w Polsce oraz o 156% od przeciętnego w województwie podlaskim. W pozostałych rejonach poziom stosowanego nawożenia mineralnego był wyższy niż w województwie i w Polsce. Najniższe nawożenie mineralne stosowano w gospodarstwach mieszanych, położonych w rejonie III (115 kg NPK/ha UR). Spośród poszczególnych składników nawozowych, najwięcej stosowano azotu w rejonie I - 79 kg N, a najmniej w rejonie II - 50 kg N/ha UR.

W zakresie wyposażenia w mechaniczną siłę pociągową stwierdzono, że tylko gospodarstwa I rejonu były lepiej wyposażone w ciągniki niż przeciętnie gospodarstwa w Polsce i w województwie podlaskim (tab. 4). Na 100 ha UR przypadało około 11 ciągników. Natomiast w pozostałych rejonach badań wyposażenie w ciągniki było na niższym poziomie.

W gospodarstwach bydlęcych rejonu III, podobnie jak w gospodarstwach rejonu I liczba zatrudnionych (przypadających na 100 ha UR) była największa i wynosiła nieco ponad 17 osób. W pozostałych grupach gospodarstw zatrudnienie było zdecydowanie mniejsze. W badanych gospodarstwach zatrudnienie było większe zarówno od średniego dla Polski, jak i dla województwa podlaskiego.

Gospodarstwa położone w I rejonie badań były zdecydowanie lepsze od przeciętnego gospodarstwa w województwie, zarówno pod względem zasobów (ziemia, ciągniki), jak i osiągniętych efektów produkcyjnych (plon zbóż, wydajność mleczna krów). W zakresie analizowanych wskaźników wykazywały również wyższość nad średnimi dla gospodarstw w Polsce. Jedynie wskaźnik osób pracujących kształtował się niekorzystnie w porównaniu do średnich dla województwa i Polski. W pozostałych dwóch rejonach (II i III)

analizowane gospodarstwa prowadziły produkcję rolniczą na gorszych glebach niż przeciętne w województwie i Polsce. Jednak z uwagi na większą intensywność nawożenia mineralnego, osiągały dobre wyniki w plonach zbóż i wydajności mlecznej krów. Ponadto były gorzej wyposażone w siłę pociągową i zatrudniały więcej osób niż średnio w województwie, a także w Polsce.

3.1.1. Zasoby czynników produkcji

W ujęciu syntetycznym do czynników produkcji w rolnictwie należą: ziemia, praca i kapitał, które są podstawowymi elementami w procesie produkcji [Kowalski 1998]. Zmiany zasobów czynników produkcji oraz wzajemnych relacji między nimi wpływają zarówno na organizację procesu produkcji w gospodarstwie rolniczym, jak też na rozmiary produkcji, a tym samym na osiągnięte przez gospodarstwo dochody, które wyrażają jego siłę ekonomiczną.

W tabeli 5 przedstawiono dane charakteryzujące zasoby czynników produkcji analizowanych gospodarstw w zależności od rejonu badań i kierunku produkcji.

Tabela 5

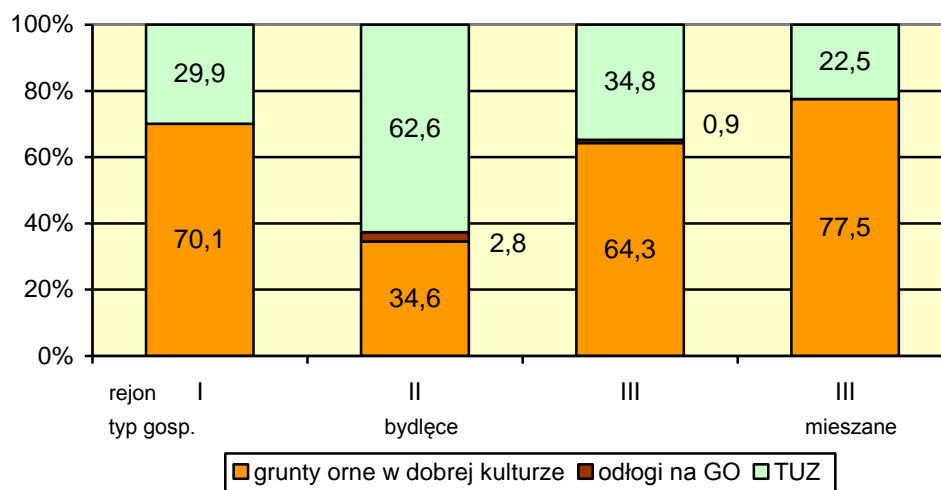
Zasoby podstawowych czynników produkcji

Wyszczególnienie	Rejon badań			
	I	II	III	
	gosp. wg kierunku produkcji			
	bydłące		mieszane	
I. Ziemia				
1. Powierzchnia ogólna gosp. (ha)	27,8	30,2	28,4	31,7
2. Powierzchnia użytków rolnych (ha)	23,5	25,7	25,4	29,2
3. Jakość gleb (wskaźnik bonitacji UR)	0,62	0,35	0,22	0,17
4. Powierzchnia gruntów ornych (ha)	16,5	9,6	16,5	23,3
5. Powierzchnia TUZ (ha)	7,0	16,1	8,8	6,6
6. Udział powierzchni dzierżawionej (% UR)	20,5	17,4	11,3	22,4
II. Zasoby pracy				
1. Osoby pełnowydajne – ogółem w gosp.	2,3	2,1	2,1	2,0
– na 100 ha UR	9,6	8,2	8,4	6,6
2. Osoby w wieku powyżej 15 lat w gosp.	4,1	3,4	4,4	4,0
3. Wiek rolnika (lata)	42,8	43,6	41,7	43,4
4. Wykształcenie (skala 4 ^o)*	2,0	1,6	2,0	1,8
III. Wybrane środki trwałe				
1. Ciągniki rolnicze (szt./100 ha UR)	10,6	7,4	5,5	5,8
2. Kombajny zbożowe (szt./100 ha UR)	2,0	0,3	1,1	0,9
3. Sieczkarnie samobieżne (szt./100 ha UR)	0,14	0,27	-	-
4. Liczba jednostek pociągowych (j.poc./100 ha UR)	125,6	71,3	56,0	63,2
5. Liczba stanowisk na 1 krowę mleczną	1,8	1,5	2,1	2,7
6. Wiek budynku gospodarczego /obory/ (lat)	20,2	26,6	31,1	23,7

* - 1 – podstawowe; 2 – zasadnicze; 3 – średnie; 4 - wyższe

Źródło: obliczenia własne

Podstawowym czynnikiem produkcji w gospodarstwie jest ziemia, którą można opisać za pomocą wielkości powierzchni gospodarstwa, struktury użytkowania gruntów oraz ich jakości. Spośród analizowanych grup gospodarstw najniższą jakością użytków rolnych cechowały się gospodarstwa mieszane rejonu III, natomiast gospodarstwa w rejonie I posiadały użytki rolne o najwyższej jakości. W gospodarstwach bydłowych zarówno ogólna wielkość gospodarstwa, jak i powierzchnia użytków rolnych charakteryzowały się małym zróżnicowaniem (tab. 5). Największe były gospodarstwa w rejonie II, które posiadały zarazem największą powierzchnię użytków rolnych. Jednak gospodarstwa te cechowały się najmniejszym udziałem gruntów ornych, a tym samym największym udziałem TUZ (62,6%). Duży udział TUZ oraz niska jakość użytków rolnych w gospodarstwach rejonu II decydowały o największym udziale odłogów i ugorów na gruntach ornych (2,8% powierzchni UR); (rys. 2). Jedynie gospodarstwa bydłowe rejonu I nie odłogowały gruntów.



Rys. 2. Struktura użytkowania gruntów według rejonów i typów gospodarstw
Źródło: opracowanie własne

W rejonie III gospodarstwa mieszane przewyższały bydłowe zarówno wielkością ogólną gospodarstwa, jak też powierzchnią użytków rolnych i gruntów ornych. W użytkowanych gruntach posiadały one najmniejszy udział TUZ (rys. 2). Mimo niskiej jakości gleb nie posiadały odłogów i ugorów na gruntach ornych, co było spowodowane wykorzystaniem gruntów do towarowej produkcji roślinnej.

Badane gospodarstwa, w celu realizacji wybranego kierunku produkcji, zmuszone były do zapewnienia odpowiedniej bazy paszowej dla utrzymywanych zwierząt, co sprawiało, iż posiadały w użytkowaniu również grunty dzierżawione. Największym udziałem takich

gruntów cechowały się gospodarstwa bydłące rejonu I (20,5%); (tab. 5). W rejonie III gospodarstwa mieszane przewyższały o ponad 10% gospodarstwa bydłące pod względem udziału gruntów dzierzawionych.

Czynnik pracy scharakteryzowano poprzez jego zasoby oraz jakość, opisaną wiekiem i wykształceniem właściciela gospodarstwa rolnego (tab. 5). Zasoby siły roboczej, wyrażone w osobach pełnozatrudnionych ogółem oraz z uwzględnieniem osób powyżej 15 roku życia, były nieznacznie zróżnicowane, zarówno w rejonach badań, jak też w zależności od kierunku produkcji. Większym zróżnicowaniem cechowały się zasoby siły roboczej wyrażone w osobach pełnozatrudnionych na 100 ha UR. Wśród gospodarstw bydłych najmniejsze zasoby pracy posiadały gospodarstwa II i III rejonu (około 8,3 osób pełnozatr./100 ha UR). W rejonie III mniejszymi zasobami, z uwagi na kierunek prowadzonej produkcji, charakteryzowały się gospodarstwa mieszane. Produkcja roślinna prowadzona w tych gospodarstwach jest mniej pracochłonna niż w bydłych, co znajduje wyraz w liczbie pełnozatrudnionych osób.

W obecnej dobie rozwoju rolnictwa coraz większe znaczenie odgrywają cechy jakościowe zasobów pracy - wiek i wykształcenie. Przeciętny wiek właścicieli gospodarstw rolnych, zarówno w poszczególnych rejonach, jak i typach gospodarstw cechował się małym zróżnicowaniem (41,7 - 43,6 lat); (tab. 5). Na ogół byli to gospodarze w średnim wieku produkcyjnym i posiadający, z racji nabytych lat stażu w swoim zawodzie, doświadczenie rolnicze, które pozwalało na rozwiązywanie trudnych problemów w specyficznym warsztacie pracy jakim jest gospodarstwo rolne. W przypadku opisywanych gospodarstw jest ono szczególnie ważne, gdyż przeciętne wykształcenie właścicieli gospodarstw było na poziomie zbliżonym do wykształcenia zawodowego rolniczego. Wyższy poziom wykształcenia posiadali właściciele gospodarstw bydłych rejonu I i III. Najgorzej pod tym względem przedstawiały się gospodarstwa w rejonie II, gdzie rolnicy posiadali wykształcenie pomiędzy podstawowym, a zawodowym rolniczym (1,6 w skali 4^o). W gospodarstwach mieszanych w rejonie III rolnicy prezentowali nieco niższy poziom wykształcenia niż w gospodarstwach bydłych tego rejonu.

Trzecim z czynników produkcji jest kapitał zgromadzony w gospodarstwie rolnym. W pracy starano się go opisać poprzez zasoby mechanicznej siły pociągowej i ważniejszych maszyn oraz stan i jakość podstawowych budynków inwentarskich, jakimi w przypadku gospodarstw specjalizujących się w produkcji mleka są obory.

W gospodarstwach bydłych najlepsze wyposażenie w ciągniki rolnicze, kombajny zbożowe i zielonkowe (przypadające na 100 ha UR) występowało w gospodarstwach

rejonu I o najlepszych glebach (tab. 5). Wyposażenie w kombajny i ciągniki w gospodarstwach bydłych i mieszanych III rejonu było na niższym, a zarazem zbliżonym poziomie. Gospodarstwa rejonu III nie posiadały kombajnów zielonkowych, co zmuszało je do ewentualnego korzystania z usług podczas zbioru zielonej masy na kiszonkę. Podobnie kształtowała się liczba jednostek pociągowych przypadających na 100 ha UR. Największa (125,6 j.poc./100 ha UR) była w gospodarstwach rejonu I. Pozwalało to na lepsze wykorzystanie ziemi w procesie produkcji, a także ograniczenie usług zewnętrznych wykonywanych sprzętem rolniczym. Natomiast gospodarstwa mieszane rejonu III posiadały tylko nieznacznie więcej jednostek pociągowych od gospodarstw bydłych.

Gospodarstwa w rejonie I dysponowały najnowszymi budynkami inwentarskimi (średni wiek około 20 lat), co również świadczy o wyższym stopniu technicznego wyposażenia gospodarstw. Natomiast gospodarstwa rejonu III o bydłym kierunku produkcji utrzymywały inwentarz w najstarszych, najbardziej wyeksploatowanych budynkach. Wykorzystanie budynków inwentarskich było tu najgorsze (2,1 stanowiska na 1 krowę mleczną), podczas gdy w rejonie II wykorzystanie budynków było na poziomie najlepszym i wynosiło 1,5 stanowiska na 1 sztukę stada podstawowego. Wskaźniki te świadczą jednocześnie o możliwości zwiększenia wielkości stada podstawowego w gospodarstwach wszystkich rejonów, a najbardziej w gospodarstwach mieszanych III rejonu.

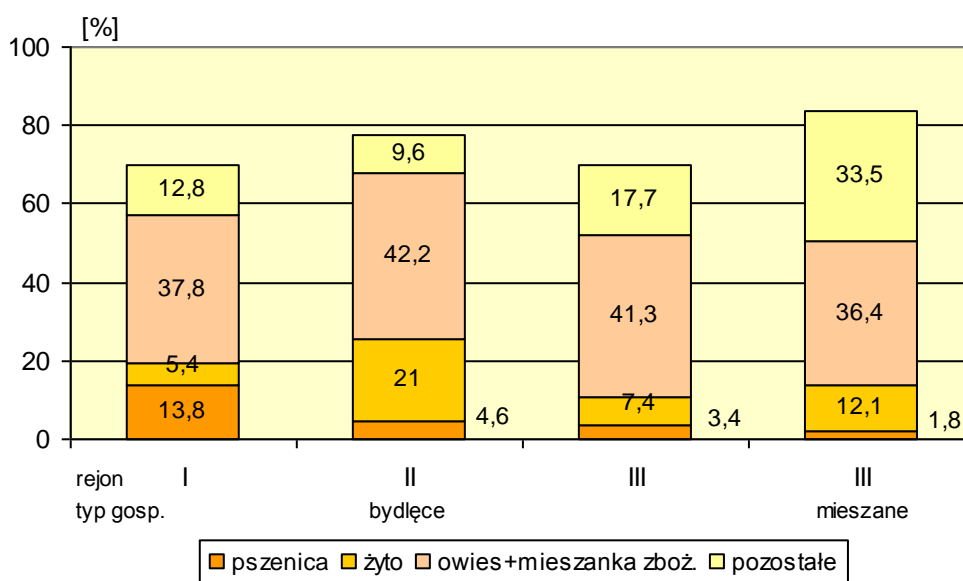
Śród analizowanych gospodarstw bydłych, gospodarstwa rejonu I charakteryzowały się najlepszą jakością gleb użytków rolnych i posiadały największy udział gruntów ornych pełni użytkowanych (bez odłogów i ugorów). Gospodarstwami zarządzali rolnicy o najwyższym, w porównywanych rejonach, wykształceniu, ale wykorzystujący w swoich gospodarstwach najwięcej siły roboczej przypadającej na 100 ha UR. Były to gospodarstwa najlepiej uzbrojone w techniczne środki produkcji. Gospodarstwa rejonu II posiadały największą ogólną powierzchnię, jak również powierzchnię użytków rolnych. Udział TUZ był w nich największy, jednak gospodarowały na gorszych glebach. Zasoby siły roboczej były na niższym poziomie niż w gospodarstwach rejonu I, zarządzali nimi rolnicy o najniższym wykształceniu, a wyposażenie w ciągniki było wysokie. W rejonie III gospodarstwa bydłe dysponowały najgorszymi glebami, natomiast pod względem ogólnej powierzchni gospodarstwa i powierzchni TUZ były zbliżone do gospodarstw rejonu I. Zasoby siły roboczej były zbliżone do występujących w gospodarstwach rejonu II, a wykształcenie właścicieli gospodarstw było identyczne jak w rejonie I. Cechowało je najsłabsze wyposażenie w mechaniczną siłę pociągową oraz w maszyny samobieżne. W rejonie III gospodarstwa o mieszanym kierunku produkcji przewyższały bydłe ogólną powierzchnią

gospodarstwa oraz powierzchnią użytków rolnych i TUZ. Prowadziły działalność na gorszych glebach niż gospodarstwa bydłowe i wykorzystywały najmniejsze zasoby siły roboczej w procesie produkcji. Właściciele tych gospodarstw byli również gorzej wyedukowani. Pod względem siły pociągowej lepiej wyposażone były gospodarstwa mieszane.

3.1.2. Organizacja produkcji rolniczej

Podstawową działalnością prowadzoną przez gospodarstwo jest produkcja rolnicza, obejmująca głównie produkcję roślinną i zwierzęcą, a czasem również przetwórstwo rolno-spożywcze. Jej organizacja polega na doborze, zgromadzeniu i celowym rozmieszczaniu w czasie i przestrzeni posiadanych sił i środków oraz ich wykorzystaniu do przekształcania dóbr przyrody zgodnie z potrzebami człowieka [Klepacki 1997].

W tabeli 6 przedstawiono, dla analizowanych grup gospodarstw, wskaźniki opisujące wykorzystanie środków produkcji. W przypadku ziemi, obok struktury użytkowania gruntów rolnych ważną rolę odgrywa struktura zasiewów roślin uprawnych na gruntach ornych, dostosowana do kierunku produkcji gospodarstwa.



Rys. 3. Udział zbóż w strukturze zasiewów [% GO]

Źródło: opracowanie własne

Tabela 6

Wskaźniki charakteryzujące organizację produkcji rolniczej

Wyszczególnienie	Rejon badań			
	I	II	III	
	gosp. wg kierunku produkcji			
	bydłęce		mieszane	
1. Struktura zasiewów (% GO):				
– zboża	69,8	77,4	69,7	83,8
– ziemniak	7,0	7,9	8,2	4,7
– rośliny przemysłowe	4,5	0,2	-	-
– rośliny pastewne	18,3	12,0	21,6	9,5
w tym kukurydza na kiszonkę	8,5	11,5	1,0	0,0
2. Pokrycie gleby przez rośliny (% GO)				
	29	26	43	49
3. Obsada zwierząt:				
– ogółem DJP na 1 ha UR	0,95	0,81	0,71	0,59
– udział bydła (%)	95,7	98,2	88,5	60,2
– udział trzody chlewnej (%)	4,1	1,4	11,1	38,4
4. Liczba krów mlecznych:				
– szt./gosp.	15	15	10	6
– szt./ha UR	0,62	0,57	0,41	0,19
5. Produkcja nawozów naturalnych:				
– obornik (t/ha UR)	8,4	5,6	6,7	4,1
– gnojówka (m ³ /ha UR)	3,0	1,7	2,6	1,6
– gnojowica (m ³ /ha UR)	2,7	5,9	0,8	1,2
6. Uprawa poplonów lub wsiewek (% gosp.)				
	52,5	13,6	15,6	13,6

Źródło: obliczenia własne

Spośród gospodarstw bydłowych największym udziałem zbóż w strukturze zasiewów (77,4%) charakteryzowały się gospodarstwa położone w II rejonie (tab. 6, rys. 3). Z uwagi na niską jakość gleb, dominowała uprawa zbóż paszowych - owsa i mieszanek zbożowych (42,2%). Zboża te cechowały się zbliżonym udziałem w strukturze zasiewów w gospodarstwach bydłowych pozostałych rejonów. W rejonie II znaczny był także udział żyta (21,0%), które traktowane jest jako jedno z podstawowych zbóż towarowych gleb słabszych. Gospodarstwa bydłowe w rejonach I i III posiadały zbliżony udział zbóż w zasiewach (ok. 70%). Jednak w gospodarstwach I rejonu, z uwagi na lepszą jakość gleb, znaczący był udział pszenicy (13,8%). W III rejonie gospodarstwa mieszane charakteryzowały się większym o ponad 14% udziałem zbóż w zasiewach niż gospodarstwa bydłowe. Podobnie jak w gospodarstwach bydłowych największy był udział zbóż paszowych - mieszanek zbożowych i owsa oraz znaczny udział żyta (12,1%).

Udział ziemniaka w strukturze zasiewów był relatywnie mały, głównie z uwagi na zmianę systemu żywienia zwierząt. Obecnie ziemniak stracił na znaczeniu i nie odgrywa takiej roli jak kilkanaście lat wcześniej. W gospodarstwach bydłowych jego udział w

zasiewach oscylował wokół 8% i nieznacznie zwiększał się w miarę pogarszania się warunków glebowych (tab. 5 i 6). Natomiast w rejonie III gospodarstwa mieszane posiadały o 3,5% mniej ziemiaka w strukturze zasiewów niż bydłce.

Rośliny przemysłowe (w tym przypadku głównie rzepak) jedynie w gospodarstwach bydłczych I rejonu zajmowały 4,5%, natomiast w pozostałych gospodarstwach (za wyjątkiem gospodarstw II rejonu – 0,2%) nie były uprawiane. Wpływały na to zarówno warunki glebowe (w przypadku gospodarstw położonych w rejonach II i III), jak i warunki klimatyczne dotyczące wszystkich badanych rejonów (strefa prawdopodobieństwa wymarzania rzepaku wynoszącego ponad 20%); [Kuś 2002].

Grupą roślin uprawnych, odgrywającą znaczącą rolę w przypadku gospodarstw bydłczych, są rośliny pastewne. Uzupełniają one naturalne zasoby paszowe gospodarstw, którymi są trwałe użytki zielone. Gospodarstwa bydłcze III rejonu, posiadające mały udział TUZ położonych na słabych glebach, wyróżniały się największym udziałem roślin pastewnych na GO (21,6%); (tab. 6). Z uwagi na zasiewy traw i ich mieszanek z roślinami motylkowatymi, kukurydzą na kiszonkę uprawiano tu jedynie w małym stopniu (1%). Inaczej przedstawiała się sytuacja w II rejonie, o największym udziale TUZ, gdzie spośród roślin pastewnych na GO uprawiano głównie kukurydzą (11,5%). Gospodarstwa I rejonu, o najmniejszym udziale TUZ, przeznaczały pod uprawę roślin pastewnych 18,3% powierzchni zasiewów, z tego niemal połowę zajmowała kukurydza na kiszonkę. W III rejonie gospodarstwa mieszane cechował wyraźnie mniejszy udział roślin pastewnych w zasiewach (9,5%) niż w bydłczych. Posiadany areał TUZ w znacznym stopniu pokrywał ich zapotrzebowanie na pasze objętościowe. Ponadto z uwagi na znaczący udział trzody chlewnej w strukturze pogłównia zwierząt, gospodarstwa te miały zwiększony udziału zbóż w strukturze zasiewów.

Oprócz samej struktury zasiewów, jednym ze wskaźników charakteryzujących poziom zrównowazenia gospodarstw jest pokrycie gleby przez rośliny. Wskaźnik ten określa udział roślin rosnących na gruntach ornych w okresie zimy (tzw. zielone pola), które przyczyniają się do wiązania azotu i zmniejszają jego wymywanie do głębszych warstw gleby i wód gruntowych, przez co ograniczają zanieczyszczenie środowiska [Duer i in. 2002]. Z grupy gospodarstw bydłczych najwyższy wskaźnik pokrycia gleby przez rośliny posiadały gospodarstwa III rejonu (43%); (tab. 6). Wpływał na to duży udział wieloletnich roślin pastewnych oraz zbóż ozimych (żyto, pszenżyto) w strukturze zasiewów. Natomiast w rejonach I i II wskaźnik pokrycia gleby przez rośliny był na poziomie 26-29%; w przypadku gospodarstw II rejonu kształtował go głównie udział żyta

w strukturze zasiewów. Gospodarstwa mieszane (III rejon) cechowały się pokryciem gleby na poziomie 49%. Na tak wysoki wskaźnik wpływał głównie udział zbóż ozimych, szczególnie pszenżyta oraz wieloletnich roślin pastewnych.

Organizację produkcji gospodarstw bydłowych kształtuje jej podstawowy element, jakim jest stan i struktura pogłównia zwierząt. Gospodarstwa uznawane za prowadzące zrównoważoną produkcję nie powinny przekraczać obsady zwierząt wynoszącej 1,5 DJP/ha UR [Duer i in. 2002], co wiąże się z możliwością wystąpienia zagrożeń obszarowych i punktowych, wynikających ze zbyt wysokiej do zagospodarowania puli azotu pochodzącej z wytwarzanych w gospodarstwie nawozów naturalnych. Zamieszczone w tabeli 6 dane wskazują, iż największą obsadą zwierząt charakteryzowały się gospodarstwa bydłowe I rejonu (0,95 DJP/ha UR). W pozostałych rejonach obsada była nieco niższa, osiągając w III rejonie 0,71 DJP/ha UR. Gospodarstwa bydłowe tego rejonu cechował także najmniejszy udział bydła w pogłówniu zwierząt (88,5%), podczas gdy w rejonie II był on największy - wynosił ponad 98%. Gospodarstwa mieszane, z uwagi na realizowany kierunek produkcji cechowała mniejsza obsada zwierząt (0,59 DJP/ha UR), a w strukturze stada większy był udział trzody chlewnej (38,4%); w gospodarstwach pozostałych rejonów chów trzody prowadzono głównie na samozaopatrzenie.

Wielkość podstawowego stada bydła (wyrażona liczbą krów mlecznych) w gospodarstwach I i II rejonu kształtowała się na najwyższym poziomie i wynosiła 15 szt., natomiast w przeliczeniu na jednostkę powierzchni wynosiła około 0,6 szt./ha UR. W gospodarstwach III rejonu wielkość stada podstawowego była znacznie mniejsza (10 szt. krów mlecznych), a w gospodarstwach mieszanych wynosiła jedynie 6 szt. krów mlecznych.

Elementem bezpośrednio wiążącym się ze strukturą pogłównia zwierząt w gospodarstwie oraz ze sposobem ich utrzymywania jest produkcja odchodów zwierzęcych w postaci obornika, gnojówki i gnojowicy. Według kodeksu DPR [Duer i in. 2002] bezpieczna skala produkcji odchodów zwierzęcych, nie prowadząca do zanieczyszczeń środowiska, pozwala na stosowanie dawek nawozów naturalnych, w których łączna zawartość azotu całkowitego nie przekracza 170 kg/ha UR. Odpowiada to dawce 40 ton obornika, 50 m³ gnojówki lub 45 m³ gnojowicy na 1 ha UR [Maćkowiak 1997a, Duer i in. 2002]. W uproszczeniu można przyjąć, iż łączna dawka nawozów naturalnych (zależnie od ich formy) nie powinna przekraczać 40 – 50 t/ha UR.

W tabeli 6 przedstawiono dane dotyczące produkcji nawozów naturalnych w przeliczeniu na jednostkę powierzchni. Największą łączną produkcją nawozów naturalnych charakteryzowały się gospodarstwa I rejonu (14,1 t/ha UR), o największej obsadzie

zwierząt. Produkcja nawozów naturalnych stanowiła tu jedynie 35% dopuszczalnej wielkości produkcji nawozów, zalecanej w gospodarstwach zrównoważonych. W miarę zmniejszającej się obsady zwierząt produkcja nawozów naturalnych w gospodarstwach malała. Należy podkreślić, iż w gospodarstwach II rejonu udział gnojowicy w produkcji nawozów naturalnych był największy (45%), co świadczy o dużym udziale obór bezściołowych w tych gospodarstwach.

Elementem struktury zasiewów, który zapobiega przemieszczaniu się mineralnych form azotu do wód gruntowych jest także uprawa poplonów i wsiewek. Dzięki działaniom fitosanitarnym i allelopatycznym w stosunku do rosnących chwastów, jest ona również elementem integrowanej ochrony roślin. Największym udziałem gospodarstw posiadających w swojej strukturze zasiewów poplony i wsiewki charakteryzował się rejon I (52,5%). W pozostałych rejonach i typach gospodarstw odsetek stosujących poplony i wsiewki był zdecydowanie mniejszy (ok. 14%). Mimo dużego udziału zbóż w strukturze zasiewów, przekraczającego 69% i dochodzącego do 84%, rolnicy w małym stopniu uprawiali poplony i wsiewki.

Innym, bardzo ważnym elementem organizacji produkcji rolnej, jest poziom stosowanego w gospodarstwie nawożenia mineralnego na gruntach ornych. W przypadku gospodarstw o bydlęcym kierunku produkcji istotne jest również nawożenie mineralne na trwałych użytkach zielonych, które stanowią naturalną powierzchnię paszową. Spośród gospodarstw bydlęcych najwyższym poziomem nawożeniem mineralnego na GO charakteryzowały się gospodarstwa I rejonu (181 kg NPK/ha UR); (tab. 7). Pod tym względem niemal dwukrotnie przewyższały gospodarstwa rejonu II. Inaczej przedstawiała się sytuacja w przypadku nawożenia mineralnego TUZ. Poziom nawożenia w gospodarstwach bydlęcych I i II rejonu był wyższy niż na GO, a jedynie w III rejonie (bez względu na kierunek produkcji) zależność była odwrotna: nawożenie mineralne GO o ponad 29% przewyższało nawożenie TUZ. Wskazuje to na prowadzenie przez gospodarstwa bydlęce położone w I i II rejonie intensywnej produkcji na trwałych użytkach zielonych, co z uwagi na prowadzony kierunek produkcji znajduje uzasadnienie. W III rejonie gospodarstwa bydlęce stosowały wyższe nawożenie mineralne niż gospodarstwa mieszane zarówno w odniesieniu do gruntów ornych, jak i trwałych użytków zielonych.

Tabela 7

Nawożenie mineralne oraz stosowanie nasion kwalifikowanych i środków ochrony roślin

Wyszczególnienie	Rejon badań			
	I	II	III	
	gosp. wg kierunku produkcji			
	bydłęce		mieszane	
1. Nawożenie gruntów ornych (kg/ha):				
– N	69	38	66	54
– P ₂ O ₅	51	23	30	31
– K ₂ O	61	35	37	37
– NPK	181	96	133	122
2. Nawożenie TUZ (kg/ha):				
– N	102	57	62	50
– P ₂ O ₅	62	37	18	17
– K ₂ O	81	62	23	21
– NPK	245	156	103	89
3. Stosowanie nasion kwalifikowanych (% pow. zasiewów)	31,3	25,5	10,8	11,6
4. Stosowanie chemicznych środków ochrony roślin (% pow. zasiewów):				
– zaprawy nasienne	66,8	40,9	5,0	18,9
– herbicydy	71,5	72,0	41,7	53,4
– fungicydy	4,9	12,2	4,0	1,0
– insektycydy	3,1	20,5	3,5	1,2
– ogółem powierzchnia chroniona	79,5	104,6	49,2	55,6

Źródło: obliczenia własne

Ze względu na możliwość wystąpienia niekorzystnego zjawiska wymywania azotu do głębszych warstw gleby, a następnie jego przemieszczania i zanieczyszczenia wód gruntowych, szczególnie istotny jest poziom nawożenia azotowego. Należy dodać, że azot uważany jest jako główny składnik nawozowy o działaniu plonotwórczym. Najwyższe nawożenie azotowe stosowano w gospodarstwach I rejonu, zarówno na GO jak i TUZ, ale nawożenie użytków zielonych było wyższe o 48%. Wśród gospodarstw bydłych najniższe nawożenie azotowe stosowano w II rejonie. Natomiast w III rejonie wyższym nawożeniem (o ok. 24%) cechowały się gospodarstwa bydłęce, zarówno na GO i TUZ.

Nie mniej istotnym, z punktu widzenia rozwoju zrównoważonego, jest racjonalne nawożenie fosforem. Składnik ten stosowany w zbyt dużych dawkach może być wymywany do wód powierzchniowych, szczególnie na użytkach zielonych położonych w pobliżu otwartych cieków wodnych. W takich warunkach związki fosforu (fosforany) wraz z cząsteczkami azotanów w znaczący sposób mogą wpływać na rozwój planktonu („zakwitanie” wód). Największe dawki fosforu stosowano w gospodarstwach bydłych

I rejonu - 51 kg/ha GO i 62 kg/ha TUZ. Nawożenie fosforem w pozostałych rejonach i typach gospodarstw było na zdecydowanie niższym poziomie.

W tabeli 7 przedstawiono także dane dotyczące stosowania w gospodarstwach nasion kwalifikowanych. Jest to dość znaczący element podnoszenia wydajności w produkcji roślinnej. Wykorzystanie postępu biologicznego przyczynia się do wzrostu osiąganych plonów oraz do poprawy ich jakości. Gospodarstwa w I rejonie stosowały do siewu materiał kwalifikowany na największej powierzchni zasiewów (31,3%). Nieco gorzej wyglądała sytuacja w gospodarstwach położonych w II rejonie. Tutaj materiałem kwalifikowanym obsiewano $\frac{1}{4}$ powierzchni zasiewów. Jednak należy zaznaczyć, iż w obydwu tych rejonach znaczący udział w strukturze zasiewów zajmowała kukurydza (tab. 6), która z reguły obsiewana jest nasionami pochodzącymi z zakupu. Najgorzej sytuacja wyglądała w rejonie III, gdzie jedynie około 11% powierzchni zasiewów obsiewano kwalifikatami, a więc raz na 9 lat. Świadczy to o niskiej świadomości rolników odnośnie potrzeby wymiany materiału siewnego.

Również w przypadku środków ochrony roślin, ich stosowanie było bardzo zróżnicowane między poszczególnymi rejonami. Rejony I i II zdecydowanie odbiegały od III pod względem zaprawiania nasion do siewu. Najczęściej zaprawiano nasiona w rejonie I (66,8% pow. zasiewów), natomiast w gospodarstwach bydłowych III rejonu jedynie na 5% powierzchni zasiewów stosowano nasiona zaprawiane. Dużo lepiej wyglądał zakres stosowania zapraw w gospodarstwach mieszanych (tab. 7). Ujmując całościowo problem ochrony roślin, należy stwierdzić, że najlepiej chronione były uprawy roślinne w II rejonie, bowiem powierzchnia chroniona zasiewów sięgała 105%. Nieco gorzej wypadł rejon I (79,5%), gdzie stosowanie herbicydów było na zbliżonym poziomie jak w rejonie II, ale zdecydowanie mniejsza była powierzchnia, na której aplikowano środki grzybobójcze i insektycydy. W rejonie III ogólna powierzchnia chroniona zarówno w gospodarstwach bydłowych, jak i mieszanych była na zbliżonym poziomie (50-55%). Jednak nieznaczną przewagę miały gospodarstwa mieszane, które posiadały większy udział zbóż w zasiewach, co wpłynęło na większą (o ok. 10%) powierzchnię chronioną herbicydami w porównaniu do stanu jej ochrony w gospodarstwach bydłowych.

Innym elementem organizacji produkcji, który w gospodarstwach o bydłym kierunku produkcji ma istotne znaczenie, jest gospodarka paszowa. Podstawowe wskaźniki dotyczące tego zagadnienia zamieszczono w tabeli 8. Charakteryzują one przede wszystkim sposób zagospodarowania paszy z trwałych użytków zielonych, wypasu bydła i zakiszania pasz.

Tabela 8

Organizacja gospodarki paszowej

Wyszczególnienie	Rejon badań			
	I	II	III	
	gosp. wg kierunku produkcji			
	bydłęce		mieszane	
1. Sposób zagospodarowania paszy z TUZ (% pow.):				
– wypas bezpośredni	23,5	32,1	53,0	50,4
– zielonka skarmiana	6,7	0,9	0,0	2,8
– siano	20,3	27,0	41,2	43,0
– sianokiszonka	49,5	40,0	5,8	3,8
2. Sposób wypasu bydła (% gosp.):				
– wolny bezuwięziowy	4,9	11,4	18,8	27,3
– palikowanie	0,0	27,2	0,0	4,5
– kwaterowy	29,5	36,4	81,2	54,6
– dawkowany	55,8	22,7	0,0	4,5
– nie wypasa się	9,8	2,3	0,0	9,1
3. Sposób zakiszania pasz (% gosp.):				
– dół ziemny	13,1	11,4	3,1	0,0
– przyzma naziemna	13,1	13,6	0,0	0,0
– silos przejazdowy z dnem ziemnym	8,2	27,3	3,1	0,0
– silos przejazdowy z dnem betonowym	26,2	6,8	3,1	13,6
– bele zafoliowane	59,0	11,4	18,8	9,1
– nie zakisza się	4,9	38,6	71,9	77,3

Źródło: obliczenia własne

Analizując zagospodarowanie pasz pochodzących z TUZ, rozpatrywano cztery warianty: wypas bezpośredni, skarmianie zielonej masy w postaci zielonki, zbiór paszy w postaci sianokiszonki i zbiór siana. W gospodarstwach I i II rejonu udział powierzchni, z której zbierano zielonkę i przeznaczano do bezpośredniego skarmiania był najmniejszy (odpowiednio 6,7 i 0,9%). Natomiast największy był udział powierzchni TUZ, na której produkowano sianokiszonkę (odpowiednio 49,5 i 40,0%) – wymagającą największych nakładów pracy, głównie z powodu zaangażowania odpowiedniego parku maszynowego oraz największych nakładów materiałowych związanych z zakupem folii do owijania bel lub do przykrycia silosu i zakupem preparatów do zakiszania. Gospodarstwa II rejonu przeznaczały większą powierzchnię do bezpośredniego wypasu (32,1%) oraz z większej powierzchni zbierano paszę w postaci siana (27%) niż w gospodarstwach regionu I.

W gospodarstwach III rejonu zarówno bydłęcych, jak i mieszanych, zagospodarowanie pasz z TUZ było odmienne niż w pozostałych rejonach. Największy udział stanowiła tu powierzchnia, na której prowadzono bezpośredni wypas (50-53%), a nieco mniejszą powierzchnię (41-43%) przeznaczano na produkcję siana. Obydwa te sposoby zagospodarowania

paszy są mniej intensywne niż produkcja sianokiszonki, odgrywająca istotne znaczenie w gospodarstwach I i II rejonu. Natomiast skarmianie zielonki i sporządzanie sianokiszonki nie było rozpowszechnione w gospodarstwach tego rejonu i stanowiło tylko niewielki odsetek użytkowanej powierzchni TUZ.

Sposób wypasu bydła stosowany w analizowanych gospodarstwach był zróżnicowany (tab. 8). Wśród gospodarstw bydłych najbardziej rozpowszechnionym sposobem wypasu bydła był wypas kwaterowy. Dominował w gospodarstwach bydłych III (81,3% gosp.) i II (36,4% gosp.) rejonu, a także jego udział był znaczący w I rejonie, gdzie przeważał dawkowany sposób wypasu (ok. 56% gosp.). Gospodarstwa rejonu II oprócz kwaterowego wypasu stosowały również wypas dawkowany (22,7%) i palikowy (27,3%) - mniej już spotykany w intensywnie prowadzonych gospodarstwach bydłych. Głównym sposobem wypasu bydła w gospodarstwach mieszanych, podobnie jak w gospodarstwach bydłych III rejonu, był wypas kwaterowy (54,5%). Oprócz tego w 27,3% gospodarstw stosowano wypas wolny bezwiąziowy. Największy udział gospodarstw nie stosujących wypasu zarówno w gospodarstwach bydłych, jak i mieszanych nie przekraczał 10%, a najniższy był w gospodarstwach bydłych II i III rejonu.

Sposób zakiszania pasz objętościowych ma istotne znaczenie z punktu widzenia rozwoju zrównoważonego. Prowadzony nieprawidłowo sposób zakiszania, z uwagi na wydzielające się podczas kiszenia soki kiszonkowe i możliwość ich przedostania się do gleby, a następnie do wód gruntowych, może doprowadzić do zanieczyszczenia środowiska [Duer i in. 2002]. W celu uniknięcia tego rodzaju zagrożeń zielona masa powinna być zakiszana w silosach z wybetonowanym dnem i studzienką na soki kiszonkowe, lub w postaci zafoliowanych bel, gdzie soki kiszonkowe nie przedostają się bezpośrednio do gleby. Inne metody zakiszania pasz mogą narażać środowisko naturalne na zanieczyszczenia. Gospodarstwa I rejonu aż w 59% sporządzały sianokiszonki w postaci zafoliowanych bel, a w 26,2% zakiszały zielonkę w silosach przejazdowych z dnem betonowym. Niebezpieczne dla środowiska formy zakiszania pasz stosowano w 34,4% gospodarstw, podczas gdy w rejonie II udział gospodarstw stosujących tego typu formy zakiszania pasz był największy (52,3%).

W gospodarstwach III rejonu ponad 77% gospodarstw mieszanych i ponad 71% bydłych nie zakiszało pasz (tab. 8). Gospodarstwa mieszane sporządzając kiszonki stosowały bardziej bezpieczne metody zakiszania w silosach przejazdowych z betonowym dnem lub w postaci foliowanych bel. Podobna sytuacja występowała w gospodarstwach bydłych tego rejonu, gdzie dominującym sposobem zakiszania pasz były foliowane bele

sianokiszonki (18,8% gospodarstw). Tylko 6,2% gospodarstw bydłych III rejonu stosowało sposób zakiszania pasz, mogący powodować zagrożenie dla środowiska.

3.1.3. Infrastruktura techniczna i gospodarka odpadami

W gospodarstwie rolniczym ważnym czynnikiem oddziałującym na prawidłowe jego funkcjonowanie jest infrastruktura techniczna. Elementami infrastruktury, na które w pracy zwrócono szczególną uwagę, są typy podstawowych budynków inwentarskich wykorzystywanych w produkcji zwierzęcej, jak również miejsce składowania obornika, sposób usuwania gnojówki, a także źródło zaopatrzenia w wodę niezbędną do produkcji rolnej.

Podstawowe dane odnośnie infrastruktury technicznej gospodarstw przedstawiono w tabeli 9.

Tabela 9

Infrastruktura techniczna (% gospodarstw)

Wyszczególnienie	Rejon badań			
	I	II	III	
	gosp. wg kierunku produkcji			
	bydłące		mieszane	
1. Typy budynków inwentarskich:				
– bezściółowe	14,8	29,5	3,1	13,6
– na ściółce płytkiej	73,8	43,2	87,5	81,8
– na ściółce głębokiej	29,5	27,3	12,5	-
2. Miejsce składowania obornika:				
– gnojownia na podłożu nieutwardzonym	11,5	22,7	68,8	59,1
– gnojownia na podłożu utwardzonym	9,8	9,1	3,1	4,5
– płyta gnojowa bez studzienki	19,7	4,5	18,8	13,6
– płyta gnojowa ze studzienką	47,5	11,4	3,1	4,5
– przyzma w polu	11,5	22,7	-	-
3. Usuwanie gnojówki:				
– do specjalnego zbiornika	82,0	63,6	71,9	86,4
– do przyzmy z obornikiem	13,1	9,1	18,8	4,5
4. Zaopatrzenie w wodę do produkcji rolnej:				
– wodociąg	91,8	34,1	68,8	59,1
– studnia krągowa	19,7	40,9	40,6	63,6
– studnia wiercona	-	25,0	-	-

Źródło: obliczenia własne

Spośród gospodarstw bydłych zarówno w I, jak i w III rejonie produkcja zwierzęca odbywała się głównie w oborach na płytkiej ściółce. W rejonie II gospodarstw z tego typu oborami było zdecydowanie mniej, ale jest to rejon o największym udziale gospodarstw z oborami bezściółowymi (29,5%). Mimo, iż gospodarstwa wybrane do analizy, jak to wcześniej przedstawiono w ogólnej ich charakterystyce, były większe i o intensywniejszej

produkcji, to w rejonach I i II udział obór z głęboką ściółką, w których występują ograniczone możliwości wprowadzenia mechanizacji, był stosunkowo duży (ponad 27%). W rejonie III gospodarstwa dysponowały lepiej przystosowanymi budynkami do chowu zwierząt niż gospodarstwa bydłące w pozostałych rejonach. Udział gospodarstw z oborami na płytkiej ściółce zarówno w gospodarstwach bydłących, jak i mieszanych był zbliżony. Natomiast w gospodarstwach mieszanych, w odróżnieniu do bydłących, nie występowały obory na ściółce głębokiej, lecz w większej liczbie obory bezściółowe.

Mały udział budynków inwentarskich z głęboką ściółką powoduje, iż w gospodarstwach istnieje konieczność gromadzenia obornika i gnojówki, lub gnojowicy na zewnątrz budynków. Nieprawidłowe przechowywanie obornika może powodować zagrożenia środowiskowe, związane z przedostawaniem się do wód gruntowych związków azotu i fosforu oraz ulatnianiem się związków azotu. Istnieje również pewien rodzaj uciążliwości związany z nawozami naturalnymi, polegający na rozchodzeniu się nieprzyjemnych zapachów w okolicy budynków inwentarskich i miejsc składowania odchodów zwierzęcych.

Sposób postępowania przy składowaniu nawozów naturalnych w badanych gospodarstwach był bardzo zróżnicowany. Spośród gospodarstw bydłących najwięcej przypadków z przechowywaniem obornika na płycie gnojowej było w rejonie I (67,2%); (tab. 9). Jest to sposób przechowywania obornika całkowicie bezpieczny i zalecany w rolnictwie zrównoważonym, pod warunkiem, że płyta jest ze studzienką na gnojówkę i posiada powierzchnię pozwalającą na gromadzenie obornika przez okres 6 miesięcy [Duer i in. 2002]. W pozostałych rejonach udział gospodarstw posiadających płyty gnojowe nie przekraczał 22%. W rejonie II jednakowo rozpowszechnionymi sposobami przechowywania obornika były: przyzma w polu i gnojownia na podłożu nieutwardzonym. Ten ostatni sposób przechowywania obornika dominował wśród gospodarstw III rejonu. W przypadku gromadzenia obornika, postępowanie gospodarstw mieszanych i bydłących tego rejonu było podobne.

W oborach na płytkiej ściółce mamy do czynienia z gnojówką. Zdecydowana większość gospodarstw bydłących posiadała specjalne zbiorniki do jej przechowywania (tab. 9). Najwięcej takich gospodarstw znajdowało się w rejonie I (82%). Jednakże samo posiadanie przez gospodarstwo zbiornika na gnojówkę lub gnojowicę nie jest wystarczające. Istotna jest jego pojemność, która powinna wystarczyć na co najmniej 6-miesięczne przechowywanie płynnych odchodów zwierzęcych w gospodarstwie [Duer i in. 2002]. Spełnienie tego wymogu udaje się jednak tylko nielicznym gospodarstwom. W rejonie III gospodarstwa mieszane przewyższały bydłące pod względem wyposażenia w zbiorniki na

gnojówkę. Innym sposobem gromadzenia gnojówki w niektórych gospodarstwach było wylewanie jej do przyzmy z obornikiem (tab. 9), co w przypadku braku odpowiednio wykonanej płyty gnojowej (ze studzienką) stwarza również zagrożenia środowiskowe.

W gospodarstwach prowadzących produkcję zwierzęcą, istotnym elementem infrastruktury jest również sposób zaopatrzenia w wodę do produkcji rolnej. Dość szeroko prowadzona w kraju akcja wyposażania terenów wiejskich w wodociągi znacznie poprawiła stan zaopatrzenia wsi w wodę. Spośród gospodarstw bydlęcych najczęściej korzystało z wody do celów rolnych z wodociągów w rejonie I (91,8%), natomiast najmniej w II rejonie (34,1%). Tutaj ponad 40% gospodarstw pobierało wodę ze studni kręgowych, a 25% także z wierconych (tab. 9). W rejonie III gospodarstwa bydlęce częściej pobierały wodę z wodociągu, a mieszane częściej wykorzystywały do celów rolniczych, od dawna funkcjonujące, studnie kręgowe.

Tabela 10

Gospodarka odpadami (% gospodarstw)

Wyszczególnienie	Rejon badań			
	I	II	III	
	gosp. wg kierunku produkcji			
	bydlęce			mieszane
1. Pryzma kompostowa na odpady organiczne	6,6	2,3	3,1	-
2. Usuwanie śmieci:				
– składowanie w gospodarstwie	4,9	4,5	9,4	22,7
– spalanie	23,0	25,0	78,1	90,9
– wywóz na legalne wysypisko	80,3	79,5	50,0	54,5
– wywóz na nielegalne wysypisko	8,2	2,3	-	4,5
3. Postępowanie z opakowaniami po środkach ochrony roślin:				
– składowanie w gospodarstwie	4,9	-	12,5	13,6
– spalanie	68,9	63,6	75,0	100,0
– wywóz na legalne wysypisko	57,4	45,5	25,0	9,1
– wywóz na nielegalne wysypisko	1,6	2,3	-	-
4. Odprowadzanie ścieków:				
– szambo bez dna	18,0	4,5	25,0	4,5
– szambo szczelne	78,7	72,7	65,6	90,9
– oczyszczalnia typu korzeniowego	-	-	3,1	-
– gnojownia	-	2,3	3,1	-
– zbiorniki otwarte	-	11,4	3,1	4,5
– kanalizacja zbiorcza	-	11,4	-	-

Źródło: obliczenia własne

W tabeli 10 przedstawiono dane dotyczące postępowania rolników z powstającymi w gospodarstwie śmieciami i odpadami, pochodzącymi zarówno z produkcji typowo rolniczej, jak i z gospodarstwa domowego. Nieprawidłowe postępowanie z tymi materiałami odpadowymi

może doprowadzać do zanieczyszczenia środowiska, np. poprzez toksyczne substancje wydzielające się w trakcie spalania tworzyw sztucznych, czy też przez zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych powodowane, np. zakopywaniem lub nieprawidłowym składowaniem opakowań po chemicznych środkach ochrony roślin.

Powstające w gospodarstwie śmieci zawierają również odpadki organiczne, które powinny być składowane na specjalnie przygotowanych przyzmacz kompostowych lub razem z obornikiem na płycie gnojowej. Spośród analizowanych gospodarstw najczęściej – a zarazem jedynie 6,6% gospodarstw bydlęcych w I rejonie posiadało przyzmy kompostowe. Natomiast gospodarstwa mieszane takowych przyzmy nie posiadały w ogóle.

Postępowanie gospodarstw rolniczych z pozostałymi odpadami i śmieciami pochodzącymi zarówno z produkcji rolniczej, jak i z gospodarstwa domowego, było zróżnicowane i zależało głównie od ich rodzaju (tab. 10). Najwięcej gospodarstw spalających śmieci było w III rejonie, gdzie ponad 90% gospodarstw mieszanych korzystało z tej formy utylizacji śmieci. Należy jednak zaznaczyć, iż niektóre gospodarstwa spalają nie tylko odpady papierowe, ale także tworzywa sztuczne i folie, do czego przyznają się rolnicy, a co nie jest zalecane z uwagi na zanieczyszczenie środowiska toksycznymi substancjami rozchodzącymi się razem z powstającym w trakcie spalania dymem [Duer i in. 2002]. Wywóz śmieci na legalne wysypisko przeważał w gospodarstwach bydlęcych, szczególnie I i II rejonu. Tam około 80% śmieci było wywożone z gospodarstwa. Natomiast w rejonie III zarówno w gospodarstwach bydlęcych, jak i mieszanych w połowie przypadków wywożono śmieci na legalne wysypisko. Udział gospodarstw wywożących śmieci na nielegalne wysypisko był niewielki (tab. 10). Podobnie niewielki był udział gospodarstw bydlęcych składujących śmieci na swoim terenie. Natomiast w gospodarstwach mieszanych (III rejon) ten wskaźnik dochodził do 23%. Chodzi tu zapewne o odpady, które w późniejszym terminie będą mogły być wywiezione z gospodarstwa do punktów zbiórki (np. złom, szkło).

W przypadku pustych opakowań po środkach ochrony roślin, z którymi mamy do czynienia w produkcji roślinnej, rolnik powinien je oddać do dystrybutora, gdyż opakowań tych nie należy spalać, wyrzucać na wysypisko, zakopywać, ani używać do innych celów. Z danych zawartych w tabeli 10 wynika, iż jedynie 4,9% gospodarstw w I rejonie wskazywało na składowanie pustych opakowań po środkach ochrony roślin w gospodarstwie. Znacznie większy odsetek (około 13%) takiego postępowania był w gospodarstwach rejonu III. Zasadnicza część gospodarstw bydlęcych i mieszanych we wszystkich porównywanych rejonach wskazywała na szkodliwy dla środowiska sposób

postępowania z opakowaniami, polegający głównie na ich spalaniu, a w mniejszym stopniu na wywożeniu na legalne wysypisko.

Ścieki, z jakimi mamy do czynienia w gospodarstwach rolniczych, są to głównie ścieki bytowe, które w przypadku braku kanalizacji zbiorczej powinny być przechowywane w szczelnych szambach z pokrywą z zamykanym otworem służącym do ich usuwania, lub mogą być odprowadzane do przydomowej oczyszczalni ścieków. Jedynie w rejonie II była dostępna kanalizacja zbiorcza, z której korzystało przeciętnie 11% gospodarstw. Jednocześnie w tym rejonie taki sam odsetek gospodarstw przyznawał się do odprowadzania ścieków bezpośrednio do zbiorników otwartych, co stwarzało zagrożenie zanieczyszczenia wód powierzchniowych. Jednak przeważająca część gospodarstw bydłych we wszystkich rejonach (ponad 65%) odprowadzała ścieki do szczelnych szamb. W rejonie III udział szczelnych szamb był o ponad 25% większy w gospodarstwach mieszanych niż bydłych. W nielicznych przypadkach ścieki odprowadzono do oczyszczalni typu korzeniowego i gnojowni (tab. 10).

Opryskiwacz jest niezbędną w gospodarstwie i jedną z podstawowych maszyn rolniczych w dobie intensywnego rolnictwa. W gospodarstwie rolniczym za szczególnie szkodliwe uznaje się wszelkiego rodzaju substancje organiczne – paliwo, oleje, smary i środki ochrony roślin [Duer i in. 2002]. Dlatego też stosowanie w gospodarstwie zabiegów ochrony roślin zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej w aspekcie rozwoju zrównoważonego, a szczególnie dalsze postępowanie rolnika po ich wykonaniu, powinno polegać na myciu opryskiwacza na specjalnie do tego przygotowanej myjni maszyn i sprzętu rolniczego, które zabezpieczają przed przenikaniem szkodliwych substancji do wód gruntowych. Natomiast gospodarstwa nie posiadające myjni, powinny myć opryskiwacze bezpośrednio w polu, zmieniając miejsce postoju, a wodę z mycia zbiornika wypryskać w czasie przejazdu roboczego.

W tabeli 11 przedstawiono dane dotyczące wyposażenia badanych gospodarstw w opryskiwacze oraz postępowania rolników z wodą pozostającą w zbiorniku po myciu opryskiwacza.

Wśród analizowanych gospodarstw bydłych pełne wyposażenie w opryskiwacze było w I rejonie (100%). Z tego jedynie 16,4% opryskiwaczy posiadało aktualny atest dopuszczający je do użytkowania, co miało decydujący wpływ na jakość wykonywanych oprysków. Najmniej gospodarstw posiadających opryskiwacze było w rejonie III, a udział opryskiwaczy atestowanych w gospodarstwach mieszanych wynosił jedynie 4,5%.

Tabela 11

Wyposażenie gospodarstw w opryskiwacze i miejsce ich mycia po zabiegach ochrony roślin (% gospodarstw)

Wyszczególnienie	Rejon badań			
	I	II	III	
	gosp. wg kierunku produkcji			
	bydłęce			mieszane
1. Gospodarstwa posiadające opryskiwacze	100,0	90,9	78,1	77,3
2. Posiadanie testowanych opryskiwaczy	16,4	13,6	15,6	4,5
3. Miejsce wylewania wody po myciu opryskiwacza:				
– na nieużytku	78,7	50,0	68,8	68,2
– na podwórzu	3,3	4,5	3,1	-
– przy gnojowni	3,3	-	3,1	9,1
– nie myje	14,8	45,5	25,0	22,7

Zródło: obliczenia własne

Głównym miejscem wypryskiwania cieczy pozostałej po myciu zbiornika opryskiwacza były nieużytki (tab. 11). Spośród gospodarstw bydłęcych najczęściej, bo aż 78,7% postępowało w ten sposób w rejonie I. Natomiast w rejonie III udział gospodarstw wypryskujących ciecz z mytego zbiornika na nieużytku, bez względu na kierunek produkcji gospodarstwa, był podobny. Znaczna część rolników (od 14,8% w rejonie I do 45,5% w rejonie II) twierdziła, iż nie myje opryskiwacza. Postępowanie takie byłoby do przyjęcia w przypadku rolników, korzystających z usług opryskiwania upraw, natomiast w przypadku właścicieli opryskiwaczy wydaje się ono być całkowicie nieuzasadnione, z uwagi na fakt, iż w przypadku ponownego korzystania z opryskiwacza, będą w nim pozostałości po poprzednim oprysku. W takiej sytuacji może wystąpić szkodliwe oddziaływanie tych pozostałości na stan opryskiwanych roślin (np. gdy opryskiwacz po zabiegu z herbicydem będzie użyty (bez mycia) do aplikacji fungicydu lub zoocydu w zasiewach innej rośliny, itp.).

3.2. Wyniki produkcyjne i ekonomiczne

Jednym z głównych wyznaczników gospodarowania zrównoważonego, bardzo istotnym z punktu widzenia rolnika jest cel produkcyjno - ekonomiczny, polegający na wytwarzaniu odpowiedniej ilości produktów rolnych i zapewnianiu odpowiednich dochodów rolnika [Duer i in. 2002]. Pozwala on na funkcjonowanie gospodarstwa rolnego na odpowiednim poziomie przy zapewnieniu parytetowego wynagrodzenia uzyskiwanego w gospodarstwie rodzinnym w porównaniu do przeciętnego osiąganego przez osoby pracujące w innych działach gospodarki narodowej.

W tabeli 12 przedstawiono wybrane wskaźniki produkcyjne charakteryzujące badaną zbiorowość gospodarstw. Średni plon zbóż był najwyższy w gospodarstwach bydlęcych rejonu I (3,6 t/ha), co było spowodowane wyższym poziomem intensywności produkcji wyrażonym m.in. wielkością stosowanych dawek nawozów (tab. 7) oraz lepszą jakością gruntów będących w posiadaniu gospodarstw (tab. 5). Zbożami dominującymi w strukturze zasiewów we wszystkich rejonach były mieszanki zbożowe wraz z owsem. Najwyższe plony mieszanek zbożowych uzyskiwano w gospodarstwach rejonu I, natomiast w gospodarstwach bydlęcych i mieszanych rejonu III plony mieszanek zbożowych i zbóż były zbliżone. W przypadku plonowania ziemniaka relacje kształtowały się podobnie jak u zbóż. Najwyższymi plonami siana łąkowego wyróżniały się gospodarstwa rejonu I, a w pozostałych rejonach były niższe (tab. 12).

Tabela 12

Wskaźniki charakteryzujące poziom produkcji roślinnej i zwierzęcej

Wyszczególnienie	Rejon badań			
	I	II	III	
	gosp. wg kierunku produkcji			
	bydłęce		mieszane	
1. Plony wybranych roślin (t/ha):				
– zboża	3,6	2,6	2,9	2,9
– mieszanki zbożowe	3,4	2,8	2,9	2,8
– ziemniak	27,6	16,8	20,0	19,4
– siano z łąk	6,7	6,0	5,8	6,1
2. Produkcja mleka:				
– l/ha UR	2527	2146	1459	725
– l od krowy/rok	4045	3749	3597	3749
3. Rozdysponowanie mleka(%):				
– sprzedaż	94,5	96,8	89,6	72,0
– na paszę	3,6	1,8	8,0	24,6
– konsumpcja	1,9	1,4	2,4	3,4
4. Produkcja żywca (kg/ha UR):				
– wołowy	91,4	84,9	61,6	66,9
– wieprzowy	43,0	6,3	89,7	237,1
5. Produkcja roślinna (j.zb./ha UR)	36,5	25,5	27,4	28,1
6. Produkcja zwierzęca (j.zb./ha UR)	24,6	20,9	14,7	8,4
7. Produkcja rolnicza (j.zb./ha UR)	61,1	46,4	42,1	36,5

Źródło: obliczenia własne

W doborze gospodarstw do badań, podstawowym kryterium było prowadzenie produkcji zwierzęcej, w tym głównie chowu bydła mlecznego. Ten kierunek produkcji, ze względu na duży udział TUZ w strukturze użytków rolnych, jest wiodący na terenie woj. podlaskiego. Dlatego też wskaźniki dotyczące produkcji mleka są istotne w analizie tych gospodarstw. Najwyższą wydajnością jednostkową mleka od krowy i w odniesieniu do

jednostki powierzchni UR cechowały się gospodarstwa rejonu I. Spośród gospodarstw położonych w rejonie III wyższa o ponad 150 l była wydajność mleczna krów w gospodarstwach mieszanych, ale o 50% niższa w przeliczeniu na 1 ha UR, co było spowodowane około dwukrotnie mniejszą obsadą bydła mlecznego na 1 ha UR.

Sposób rozdysponowania mleka w gospodarstwach bydłowych I i II rejonu był zbliżony. Około 95% wyprodukowanego mleka sprzedawano, natomiast pozostałą część przeznaczano na paszę (dla cieląt pozostawianych do dalszego chowu) oraz na bezpośrednie spożycie w gospodarstwie rodzinnym. W gospodarstwach bydłowych III rejonu udział mleka przeznaczanego na sprzedaż wynosił prawie 90%, a pozostała część była przeznaczana na cele paszowe (8%) i spożycie własne (2,4%). Nieco inaczej przedstawiało się rozdysponowanie mleka w gospodarstwach mieszanych III rejonu, gdzie na sprzedaż przeznaczano 72% mleka, a ponad 24% jego produkcji przeznaczano na paszę. Wynikało to przede wszystkim z większego udziału trzody chlewnej w obsadzie zwierząt (tab. 6), co sprzyjało zagospodarowaniu mleka na paszę dla tych zwierząt. Również zużycie mleka na potrzeby gospodarstwa domowego było tu największe (3,4%).

Produktem dodatkowym w gospodarstwach bydłowych o mlecznym kierunku produkcji jest żywiec wołowy. Pochodzi on głównie z brakowanych krów mlecznych oraz cieląt (głównie buhajków). Natomiast cieliczki są zostawiane do dalszego chowu z przeznaczeniem na remont stada podstawowego. Wielkość produkcji żywca wołowego była największa w gospodarstwach bydłowych I rejonu (91,4 kg/ha UR). Produkcja żywca wieprzowego w gospodarstwach bydłowych I i II rejonu, z racji mlecznego kierunku produkcji była niewielka, a jedynie w III rejonie przewyższała produkcję żywca wołowego (tab. 12). W gospodarstwach mieszanych III rejonu zdecydowanie przeważała produkcja żywca wieprzowego (237,1 kg/ha UR), a produkcja żywca wołowego była zbliżona do osiągniętej w gospodarstwach bydłowych tego rejonu.

Syntetycznym wskaźnikiem pozwalającym na ocenę produkcji roślinnej i zwierzęcej, a także łącznie ujętej produkcji rolniczej w gospodarstwie jest jej wyrażenie w jednostkach zbożowych na ha UR. Najwyższą produkcję roślinną uzyskiwały gospodarstwa bydłowe rejonu I (36,5 j.zb./ha UR) i zdecydowanie przewyższały pod tym względem gospodarstwa bydłowe pozostałych rejonów. W rejonie III gospodarstwa mieszane i bydłowe cechowały się zbliżonym poziomem produkcji roślinnej, natomiast produkcja zwierzęca była prawie dwukrotnie wyższa w gospodarstwach bydłowych. Spośród gospodarstw bydłowych najwyższą produkcję zwierzęcą odnotowano również w rejonie I. Łącznie produkcja rolnicza w gospodarstwach bydłowych, podobnie jak w poszczególnych działach produkcji,

była najwyższa w rejonie I (61,1 j.zb./ha UR). W rejonie III gospodarstwa bydłece charakteryzowały się o blisko 6 j.zb./ha UR wyższą produkcją rolniczą niż gospodarstwa mieszane. Wpływały na to zarówno czynniki siedliskowe (głównie jakość gleb UR), jak i produkcyjne (wielkość obsady zwierząt, poziom nawożenia mineralnego).

W tabeli 13 przedstawiono podstawowe wskaźniki finansowe charakteryzujące grupy gospodarstw w poszczególnych rejonach. Do nich przede wszystkim należą: dochód rolniczy charakteryzujący w ujęciu finansowym efekty produkcji prowadzonej w gospodarstwie rolniczym oraz dochód ogólny (osobisty) – pozostający do dyspozycji rolnika, który oprócz dochodu rolniczego składa się z dochodów spoza gospodarstwa rolniczego (praca poza gospodarstwem, renty i emerytury).

Tabela 13

Dochody roczne i zobowiązania finansowe gospodarstw

Wyszczególnienie	Rejon badań			
	I	II	III	
	gosp. wg kierunku produkcji			
	bydłece		mieszane	
1. Dochód rolniczy brutto (tys. zł) na:				
– gospodarstwo	40,0	25,8	24,1	25,3
– 1 ha UR	1,7	1,0	1,0	0,9
– osobę pełnowydajną/rok	17,7	12,3	11,3	12,7
– osobę pełnowydajną/m-c	1,478	1,022	0,943	1,062
2. Dochód ogólny (tys. zł) na:				
– gospodarstwo	47,8	37,0	31,4	33,9
– 1 ha UR	2,0	1,4	1,2	1,2
3. Parytet dochodu rolniczego (%)	71,7	49,6	45,7	51,5
4. Kredyty krótkoterminowe:				
– tys. zł/gospodarstwo	2,7	4,0	4,9	6,2
– zł/ha UR	117	155	194	212

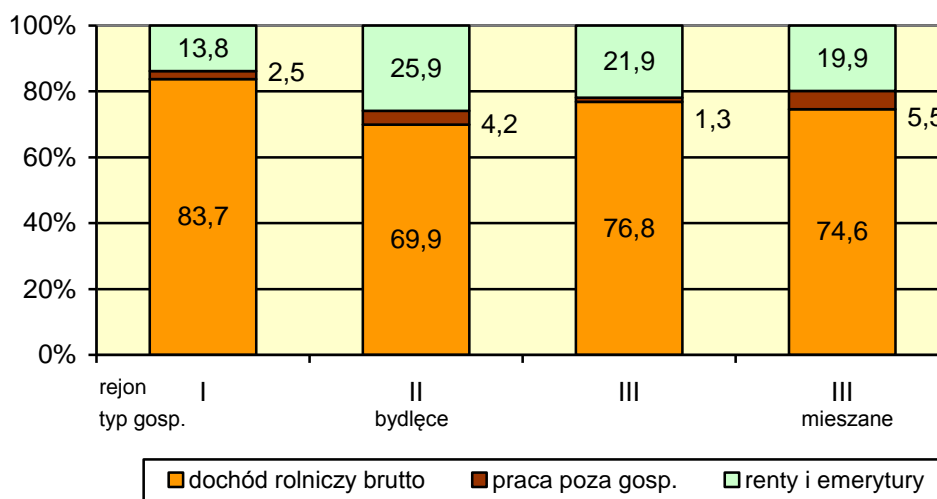
Źródło: obliczenia własne

Spośród gospodarstw bydłeczych największy dochód rolniczy brutto uzyskiwały gospodarstwa w I rejonie, który był o ponad 14 tys. zł wyższy niż w pozostałych gospodarstwach. Również dochód przypadający na 1 ha UR był w tych gospodarstwach najwyższy. W rejonie III gospodarstwa mieszane uzyskały o 1,2 tys. zł wyższy dochód niż gospodarstwa bydłece. Jednak w przeliczeniu na 1 ha UR ich dochód był niższy niż w gospodarstwach bydłeczych, co było odzwierciedleniem większej powierzchni UR, na której gospodarowały.

Istotnym wskaźnikiem finansowym jest dochód rolniczy przypadający na 1 osobę pełnowydajną na rok lub na miesiąc (tab. 13). Pozwala to na porównanie dochodu rolnika

z przeciętnymi dochodami osiąganymi przez osoby pracujące w innych działach gospodarki narodowej. W pracy ustalono dochód rolniczy brutto. Aby poprawnie obliczyć parytetową stawkę płacy w poszczególnych grupach badanych gospodarstw należy go pomniejszyć o wartość kosztów pośrednich szacunkowych (amortyzację). Zdecydowanie najwyższym dochodem rolniczym brutto przypadającym na 1 osobę pełnowydajną pracującą w gospodarstwie, w przeliczeniu na rok i miesiąc, cechowały się gospodarstwa I rejonu. Natomiast w III rejonie gospodarstwa mieszane przewyższały bydłące zarówno pod względem wielkości dochodu rolniczego przypadającego na jedną osobę pełnowydajną na rok, jak i w przeliczeniu na miesiąc.

Wskaźnikiem pozwalającym na porównanie dochodów w rolnictwie z dochodami w innych działach gospodarki narodowej, jest parytet dochodu rolniczego (tab. 13). W gospodarstwach bydłących I rejonu był zdecydowanie najwyższy i osiągał niemal 72%, natomiast w pozostałych rejonach oscylował wokół 50%. W rejonie III gospodarstwa mieszane cechowały się wyższym parytetem dochodu rolniczego niż bydłące. Wynikało to z większego dochodu przypadającego na gospodarstwo i nieco niższego zatrudnienia w tego typu gospodarstwach. Zróżnicowanie poziomu dochodu ogólnego (osobistego) na poziomie gospodarstwa, jak i przypadającego na 1 ha UR, kształtowało się podobnie jak w przypadku zależności dochodu rolniczego brutto w gospodarstwach poszczególnych rejonów.



Rys. 4. Struktura dochodu ogólnego według rejonów i typów gospodarstw

Źródło: opracowanie własne

Na rysunku 4 przedstawiono strukturę dochodu ogólnego gospodarstw. Największym udziałem dochodu rolniczego brutto charakteryzowały się gospodarstwa I rejonu (83,7%). Posiadały one zarazem najmniejszy udział rent i emerytur w dochodzie ogólnym, a dochód

z pracy poza gospodarstwem stanowił jedynie 2,5%. Spośród gospodarstw III rejonu, gospodarstwa bydłce cechował nieco większy udział dochodu rolniczego brutto oraz rent i emerytur niż w gospodarstwach mieszanych. Posiadały one również najmniejszy udział dochodów z pracy poza gospodarstwem spośród wszystkich analizowanych grup gospodarstw. W gospodarstwach bydłczych II rejonu udział rent i emerytur w dochodzie osobistym był największy i przekraczał 25%, co zapewne ma związek ze średnim wiekiem rolnika - największym w tym rejonie (tab. 5).

W tabeli 13 przedstawiono również dane dotyczące zadłużenia gospodarstw. Analizowano wielkość kredytów krótkoterminowych, przeznaczanych w gospodarstwach na zakup środków produkcji, w tym przypadku głównie nawozów i pasz. Gospodarstwa o bydłczym kierunku produkcji, gdzie głównym towarem było mleko, posiadały stałe, comiesięczne wpływy gotówki, co pozwalało im na mniejsze uzależnienie się od kredytowania bezpośredniej produkcji. Inaczej wyglądała sytuacja w gospodarstwach mieszanych zajmujących się chowem trzody chlewnej, zwłaszcza o mniejszej skali produkcji. Wpływy gotówki do tych gospodarstw odbywają się z mniejszą częstotliwością, co zmusza je w większym stopniu do kredytowania zakupów podstawowych środków produkcji. Najmniejszym kredytem były obciążone gospodarstwa bydłce I rejonu, natomiast w większym stopniu z kredytów krótkoterminowych korzystały gospodarstwa mieszane w III rejonie.

Należy stwierdzić, że w łącznej ocenie pod względem wskaźników produkcyjnych i ekonomicznych najlepiej prezentowały się gospodarstwa bydłce w I rejonie, położone na lepszych glebach i stosujące wyższy poziom nawożenia mineralnego. Natomiast w III rejonie oba kierunki produkcji (bydłczy i mieszany) cechowały się podobnymi wynikami produkcyjnymi i ekonomicznymi.

3.3. Bilanse składników pokarmowych i substancji organicznej

W funkcjonującym gospodarstwie rolniczym mamy do czynienia z zarządzaniem – codzienną realizacją procesów produkcyjnych, zachodzących w poszczególnych działach produkcji i całym gospodarstwie. W przypadku produkcji roślinnej bardzo ważna jest gospodarka składnikami mineralnymi, gdyż jej prawidłowy przebieg decyduje o stopniu zanieczyszczenia gleb i wód gruntowych, a w przypadku substancji organicznej, wpływa na zmianę żyzności gleb. Zarówno gospodarka składnikami mineralnymi (azotem, fosforem i potasem), jak i substancją organiczną powinna opierać się na bilansach, w których uwzględnia się przychody składników pochodzących ze wszystkich źródeł oraz ich rozchody z plonami roślin towarowych i pastewnych zabieranymi z pola.

W przypadku azotu bilans na ogół nie jest zrównoważony, gdyż w gospodarstwie mogą wystąpić trudne do przewidzenia straty tego składnika z powodu ulatniania się form gazowych, lub wmywania azotanów do głębszych warstw gleby i wód gruntowych. Dlatego za kodeksem DPR [Duer i in. 2002] można przyjąć, że bezpieczne dla środowiska saldo bilansu azotu nie powinno przekraczać 30 kg azotu (N) na 1 ha użytków rolnych.

W tabeli 14 przedstawiono dane dotyczące bilansów podstawowych składników mineralnych oraz substancji organicznej w glebie analizowanych grup gospodarstw.

Tabela 14

Bilanse składników mineralnych i substancji organicznej

Wyszczególnienie	Rejon badań			
	I	II	III	
	gosp. wg kierunku produkcji			
	bydłęce		mieszane	
1. Bilans składników mineralnych (kg/ha UR):				
– azot (N)	47	23	42	22
– fosfor (P ₂ O ₅)	32	12	8	8
– potas (K ₂ O)	65	60	23	15
2. Bilans substancji organicznej (t.s.m./ha GO)				
	1,43	1,61	2,11	0,42

Źródło: obliczenia własne

Oдноśnie azotu, gospodarstwa bydłęce w I i III rejonie charakteryzowały się saldem bilansowym przekraczającym zalecaną, bezpieczną granicę, w pierwszym przypadku o 56%, a w drugim o 40%. Nadwyżka ta mogła wpływać na zanieczyszczenie głębszych warstw gleby i wód gruntowych azotanami, a jej przyczyną mogło być wysokie nawożenie mineralne użytków rolnych w gospodarstwach tych rejonów, szczególnie stosowane na gruntach ornych (tab. 7). Ponadto gospodarstwa te posiadały dużą obsadę zwierząt, co również przyczyniało się do wysokiego salda bilansu azotu, poprzez konieczność zagospodarowania własnych nawozów naturalnych. Jedynie w gospodarstwach bydłęcych II rejonu saldo bilansu azotu wynosiło 77% dopuszczalnego poziomu. Podobnie wyglądała sytuacja w gospodarstwach mieszanych III rejonu, gdzie stosowano mineralne nawożenie azotem na dużo niższym poziomie.

Oдноśnie fosforu i potasu na glebach o średniej zasobności w te składniki zaleca się, aby ich bilanse były zrównoważone. Dlatego też gospodarstwa bydłęce I rejonu, charakteryzujące się saldem bilansu fosforu na poziomie 32 kg/ha UR, można uznać, że nie prowadzą racjonalnego nawożenia tym składnikiem. Zapewne w ustalanych dawkach fosforu nie uwzględniano we właściwym stopniu ilości składnika pobranego z plonami roślin, a także dostarczonego w nawozach naturalnych. Działania takie mogły wpływać na

zanieczyszczenie wód powierzchniowych fosforanami, a także niekorzystnie wpływać na wynik finansowy gospodarstwa poprzez zwiększone wydatki na zakup „zbędnych” ilości nawozów fosforowych. W pozostałych rejonach gospodarstwa bydłce posiadały zbliżone saldo bilansu fosforu, które przybierało niewielkie wartości dodatnie, nie stwarzając zagrożeń dla środowiska.

Saldo bilansu potasu w analizowanych grupach gospodarstw przybierało wartości dodatnie – znacznie wyższe od salda bilansów fosforu. Najwyższym saldem bilansowym charakteryzowały się gospodarstwa bydłce I i II rejonu. W pozostałych grupach gospodarstw wartości salda potasu były około trzykrotnie mniejsze, znacznie bliższe poziomowi zrównoważenia. Gospodarstwa mieszane rejonu III, z uwagi na nieznacznie niższe nawożenie potasem TUZ i mniejszą obsadę zwierząt, a tym samym mniejszą produkcję nawozów naturalnych, cechowały się mniejszym saldem bilansu potasu niż gospodarstwa bydłce tego rejonu.

W tabeli 14 przedstawiono również dane dotyczące bilansu substancji organicznej w glebie, najważniejszego w gospodarstwie po bilansach składników mineralnych. Decyduje on o żyzności i produktywności gleby. W przypadku utrzymującego się w dłuższym okresie ujemnego salda bilansu substancji organicznej następuje degradacja gleby. Bilans ten określany jest dla gruntów ornych, gdzie posługując się współczynnikami reprodukcji i degradacji obliczamy ilość substancji organicznej nagromadzonej lub ulegającej rozkładowi w glebie pod uprawą danej rośliny oraz wprowadzonej do gleby w wyniku zastosowania nawozów naturalnych bądź przyoranej słomy i poplonów. Do roślin najbardziej zużywających glebę w substancję organiczną należą okopowe i kukurydza, a w największym stopniu wzbogacają ją rośliny motylkowate i ich mieszanki z trawami [Duer i in. 2002].

Spośród gospodarstw bydłcych najwyższym saldem bilansu substancji organicznej cechowały się gospodarstwa III rejonu. Na tak korzystny wynik wpływał duży udział w zasiewach roślin pastewnych wieloletnich (tab. 6), które poprawiają bilans substancji organicznej. Natomiast w pozostałych rejonach uprawiano głównie kukurydzę, co znacząco przyczyniało się do degradacji substancji organicznej w glebie. W III rejonie gospodarstwa mieszane charakteryzowały się dodatnim, lecz dużo niższym saldem bilansu glebowej substancji organicznej. Wpływał na to głównie duży udział zbóż w strukturze zasiewów (84,1%), których uprawa przyczyniła się do degradacji substancji organicznej w glebie.

3.4. Zgodność praktyk rolniczych z zasadami rozwoju zrównoważonego

W niniejszym rozdziale przedstawiono ocenę badanej zbiorowości gospodarstw pod względem spełniania kryteriów ilościowych oraz jakościowych dobrej praktyki rolniczej. Wartości krytyczne wskaźników ilościowych zamieszczono w tabeli 15, a elementy jakościowe zestawiono w tabeli 16. W przypadku przekraczania wartości krytycznych, lub ich nieosiągnięcia, jak również w sytuacji niespełniania wymagań jakościowych przez gospodarstwa, mamy do czynienia z odstępstwami od zasad dobrej praktyki rolniczej. Takie postępowanie może być przyczyną potencjalnych zagrożeń dla środowiska.

Tabela 15
Udział gospodarstw nie spełniających kryteriów ilościowych dobrej praktyki rolniczej (%)

Wskaźniki	Wartości krytyczne	Rejon badań				
		I	II	III		
		gosp. wg kierunku produkcji				
		bydłące			mieszane	
Obsada zwierząt	<1,5 DJP/ha UR	4,9	4,6	3,1	-	
Zbiornik na: gnojówkę	>2,5m ³ /DJP	62,3	58,1	87,1	84,2	
gnojowicę	>10m ³ /DJP	100,0	92,3	100,0	100,0	
Roczna dawka: azotu	<170 kg/ha UR	16,4	4,6	3,1	-	
obornika	<40 t/ha UR	-	-	-	-	
gnojówki	<45m ³ /ha UR	-	-	-	-	
gnojowicy	<45 m ³ /ha UR	-	-	-	-	
Bilanse (saldo): azotu	<30 kg N/ha UR>0	83,6	68,2	65,6	59,1	
fosforu	saldo>0	8,2	22,7	31,3	36,4	
potasu	saldo>0	1,6	2,3	25,0	22,7	
substancji organicznej	saldo>0	18,0	29,6	12,5	27,3	
Indeks pokrycia GO przez roślinność w okresie zimy	>60% GO	98,4	93,2	78,1	86,4	

Źródło: obliczenia własne

Wśród badanych gospodarstw bydłych tylko nieliczne posiadały obsadę zwierząt, która przekraczała 1,5 DJP/ha UR (tab. 15). Wśród gospodarstw mieszanych nie stwierdzono takich, które posiadałyby zbyt dużą obsadę zwierząt. Natomiast zdecydowana większość gospodarstw wszystkich rejonów nie posiadała odpowiednich zbiorników na wytwarzane płynne odchody zwierzęce, głównie gnojowicę. Pod względem tego wymogu dla gnojówki lepiej wypadły gospodarstwa bydłe I i II rejonu. Spośród gospodarstw rejonu III nieco lepiej wyposażone w odpowiednie zbiorniki na gnojówkę były gospodarstwa mieszane. Roczna dawka azotu mineralnego była przekraczana jedynie w gospodarstwach bydłych, najczęściej w I rejonie (16,4%), gdzie było najwięcej

gospodarstw z obsadą zwierząt powyżej 1,5 DJP/ha UR. Roczna dawka nawozów naturalnych, która zawierałaby powyżej 170 kg N/ha UR, nie była przekraczana w żadnym z gospodarstw położonych w trzech analizowanych rejonach.

Salda bilansów składników mineralnych oraz substancji organicznej pozwalają w sposób bezpośredni ocenić wpływ produkcji rolniczej na środowisko przyrodnicze, przez co mogą być jedną z miar oceny stopnia zrównowżenia gospodarowania w rolnictwie. Z gospodarstw bydłych przekraczających saldo bilansu w wysokości 30 kg N/ha UR najczęściej występowało w rejonie I, gdzie stosowano najwyższe nawożenie mineralne zarówno na GO, jak i TUZ (tab. 7). W rejonie III gospodarstwa mieszane w większym stopniu osiągały korzystny wskaźnik salda bilansu azotu niż gospodarstwa bydłe. W przypadku salda fosforu, najczęściej gospodarstw niespełniających tego kryterium było w rejonie III, zwłaszcza wśród gospodarstw mieszanych. Spośród wskaźników dotyczących sald bilansów składników mineralnych, korzystniej kształtowały się bilanse potasu. Najmniej gospodarstw niespełniających tego kryterium było w I i II rejonie, natomiast w rejonie III ich udział stanowił ponad 20% (tab. 15). Pod względem kryterium dotyczącego salda bilansu substancji organicznej w glebie korzystniejszym wskaźnikiem cechowały się gospodarstwa bydłe w rejonie I i III. Natomiast gospodarstwa bydłe w rejonie II i mieszane w rejonie III w znacznie większym stopniu (27-30%) nie spełniały tego kryterium.

Bardzo niekorzystnie wyglądała sytuacja w przypadku pokrycia gruntów ornych przez rośliny w okresie zimy. Najgorzej wypadły gospodarstwa bydłe I rejonu, podczas gdy w rejonie III lepiej spełniały to kryterium niż gospodarstwa mieszane (tab. 15).

W pracy porównywano również udział poszczególnych grup gospodarstw pod kątem niespełniania kryteriów jakościowych. Dane dotyczące tego elementu oceny gospodarstw zamieszczono w tabeli 16. Wyposażenie gospodarstw w płyty gnojowe ze zbiornikiem na gnojówkę, posiadanie pryzm kompostowych na odpady organiczne, przekazywanie opakowań po środkach ochrony roślin do producentów lub dystrybutorów, użytkowanie testowanych opryskiwaczy, a także uprawa poplonów i wsiewek należały do wskaźników, które były spełniane w najmniejszym stopniu w gospodarstwach zarówno bydłych, jak i w mieszanych. Dużo lepiej wyglądała sytuacja w przypadku pozostałych wskaźników. Występowanie szczelnego zbiornika na płynne odchody zwierzęce było powszechne w grupie gospodarstw mieszanych.

Tabela 16

Udział gospodarstw nie spełniających kryteriów jakościowych dobrej praktyki rolniczej (%)

Wskaźniki jakościowe	Rejon badań			
	I	II	III	
	gosp. wg kierunku produkcji			
	bydłęce			mieszane
Płyta gnojowa ze zbiornikiem na gnojówkę	54,1	88,6	96,9	95,5
Zbiornik szczelny z pokrywą na płynne odchody zwierzęce	18,0	36,4	21,9	-
Zbiornik (silos) na kiszonkę ze studzienką na soki kiszonkowe lub sianokiszonka w belach zafoliowanych	37,9	81,5	33,3	60,0
Szambo (szczelny zbiornik) na nieczystości ciekłe lub przydomowa oczyszczalnia	18,0	15,9	31,3	9,1
Pryzma kompostowa na odpady organiczne	93,4	97,7	96,9	100,0
Odpady nieorganiczne przekazywane do punktu ich zbiórki lub na legalne wysypisko śmieci	19,7	20,5	50,0	45,5
Opakowania po chemicznych środkach ochrony roślin przekazywane do producenta lub dystrybutora środków	95,1	100,0	87,5	86,4
Opryskiwacze testowane	83,6	85,0	80,0	94,1
Uprawa poplonów lub wsiewek	47,5	86,4	84,4	86,4
Stosowanie nasion kwalifikowanych i zaprawianych	23,0	56,8	68,8	63,4

Zródło: obliczenia własne

Z punktu widzenia ochrony środowiska dość ważnym elementem w gospodarstwie o bydłym kierunku produkcji, obok płyt gnojowych i zbiorników na płynne nieczystości zwierzęce, są zbiorniki (silosy) na kiszonkę. Najwięcej gospodarstw niespełniających tego kryterium było w rejonie II, gdzie kiszonki sporządzano głównie w zbiornikach (silosach) z dnem ziemnym (tab. 8). Spośród gospodarstw III rejonu, gospodarstwa mieszane w porównaniu z bydłymi prawie w dwukrotnie większym stopniu nie spełniały tego kryterium. Znacznie lepiej przedstawiała się sytuacja odnośnie odprowadzania ścieków bytowych. Najwięcej gospodarstw niespełniających tego kryterium stwierdzono w gospodarstwach bydłych w rejonie III (31,3%), a najmniej wśród gospodarstw mieszanych (9,1%). W przypadku odpadów nieorganicznych powstających w gospodarstwie, w III rejonie największy udział miały gospodarstwa niespełniające kryterium oceny polegającego na ich usuwaniu na legalne wysypisko lub przekazywaniu do punktów zbiórki. Korzystniejsza sytuacja była w gospodarstwach bydłych I i II rejonu. Podobnie przedstawiał się problem stosowania nasion kwalifikowanych i zaprawianych, gdzie wśród gospodarstw bydłych, w rejonie III udział gospodarstw niespełniających tego kryterium był największy, na poziomie zbliżonym do występującego w grupie gospodarstw

mieszanych tego rejonu (tab. 16). Natomiast najkorzystniejszym wskaźnikiem w tym zakresie cechowały się gospodarstwa bydłce w I rejonie, położone na lepszych glebach i stosujące wyższe nawożenie.

Z kompleksowej oceny gospodarstw, uwzględniającej analityczne wskaźniki ilościowe i jakościowe wynika, iż najwyższym stopniem zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego wyróżniały się gospodarstwa bydłce I rejonu, gdzie stopień ten opisano jako wysoki (tab. 17). W rejonie III zarówno gospodarstwa bydłce, jak i mieszane charakteryzowały się zbliżonym syntetycznym wskaźnikiem zgodności praktyk rolniczych, który kształtował się na poziomie średnim. O ile wskaźnik ilościowy dla wszystkich grup gospodarstw był zbliżony i oscylował wokół wartości 0,72 pkt (0,71-0,73), to wartość wskaźnika jakościowego była bardziej zróżnicowana. Najwyższą jego wartość stwierdzono w gospodarstwach bydłcych I rejonu (0,51), natomiast najniższą w gospodarstwach bydłcych III rejonu (0,33). W gospodarstwach mieszanych był on tylko nieznacznie wyższy i wynosił 0,36 punkta.

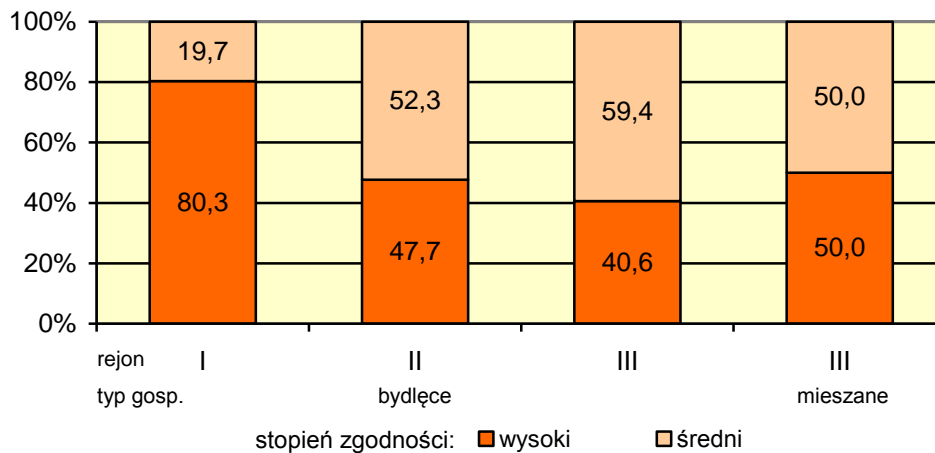
Tabela 17

Stopień zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego

Wyszczególnienie	Rejon badań			
	I	II	III	
	gosp. wg kierunku produkcji			
	bydłce		mieszane	
Wskaźnik praktyk rolniczych				
Ilościowy [W _i]	0,73	0,73	0,72	0,71
Jakościowy [W _j]	0,51	0,34	0,33	0,36
Syntetyczny [W _{zp}]	1,97	1,81	1,77	1,79
Ocena słowna wskaźnika	wysoki	wysoki	średni	średni
Wskaźnik (zakres punktowy)	liczba gospodarstw			
Wysoki (1,8 – 2,4)	49	21	13	11
Średni (1,2 – 1,8)	12	23	19	11
Razem	61	44	32	22

Źródło: obliczenia własne

Większość gospodarstw (ponad 80%) I rejonu wykazywała wysoki stopień zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego (rys. 5). Natomiast w rejonie II i III gospodarstwa w 50-60% cechowały się średnim stopniem zgodności praktyk rolniczych.



Rys. 5. Struktura wskaźnika zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego w zależności od rejonu i typu gospodarstw

Źródło: opracowanie własne

3.5. Zależność pomiędzy wskaźnikami rozwoju zrównoważonego a wybranymi cechami gospodarstw bydłych

W celu poszerzenia analizy produkcyjno-ekonomicznej gospodarstw w zależności od rejonu położenia, a także zgodności stosowanych w nich praktyk z zasadami rozwoju zrównoważonego, oceną objęto 137 gospodarstw bydłych bez względu na ich położenie w rejonach.

Przeciętne gospodarstwo bydłe w ujęciu wszystkich trzech rejonów posiadało 24,6 ha UR, w tym 10,3 ha trwałych użytków zielonych, co stanowiło 39,7% UR (tab. 18). Wskaźnik bonitacji użytków rolnych wynosił 0,4 pkt i podobnie jak powierzchnia UR i udział TUZ cechował się współczynnikiem zmienności na poziomie około 50%. Dużo większym współczynnikiem zmienności charakteryzowały się gospodarstwa bydłe pod względem udziału TUZ. Oprócz gospodarstw bez TUZ, były też takie, w których łąki i pastwiska stanowiły aż 86% powierzchni użytków rolnych.

W zdecydowanej większości gospodarstw w strukturze zasiewów dominowały zboża (średnio 72,8%), o czym świadczy bardzo niski współczynnik zmienności. Natomiast udział roślin pastewnych i ziemniaka w strukturze zasiewów cechował się bardzo wysokim współczynnikiem zmienności.

Średnia liczba osób pełnozatrudnionych w gospodarstwie wynosiła 2,2 osoby, co było charakterystyczne dla większości gospodarstw bydłych. Większą zmiennością cechowało się zatrudnienie w przeliczeniu na 100 ha użytków rolnych. Wyposażenie

gospodarstw w ciągniki oscyloowało wokół 2 sztuk, z nieco większą zmiennością niż liczba osób pełnozatrudnionych w gospodarstwie.

Tabela 18

Wartości średnie oraz zakresy i współczynnik zmienności cech charakteryzujących zasoby czynników i organizację produkcji w gospodarstwach bydłych

Wyszczególnienie	Średnia	Zakres zmienności		Współczynnik zmienności [%]
		min.	max.	
Powierzchnia użytków rolnych [ha]	24,6	8,0	89,0	51,1
Powierzchnia TUZ [ha]	10,3	0,0	86,0	100,7
Udział TUZ [% UR]	39,7	0,0	96,6	53,0
Wskaźnik bonitacji UR [pkt]	0,4	0,1	1,1	52,1
Struktura zasiewów [% GO]:				
zboża	72,8	0,0	100,0	27,4
rośliny pastewne	15,4	0,0	100,0	132,0
ziemniak	9,2	0,0	100,0	111,8
pozostałe rośliny	2,6	0,0	29,4	213,0
Liczba osób pełnozatrudnionych na:				
gospodarstwo	2,2	0,7	4,0	26,3
100 ha UR	10,8	2,1	26,0	47,7
Wyposażenie w ciągniki [szt.]	2,0	1,0	4,0	39,7
Obsada zwierząt [DJP/ha UR]:				
ogółem zwierzęta	0,9	0,4	2,1	35,5
bydło	0,8	0,3	1,9	38,4
Liczba krów mlecznych na:				
gospodarstwo	13,6	0,0	42,0	56,9
1 ha UR	0,6	0,0	1,4	43,9
Powierzchnia TUZ na 1 DJP bydła [ha]	0,5	0,0	1,5	61,2
Intensywność organizacji produkcji [pkt]:				
roślinnej (I_r)	106,8	48,3	183,7	24,4
zwierzęcej (I_z)	227,2	105,7	538,8	35,6
rolniczej (I_{r+z})	334,0	193,2	623,8	25,5

Źródło: obliczenia własne

Ważną cechą, w przypadku gospodarstw bydłych, jest obsada zwierząt ogółem (0,9 DJP/ha UR) oraz bydła (0,8 DJP/ha UR), wykazująca zbliżony, a zarazem dość niski współczynnik zmienności. Natomiast nieco wyższy współczynnik zmienności stwierdzono w przypadku liczby krów mlecznych zarówno w gospodarstwie, jak i przypadających na 1 ha UR (tab. 18).

Powierzchnia trwałych użytków zielonych przypadająca na 1 DJP bydła wynosiła średnio 0,5 ha, jednak cechowała się dużo mniejszą zmiennością niż powierzchnia TUZ w gospodarstwie. Dość niskim współczynnikiem zmienności charakteryzowała się intensywność organizacji produkcji w gospodarstwach bydłych, szczególnie roślinna i rolnicza, co

było spowodowane zbliżoną strukturą zasiewów, głównie dużym udziałem zbóż, a także dużym udziałem TUZ w strukturze użytków rolnych.

Z przedstawionej analizy gospodarstw bydłych wynika, iż stanowią one dość jednorodną zbiorowość gospodarstw, z wyjątkiem większego zróżnicowania powierzchni TUZ i udziału roślin niezbożowych w strukturze zasiewów (tab. 18).

W dalszej części pracy dokonano oceny zbiorowości gospodarstw bydłych pod kątem wybranych zasobów czynników produkcji:

- powierzchni użytków rolnych w gospodarstwie,
- jakości użytków rolnych,
- udziału trwałych użytków zielonych w strukturze użytkowania gruntów.

W ocenie każdego z wymienionych czynników, w sposób subiektywny dokonano podziału gospodarstw na klasy. Przedstawiono wpływ tych zasobów na wskaźniki produkcyjno-ekonomiczne i ekologiczne gospodarstw oraz opisano ich wpływ na spełnianie kryteriów rolnictwa zrównoważonego z uwzględnieniem syntetycznego wskaźnika charakteryzującego stopień zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego. Zależności pomiędzy wybranymi czynnikami a wskaźnikami produkcyjnymi, ekologicznymi i ekonomicznymi gospodarstw oceniono za pomocą korelacji i przedstawiono w formie równań regresji.

3.5.1. Powierzchnia użytków rolnych a poziom rozwoju zrównoważonego gospodarstw

Wyniki opracowano uwzględniając podział gospodarstw bydłych na 4 klasy pod względem wielkości powierzchni użytków rolnych. Stwierdzono, że wraz ze wzrostem powierzchni użytków rolnych osiągnęto wyższe plony zbóż (tab. 19). Natomiast produkcja roślinna wyrażona w jednostkach zbożowych na 1 ha UR pozostawała na zbliżonym poziomie, a wraz ze wzrostem powierzchni UR malała produkcja zwierzęca i rolnicza. W warunkach zwiększania powierzchni UR wzrastała wydajność mleka od krowy, natomiast malały wskaźniki produkcji i sprzedaży mleka w przeliczeniu na jednostkę powierzchni. Produkcja żywca wołowego była najwyższa w gospodarstwach o powierzchni 15-20 ha UR. Wzrost powierzchni UR powyżej 30 ha powodował obniżkę produkcji towarowej z jednostki powierzchni, natomiast udział produkcji zwierzęcej w towarowej produkcji rolniczej był nieco mniejszy w gospodarstwach o powierzchni powyżej 15 ha UR.

Tabela 19

Wybrane wskaźniki produkcyjne gospodarstw bydlęcych w zależności od powierzchni użytków rolnych

Wskaźniki	Powierzchnia UR [ha]				
	ogółem	7-15	15-20	20-30	>30
Liczba gospodarstw	137	35	30	34	38
Plony zbóż [t/ha]	3,20	2,91	2,93	3,25	3,38
Produkcja [j.zb./ha UR]:					
roślinna	30,6	30,0	30,6	32,0	30,0
zwierzęca	21,0	25,0	22,0	23,3	18,2
rolnicza	51,6	55,0	52,6	55,3	48,2
Produkcja mleka [l/rok]:					
od 1 krowy	3864	3748	3631	3914	3973
na 1 ha UR	2142	2479	2132	2410	1905
Sprzedaż mleka [l/ha UR]	2024	2293	1989	2263	1830
Produkcja żywca wołowego [kg/ha UR]	82,0	89,9	103,9	75,7	75,6
Rolnicza produkcja towarowa [zł/ha UR]	2412	2577	2408	2588	2272
Udział produkcji zwierzęcej w towarowej produkcji rolniczej [%]	92,4	94,8	92,3	92,0	91,9

Źródło: obliczenia własne

Wśród wskaźników ekologicznych najważniejszymi są salda bilansów składników mineralnych i glebowej substancji organicznej (tab. 20). We wszystkich grupach obszarowych gospodarstw stwierdzono dodatnie salda podstawowych składników mineralnych.

Tabela 20

Wybrane wskaźniki ekologiczne gospodarstw bydlęcych w zależności od powierzchni użytków rolnych

Wskaźniki	Powierzchnia UR [ha]				
	ogółem	7-15	15-20	20-30	>30
Saldo składników mineralnych (dopływ-odpływ) [kg/ha UR]:					
N	37,9	43,7	41,0	46,8	30,4
P ₂ O ₅	19,7	23,1	17,7	27,4	15,2
K ₂ O	53,3	67,0	48,6	67,0	43,7
Saldo glebowej substancji organicznej [t s.m./ha GO]	1,65	1,75	1,97	1,50	1,59
Pokrycie gleby przez roślinność:					
GO w okresie zimy [%]	32,2	31,6	34,6	29,8	33,1
UR w ciągu roku [pkt w skali 5 ⁰]	3,65	3,63	3,61	3,55	3,81

Źródło: obliczenia własne

Saldo azotu było najniższe w gospodarstwach posiadających ponad 30 ha UR, zaś przy powierzchni mniejszej przekraczało 30 kg N/ha UR, co mogło powodować zagrożenia środowiskowe związane z wymywaniem nadmiaru azotu do głębszych warstw gleby i wód gruntowych. Salda fosforu były zdecydowanie niższe, natomiast w przypadku potasu przewyższały wartości sald dla azotu osiągając najniższe wartości w gospodarstwach

największych. Saldo glebowej substancji organicznej było dodatnie, a gospodarstwa posiadające ponad 20 ha UR charakteryzowały się niższą jego wartością (tab. 20).

Wskaźnik pokrycia GO roślinnością był niekorzystny i przyjmował wartości prawie dwukrotnie niższe od zalecanych przez dobrą praktykę rolniczą [Duer i in. 2002]. Natomiast pokrycie UR w ciągu roku roślinnością było największe w gospodarstwach o powierzchni przekraczającej 30 ha UR.

Podstawowe wskaźniki ekonomiczne gospodarstw w zależności od powierzchni UR zamieszczono w tabeli 21. W gospodarstwach rolniczych głównym wskaźnikiem ekonomicznym jest dochód rolniczy netto, jednak w pracy, z uwagi na brak danych dotyczących kosztów pośrednich (amortyzacji), posłużono się kategorią dochodu brutto. Wraz ze wzrostem powierzchni UR wzrastała wartość dochodu brutto z gospodarstwa i w przeliczeniu na osobę pełnozatrudnioną, natomiast malał dochód brutto i dochód osobisty z jednostki powierzchni. Także w miarę wzrostu powierzchni gospodarstw wzrastał udział dochodu rolniczego w dochodzie osobistym i wskaźnik parytetu dochodu w odniesieniu do przeciętnego wynagrodzenia w gospodarce narodowej, które w 2002 r. wynosiło 24742 zł [GUS, 2003].

Tabela 21

Wybrane wskaźniki ekonomiczne gospodarstw bydłych (wg cen z 2002 r.) w zależności od powierzchni użytków rolnych

Wskaźniki	Powierzchnia UR [ha]				
	ogółem	7-15	15-20	20-30	>30
Dochód rolniczy brutto [zł] na:					
gospodarstwo	31763	17188	24165	34869	48407
1 ha UR	1291	1363	1347	1413	1185
1 osobę pełnozatrudnioną	14571	8886	10247	15723	21692
Dochód osobisty [zł/ha UR]	1646	2228	1850	1713	1374
Udział dochodu rolniczego w dochodzie osobistym [%]	78,4	61,2	72,8	82,5	86,3
Parytet dochodu [%]	59	36	41	64	88

Źródło: obliczenia własne

Spośród badanych gospodarstw tylko nieliczne miały obsadę zwierząt przekraczającą 1,5 DJP/ha UR. Najwięcej takich gospodarstw było w grupie obszarowej 7-15 ha (tab. 22). Natomiast znaczna część gospodarstw nie posiadała odpowiednich zbiorników na gnojówkę i gnojowicę. O ile w przypadku gnojówki takich gospodarstw w całej zbiorowości było 67,8% i ich udział rósł w miarę wzrostu areалу UR, to zdecydowanie gorzej wyglądała sytuacja w przypadku zbiorników na gnojowicę, gdzie jedynie 12,5%

gospodarstw największych (>30 ha UR) spełniało to kryterium. Roczna dawka azotu najczęściej była przekraczana w gospodarstwach najmniejszych (7-15 ha UR).

Tabela 22

Udział gospodarstw nie spełniających kryteriów ilościowych dobrej praktyki rolniczej (%)

Wskaźniki	Wartości krytyczne	Powierzchnia UR [ha]				
		ogółem	7-15	15-20	20-30	>30
Obsada zwierząt	<1,5 DJP/ha UR	4,4	11,4	-	5,9	-
Zbiornik na: gnojówkę	>2,5m ³ /DJP	67,8	48,4	69,2	67,9	86,7
gnojowicę	>10m ³ /DJP	95,5	100,0	100,0	100,0	87,5
Roczna dawka: azotu	<170 kg/ha UR	9,5	17,1	3,3	8,8	7,9
obornika	<40 t/ha UR	-	-	-		-
gnojówki	<45m ³ /ha UR	-	-	-		-
gnojowicy	<45 m ³ /ha UR	-	-	-		-
Bilanse (saldo): azotu	<30 kg N/ha UR>0	74,5	80,0	63,3	76,5	76,3
fosforu	saldo>0	18,3	11,4	30,0	8,8	23,7
potasu	saldo>0	7,3	-	20,0	2,9	7,9
substancji organicznej	saldo>0	20,4	20,0	13,3	20,6	26,3
Indeks pokrycia GO przez roślinność w okresie zimy	>60% GO	92,0	97,1	86,7	97,1	86,8

Źródło: obliczenia własne

Bilanse składników mineralnych oraz substancji organicznej, jako element oceny wpływu produkcji rolniczej na środowisko i zarazem miara zrównoważonego gospodarowania, były najmniej korzystne w przypadku azotu. W większości gospodarstw saldo przekraczały zalecaną wartość wynoszącą 30 kg N/ha UR. Natomiast dużo korzystniej wyglądała sytuacja w przypadku bilansów fosforu, potasu i substancji organicznej (tab. 22). Gospodarstwa o powierzchni ponad 30 ha UR częściej cechowały się niekorzystnym wskaźnikiem bilansu substancji organicznej w glebie. Najgorzej kształtował się indeks pokrycia gruntów ornych przez roślinność w okresie zimy, bowiem w każdej grupie obszarowej ponad 86% gospodarstw nie spełniało tego kryterium.

W kompleksowej ocenie gospodarstw dokonanej za pomocą wskaźnika syntetycznego zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego uwzględniono zarówno elementy ilościowe, jak i jakościowe (tab. 23). Wraz ze wzrostem areału użytków rolnych w gospodarstwach następował nieznaczny spadek wskaźnika ilościowego, natomiast wskaźnik jakościowy zdecydowanie wzrastał. Stwierdzono również wzrost wskaźnika syntetycznego zgodności praktyk rolniczych z zasadami rozwoju zrównoważonego, który dla gospodarstw o powierzchni 20-30 ha UR był najwyższy (1,91

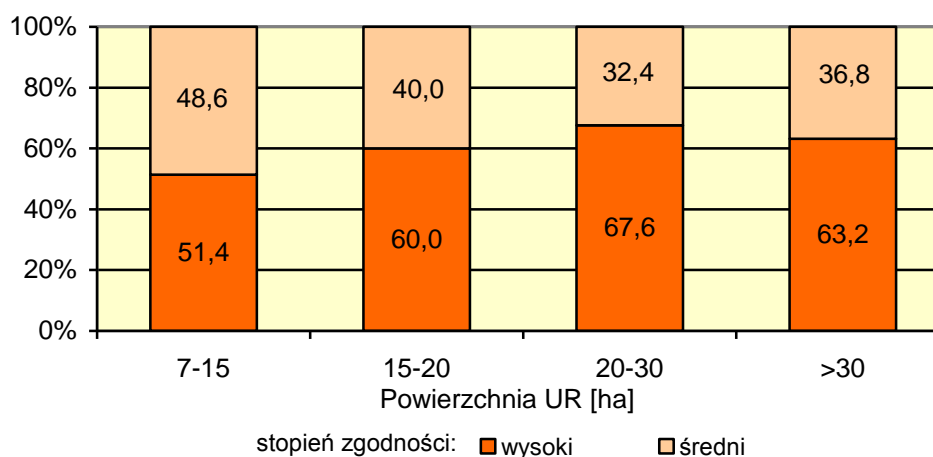
pkt). Porównywane grupy gospodarstw charakteryzowały się wysokim wskaźnikiem zgodności praktyk. W grupie gospodarstw o najmniejszej powierzchni użytków rolnych stwierdzono najniższy udział gospodarstw z wysokim syntetycznym wskaźnikiem zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego, natomiast w grupie gospodarstw o powierzchni 20-30 ha UR udział ten był najwyższy (rys. 6).

Tabela 23

Stopień zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego w zależności od powierzchni użytków rolnych

Wyszczególnienie	Powierzchnia UR [ha]				
	ogółem	7-15	15-20	20-30	>30
Wskaźnik praktyk rolniczych					
Ilościowy [W_i]	0,73	0,74	0,74	0,73	0,71
Jakościowy [W_j]	0,42	0,36	0,38	0,44	0,46
Syntetyczny [W_{zp}]	1,87	1,83	1,86	1,91	1,89
Ocena słowna wskaźnika	wysoki	wysoki	wysoki	wysoki	wysoki
Wskaźnik (zakres punktowy)					
liczba gospodarstw					
Wysoki (1,8 – 2,4)	83	18	18	23	24
Średni (1,2 – 1,8)	54	17	12	11	14
Razem	137	35	30	34	38

Źródło: obliczenia własne



Rys. 6. Struktura wskaźnika zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego w gospodarstwach bydłowych w zależności od powierzchni użytków rolnych
Źródło: opracowanie własne

Obliczenia korelacji pomiędzy powierzchnią gospodarstwa wyrażoną w ha UR, a wskaźnikami produkcyjnymi, ekologicznymi i ekonomicznymi wykazały duże zróżnicowanie zależności. Spośród 24 uwzględnionych zmiennych jedynie 9 było istotnie skorelowanych z powierzchnią UR, w tym jedna dodatnio (pokrycie UR roślinnością w pkt), a pozostałe zmiennie ujemnie (tab. 24).

Tabela 24

Zależność wskaźników produkcyjnych, ekologicznych i ekonomicznych [Y_{1-9}] od powierzchni użytków rolnych w gospodarstwie [x]

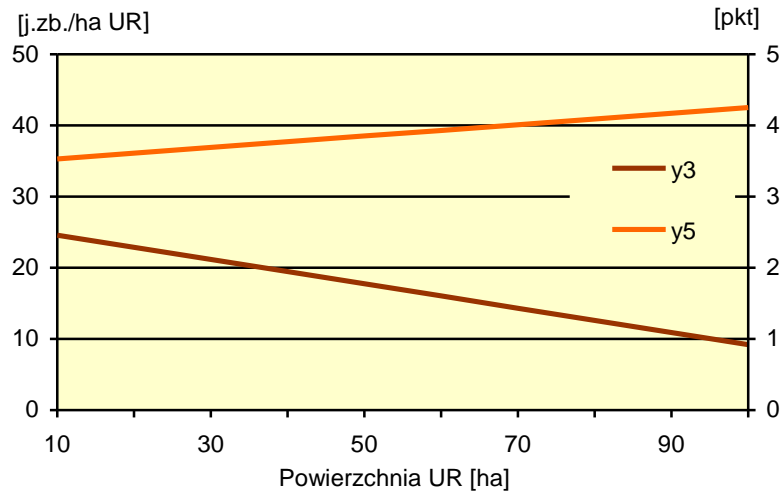
Wskaźniki (zmiennie zależne)	Równanie regresji	Współczynnik korelacji [r]*
Obsada bydła [DJP/ha UR]	$Y_1=0,943-0,050x$	-0,18
Stado podstawowe krów mlecznych [szt/ha UR]	$Y_2=0,708-0,005x$	-0,24
Produkcja zwierzęca [j.zb./ha UR]	$Y_3=26,292-0,171x$	-0,21
Bilans N [kg/ha UR]	$Y_4=51,667-0,443x$	-0,18
Pokrycie UR roślinnością [pkt]	$Y_5=3,450+0,008x$	0,21
Dochód osobisty [zł/ha UR]	$Y_6=2555,250-29,330x$	-0,21
Intensywność organizacji produkcji [pkt]:		
roślinnej	$Y_7=116,198-0,381x$	-0,18
zwierzęcej	$Y_8=260,121-1,337x$	-0,21
rolniczej	$Y_9=376,303-1,718x$	-0,25

* - korelacja istotna dla $\alpha=0,05$

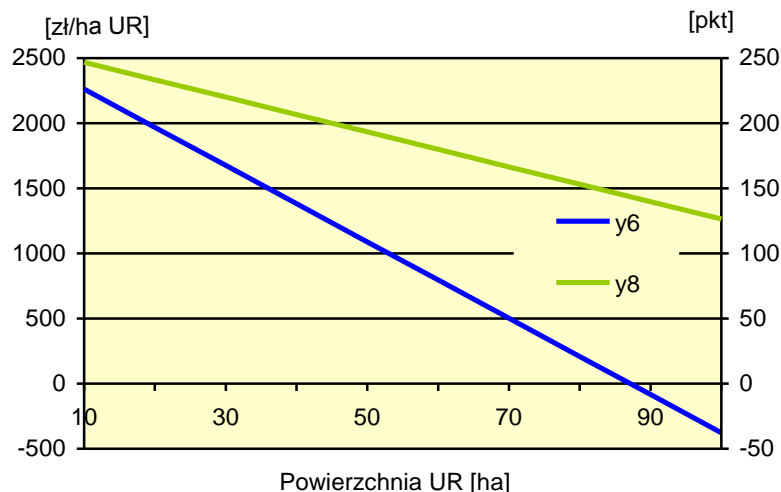
Źródło: obliczenia własne

Z powierzchnią użytków rolnych najsilniej korelowały takie zmienne jak: intensywność organizacji produkcji rolniczej w pkt ($r = -0,25$), wielkość stada podstawowego krów mlecznych w szt./ha UR ($r = -0,24$), dochód osobisty w zł/ha UR ($r = -0,21$), pokrycie użytków rolnych roślinnością w pkt ($r = 0,21$), intensywność organizacji produkcji zwierzęcej w pkt ($r = -0,21$) i produkcja zwierzęca w j.zb./ha UR ($r = -0,21$). Nie stwierdzono natomiast istotnej korelacji pomiędzy powierzchnią UR, a syntetycznym wskaźnikiem zgodności praktyk rolniczych z zasadami rozwoju zrównoważonego.

Na rysunkach 7 i 8 przedstawiono wpływ powierzchni użytków rolnych badanych gospodarstw na ważniejsze wskaźniki: produkcyjne, ekologiczne i ekonomiczne. W miarę wzrostu powierzchni gospodarstw, zaobserwowano jedynie wzrost wskaźnika pokrycia UR roślinnością, co wiąże się z większym udziałem powierzchni wieloletnich roślin pastewnych na GO i TUZ. Natomiast pozostałe, zaprezentowane na rysunkach, zmienne wykazywały tendencję malejącą. Szczególnie ujemny wpływ wywierała wzrastająca powierzchnia UR w gospodarstwie na dochód osobisty (rys. 8).



Rys. 7. Wpływ powierzchni użytków rolnych w gospodarstwie (ha) na poziom produkcji zwierzęcej (y_3 – j.zb./ha UR) i wskaźnik pokrycia użytków rolnych roślinnością (y_5 – pkt)
Źródło: opracowanie własne



Rys. 8. Wpływ powierzchni użytków rolnych w gospodarstwie (ha) na dochód osobisty (y_6 – zł/ha UR) i intensywność organizacji produkcji zwierzęcej (y_8 – pkt)
Źródło: opracowanie własne

3.5.2. Jakość gruntów rolnych a poziom rozwoju zrównoważonego gospodarstw

Drugim z czynników, którego wpływ na poziom rozwoju zrównoważonego gospodarstw bydłych badano, była jakość gruntów użytków rolnych. W odniesieniu do bonitacji gruntów użytków rolnych zastosowano podział badanej zbiorowości gospodarstw na 3 klasy (tab. 25).

W miarę poprawy wskaźnika jakości UR następował zdecydowany wzrost poziomu plonowania zbóż. Ponadto wyższa jakość gleb sprzyjała wzrostowi produkcji rolniczej, zwłaszcza roślinnej, z jednostki powierzchni UR wyrażonej w jednostkach zbożowych.

Tabela 25

Wybrane wskaźniki produkcyjne gospodarstw bydłych w zależności od jakości użytków rolnych

Wskaźniki	Wskaźnik bonitacji UR [pkt]			
	ogółem	<0,30	0,30-0,70	>0,70
Liczba gospodarstw	137	46	71	20
Plony zbóż [t/ha]	3,20	2,73	3,31	3,84
Produkcja [j.zb./ha UR]:				
roślinna	30,6	25,7	31,4	39,4
zwierzęca	21,0	15,7	23,5	23,2
rolnicza	51,6	41,4	54,9	62,6
Produkcja mleka [l/rok]:				
od 1 krowy	3864	3487	3991	3983
na 1 ha UR	2142	1541	2434	2351
Sprzedaż mleka [l/ha UR]	2024	1410	2326	2215
Produkcja żywca wołowego [kg/ha UR]	82,0	78,8	86,1	71,5
Rolnicza produkcja towarowa [zł/ha UR]	2412	1660	2705	3001
Udział produkcji zwierzęcej w towarowej produkcji rolniczej [%]	92,4	95,2	92,8	86,5

Źródło: obliczenia własne

Wskaźniki dotyczące produkcji i sprzedaży mleka wzrastały w miarę polepszania się jakości gruntów, a w gospodarstwach o bonitacji gruntów przekraczającej 0,70 pkt ulegały stabilizacji. Wzrost jakości gruntów korzystnie wpływał na wielkość rolniczej produkcji towarowej osiąganey z jednostki powierzchni, natomiast powodował spadek udziału produkcji zwierzęcej w rolniczej produkcji towarowej, co tłumaczy wykorzystywanie lepszych gleb pod towarową produkcję roślinną.

Salda bilansów podstawowych składników mineralnych były dodatnie dla wszystkich wyodrębnionych grup gospodarstw, a saldo azotu dla każdej z grup przekraczało zalecaną wartość 30 kg N/ha UR (tab. 26). W miarę wzrostu wskaźnika bonitacji rosła wartość salda azotu oraz fosforu powodowana zwiększonym nawożeniem mineralnym. Gospodarstwa o najlepszych glebach posiadały najniższe saldo glebowej substancji organicznej, co było spowodowane niekorzystną strukturą zasiewów (większy udział zbóż).

Niekorzystnie przedstawiało się pokrycie gruntów ornych roślinnością w okresie zimy, którego wskaźnik w żadnej z analizowanych grup gospodarstw nie przekraczał zalecanych 60% [Duer i in. 2002]. Natomiast pokrycie UR roślinnością oceniane w okresie roku malało w miarę polepszania się jakości użytków rolnych.

Tabela 26

Wybrane wskaźniki ekologiczne gospodarstw bydłych w zależności od jakości użytków rolnych

Wskaźniki	Wskaźnik bonitacji UR [pkt]			
	ogółem	<0,30	0,30-0,70	>0,70
Saldo składników mineralnych (dopływ-odpływ) [kg/ha UR]:				
N	37,9	36,0	37,9	43,0
P ₂ O ₅	19,7	10,2	23,7	25,9
K ₂ O	53,3	40,5	59,9	56,0
Saldo glebowej substancji organicznej [t s.m./ha GO]	1,65	1,66	1,72	1,40
Pokrycie gleby przez roślinność:				
GO w okresie zimy [%]	32,2	37,2	29,1	32,9
UR w ciągu roku [pkt w skali 5 ⁰]	3,65	3,78	3,67	3,32

Źródło: obliczenia własne

Podstawowy wskaźnik ekonomiczny gospodarstwa – dochód rolniczy (w tym przypadku brutto) w przeliczeniu na jednostkę powierzchni wzrastał w miarę polepszania się jakości gruntów, podobnie jak dochód osobisty (tab. 27). Wraz ze wzrostem wskaźnika bonitacji gruntów do wartości 0,70 pkt, dochód rolniczy brutto na gospodarstwo i na osobę pełnozatrudnioną oraz udział dochodu rolniczego w dochodzie osobistym i parytet dochodu rolniczego brutto gwałtownie rosły, a po przekroczeniu tej wartości wskaźnika stabilizowały się.

Tabela 27

Wybrane wskaźniki ekonomiczne gospodarstw bydłych (wg cen z 2002 r.) w zależności od jakości użytków rolnych

Wskaźniki	Wskaźnik bonitacji UR [pkt]			
	ogółem	<0,30	0,30-0,70	>0,70
Dochód rolniczy brutto [zł] na:				
gospodarstwo	31763	19340	38391	36806
1 ha UR	1291	838	1438	1781
1 osobę pełnozatrudnioną	14571	9059	17557	16286
Dochód osobisty [zł/ha UR]	1646	1323	1687	2288
Udział dochodu rolniczego w dochodzie osobistym [%]	78,4	63,3	85,2	77,8
Parytet dochodu [%]	59	37	71	66

Źródło: obliczenia własne

W tabeli 28 przedstawiono ocenę zbiorowości gospodarstw bydłych pod względem spełniania kryteriów ilościowych dobrej praktyki rolniczej.

Tylko nieliczne gospodarstwa posiadały obsadę zwierząt przekraczającą 1,5 DJP/ha UR. Odnośnie zbiorników na płynne odchody zwierzęce analizowano zarówno zbiorniki na gnojówkę, gdzie gospodarstwa o najlepszych glebach w najmniejszym stopniu nie

spełniały tego kryterium, jak i zbiorniki na gnojowicę gdzie zdecydowana większość gospodarstw nie spełniała kryterium ich pojemności dostosowanej do posiadanej obsady zwierząt. Roczna dawka azotu była częściej przekraczana w gospodarstwach użytkujących lepsze gleby (wskaźnik jakości gleb > 0,3).

Tabela 28

Udział gospodarstw nie spełniających kryteriów ilościowych dobrej praktyki rolniczej (%)

Wskaźniki	Wartości krytyczne	Wskaźnik bonitacji UR [pkt]			
		ogółem	<0,30	0,30-0,70	>0,70
Obsada zwierząt	<1,5 DJP/ha UR	4,4	2,2	5,7	4,8
Zbiornik na: gnojówkę	>2,5m ³ /DJP	67,8	73,2	70,9	47,4
gnojowicę	>10m ³ /DJP	95,5	100,0	93,3	100,0
Roczna dawka: azotu	<170 kg/ha UR	9,5	2,2	14,3	9,5
obornika	<40 t/ha UR	-	-	-	-
gnojówki	<45m ³ /ha UR	-	-	-	-
gnojowicy	<45 m ³ /ha UR	-	-	-	-
Bilanse (saldo): azotu	<30 kg N/ha UR>0	74,5	67,4	77,1	81,0
fosforu	saldo>0	18,3	34,8	8,6	14,3
potasu	saldo>0	7,3	13,0	4,3	4,8
substancji organicznej	saldo>0	20,4	19,6	20,0	23,8
Indeks pokrycia GO przez roślinność w okresie zimy	>60% GO	92,0	80,4	97,1	100,0

Źródło: obliczenia własne

W przypadku bilansów, najgorzej kształtowały się salda bilansu azotu, które w zdecydowanej większości gospodarstw przekraczało 30 kg N/ha UR, szczególnie w gospodarstwach posiadających lepsze jakościowo gleby użytków rolnych. Natomiast w saldach bilansu fosforu, potasu i substancji organicznej, sytuacja była wyraźnie korzystniejsza. Gospodarstwa prowadzące produkcję na lepszych glebach w nieco większym stopniu nie spełniały kryterium dodatniego salda bilansu substancji organicznej.

Stopień pokrycia gruntów ornych przez roślinność w okresie zimy był również niekorzystny w większości gospodarstw (tab. 28). Korzystniejszym wskaźnikiem cechowały się gospodarstwa prowadzące produkcję na najgorszych glebach.

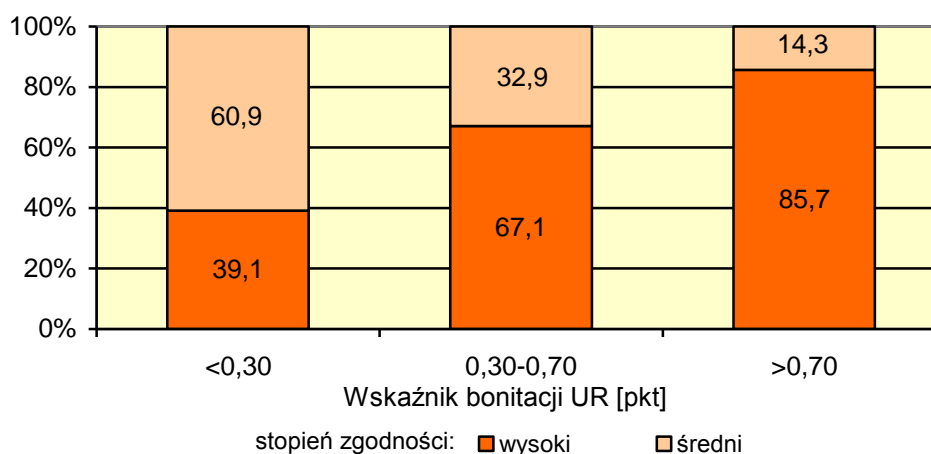
W tabeli 29 przedstawiono wskaźniki zgodności praktyk rolniczych z zasadami rozwoju zrównoważonego. Wartość syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk wzrastała w miarę polepszania się jakości gruntów użytków rolnych, podobnie jak wskaźnika jakościowego zgodności praktyk. W grupie gospodarstw o najlepszych glebach większość gospodarstw (86%) cechowała się wysokim wskaźnikiem zgodności praktyk rolniczych z zasadami rozwoju zrównoważonego (rys. 9). W przypadku gleb najsłabszych stopień zrównoważenia był średni (61% gospodarstw), głównie z powodu niższego wskaźnika jakościowego (tab. 29).

Tabela 29

Stopień zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego w zależności od jakości gruntów rolnych

Wyszczególnienie	Wskaźnik bonitacji UR			
	ogółem	<0,30	0,30-0,70	>0,70
Wskaźnik praktyk rolniczych				
Ilościowy [W_i]	0,73	0,73	0,73	0,74
Jakościowy [W_j]	0,42	0,31	0,46	0,46
Syntetyczny [W_{zp}]	1,87	1,78	1,91	1,93
Ocena słowna wskaźnika	wysoki	średni	wysoki	wysoki
Wskaźnik (zakres punktowy)	liczba gospodarstw			
Wysoki (1,8 – 2,4)	83	18	47	18
Średni (1,2 – 1,8)	54	28	23	3
Razem	137	46	70	21

Źródło: obliczenia własne



Rys. 9. Struktura wskaźnika zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego w gospodarstwach bydłych w zależności od jakości użytków rolnych
Źródło: opracowanie własne

Obliczone korelacje pomiędzy jakością gruntów użytków rolnych a wskaźnikami produkcyjnymi, ekologicznymi i ekonomicznymi wykazały duże zróżnicowanie zmiennych (tab. 30).

Na 24 uwzględnione w obliczeniach zmienne, 18 było istotnie skorelowanych z jakością gruntów UR, w tym tylko jedna ujemnie (pokrycie UR roślinnością w pkt).

Najsilniej skorelowane zmienne z jakością gruntów użytków rolnych to przede wszystkim: produkcja roślinna w j.zb./ha UR ($r = 0,62$), dawka P_2O_5 w kg/ha UR ($r = 0,51$), dawka N w kg/ha UR ($r = 0,48$), towarowa produkcja rolnicza w zł/ha UR ($r = 0,48$), dawka K_2O w kg/ha UR ($r = 0,45$), dochód rolniczy brutto w zł/ha UR ($r = 0,44$) i towarowa produkcja roślinna w zł/ha UR ($r = 0,42$). Stwierdzono istotną

dotadnią korelację pomiędzy jakością gruntów użytków rolnych, a syntetycznym wskaźnikiem zgodności praktyk rolniczych. Może to wskazywać na jego przydatność do oceny stopnia rozwoju zrównoważonego gospodarstw, który w przypadku badanej zbiorowości zależy wprost proporcjonalnie od jakości gruntów użytków rolnych. Analizowane w pracy gospodarstwa cechowały się stosunkowo niską jakością gleb, dlatego też nie wiadomo w jakim stopniu ta zależność może odnosić się do całej zbiorowości gospodarstw w Polsce (funkcjonujących również na dużo lepszych glebach).

Tabela 30

Zależność wskaźników produkcyjnych, ekologicznych i ekonomicznych [Y_{1-18}] od jakości gruntów rolnych w gospodarstwie [x]

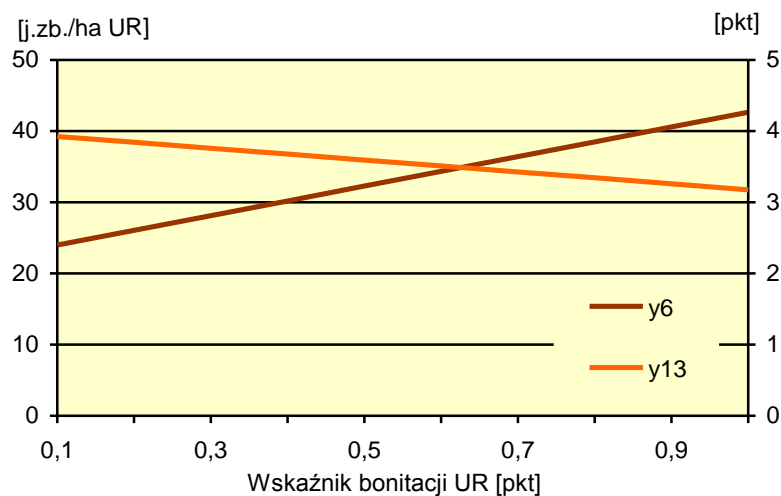
Wskaźniki (zmiennie zależne)	Równanie regresji	Współczynnik korelacji [r]*
Dawka N [kg/ha UR]	$Y_1=40,153+56,226x$	0,48
Dawka P_2O_5 [kg/ha UR]	$Y_2=20,309+48,309x$	0,51
Dawka K_2O [kg/ha UR]	$Y_3=30,053+53,989x$	0,45
Obsada bydła [DJP/ha UR]	$Y_4=0,647+0,431x$	0,30
Stado podstawowe krów mlecznych [szt/ha UR]	$Y_5=0,463+0,288x$	0,25
Produkcja roślinna [j.zb./ha UR]	$Y_6=21,900+20,736x$	0,62
Produkcja zwierzęca [j.zb./ha UR]	$Y_7=15,689+15,020x$	0,32
Produkcja mleka [l/ha UR]	$Y_8=1516,550+1662,900x$	0,33
Towarowa produkcja roślinna [zł/ha UR]	$Y_9=-37,451+512,319x$	0,42
Towarowa produkcja zwierzęca [zł/ha UR]	$Y_{10}=1395,930+2074,200x$	0,39
Towarowa produkcja rolnicza [zł/ha UR]	$Y_{11}=1358,440+2586,620x$	0,48
Bilans P_2O_5 [kg/ha UR]	$Y_{12}=8,310+30,704x$	0,32
Pokrycie UR roślinnością [pkt]	$Y_{13}=4,009-0,832x$	-0,38
Dochód rolniczy brutto [zł/ha UR]	$Y_{14}=589,746+1705,560x$	0,44
Intensywność organizacji produkcji [pkt]:		
roślinnej	$Y_{15}=87,227+45,985x$	0,39
zwierzęcej	$Y_{16}=184,628+99,982x$	0,28
rolniczej	$Y_{17}=271,857+0,298x$	0,38
Syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych [pkt]	$Y_{18}=1,741+0,298x$	0,29

* - korelacja istotna dla $\alpha=0,05$

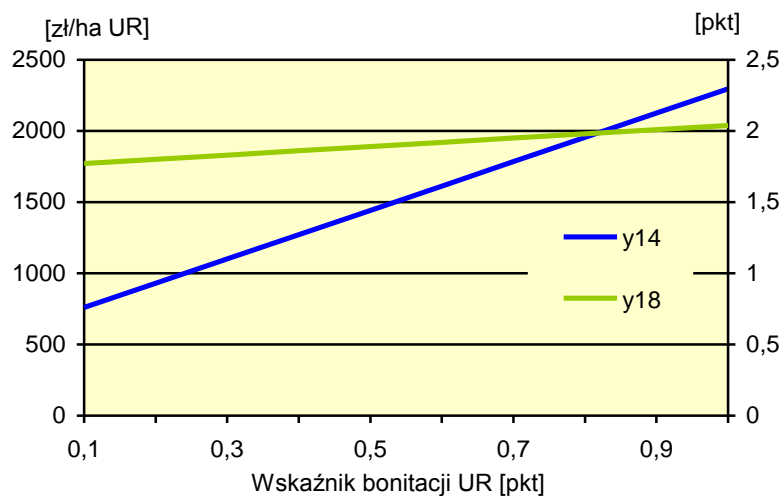
Źródło: obliczenia własne

Na rysunkach 10 i 11 przedstawiono krzywe ukazujące wpływ wskaźnika bonitacji gruntów badanych gospodarstw na wybrane wskaźniki: produkcyjne, ekologiczne i ekonomiczne. Spośród czterech zaprezentowanych wskaźników indeks pokrycia UR roślinnością malał wraz ze wzrostem wskaźnika bonitacji gruntów, który wpływał jednocześnie na wzrost osiągniętych plonów zbóż. Wynikało to ze wzrostu udziału zbóż w strukturze zasiewów, a jednocześnie zmniejszenia udziału roślin pastewnych i ich mieszanek z trawami, co skutkowało spadkiem wartości wskaźnika pokrycia UR roślinnością. Krzywa, przedstawiająca

zależność syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk od wzrastającej wartości wskaźnika bonitacji gruntów, wykazywała niewielką tendencję wzrostową. Wpływał na jej przebieg, przede wszystkim, wzrost wartości wskaźnika jakościowego, związanego ze spełnianiem przez gospodarstwa zasad rozwoju zrównoważonego, głównie w odniesieniu do infrastruktury technicznej gospodarstw (posiadanie płyty gnojowej ze studzienką, szczelnego szamba, zbiorników na gnojówkę lub gnojowicę, wybetonowanych silosów). Spełnienie tych zasad było możliwe dzięki zaangażowaniu w gospodarstwach coraz większych środków finansowych pochodzących z rosnącego wraz z wskaźnikiem bonitacji gruntów dochodu rolniczego brutto przypadającego na 1 ha UR (tab. 30).



Rys. 10. Wpływ jakości gruntów rolnych w gospodarstwie (pkt) na poziom produkcji roślinnej (y_6 – j.zb./ha UR) i pokrycie użytków rolnych roślinnością (y_{13} – pkt)
Źródło: opracowanie własne



Rys. 11. Wpływ jakości gruntów rolnych w gospodarstwie (pkt) na dochód rolniczy brutto (y_{14} – zł/ha UR) i syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych (y_{18} – pkt)
Źródło: opracowanie własne

3.5.3. Udział trwałych użytków zielonych a poziom rozwoju zrównoważonego gospodarstw

Kolejnym czynnikiem uwzględnionym w analizie poziomu zrównoważenia gospodarstw bydłowych, był udział trwałych użytków zielonych w strukturze użytków rolnych. Łąki i pastwiska stanowią naturalną powierzchnię paszową. Z ogółu badanych gospodarstw bydłowych wyodrębniono cztery klasy, zależnie od wielkości udziału TUZ w powierzchni użytków rolnych (tab. 31). Wraz ze wzrostem udziału TUZ w strukturze UR nastąpiło obniżenie poziomu plonowania zbóż oraz wielkości produkcji roślinnej w jednostkach zbożowych uzyskiwanej z 1 ha użytków rolnych. Natomiast duży udział TUZ (>60%) przyczyniał się do wzrostu produkcji zwierzęcej wyrażonej w jednostkach zbożowych z jednostki powierzchni. Produkcja mleka od krowy i produkcja żywca wołowego nie wykazywały wyraźnej zależności od udziału TUZ w powierzchni użytków rolnych. Natomiast wskaźniki dotyczące produkcji i sprzedaży mleka w przeliczeniu na jednostkę powierzchni były wyraźnie wyższe w warunkach dużego udziału TUZ (>60%) w użytkach rolnych gospodarstw. Ponadto stwierdzono, że w miarę zwiększającego się udziału TUZ w gospodarstwach wzrastał udział produkcji zwierzęcej w towarowej produkcji rolniczej (tab. 31).

Tabela 31

Wybrane wskaźniki produkcyjne gospodarstw bydłowych w zależności od udziału trwałych użytków zielonych

Wskaźniki	Udział powierzchni TUZ [% UR]				
	ogółem	<20	20-40	40-60	>60
Liczba gospodarstw	137	30	42	43	22
Plony zbóż [t/ha]	3,20	3,54	3,10	3,08	3,04
Produkcja [j.zb./ha UR]:					
roślinna	30,6	36,6	30,9	28,9	26,7
zwierzęca	21,0	20,6	20,0	20,6	23,4
rolnicza	51,6	57,2	50,9	49,5	50,1
Produkcja mleka [l]:					
od 1 krowy	3864	3899	3969	3784	3818
na 1 ha UR	2142	2080	2011	2107	2447
Sprzedaż mleka [l/ha UR]	2024	1940	1879	2004	2349
Produkcja żywca wołowego [kg/ha UR]	82,0	74,9	92,9	69,4	92,6
Rolnicza produkcja towarowa [zł/ha UR]	2412	2621	2378	2282	2446
Udział produkcji zwierzęcej w towarowej produkcji rolniczej [%]	92,4	88,7	89,4	93,6	98,8

Źródło: obliczenia własne

Spośród wskaźników ekologicznych charakterystyczne były dodatnie salda bilansów podstawowych składników mineralnych we wszystkich grupach gospodarstw.

Jedynie gospodarstwa o udziale TUZ przekraczającym 60% posiadały saldo bilansu azotu poniżej 30 kg N/ha UR, tj. poziomu zalecanego przez dobrą praktykę rolniczą (tab. 32). Salda bilansu fosforu przyjmowały zdecydowanie niższe wartości i dla gospodarstw z udziałem TUZ wynoszącym powyżej 60% były również najniższe. W saldach bilansu potasu nie stwierdzono wyraźnej tendencji zmian w zależności od udziału TUZ. Większymi saldami potasu cechowały się gospodarstwa z udziałem TUZ powyżej 20%. Duży udział TUZ sprzyjał ekstensyfikacji produkcji na użytkach zielonych, co odzwierciedlały niskie salda bilansów składników mineralnych, szczególnie azotu i fosforu. Gospodarstwa z ponad 60% udziałem TUZ wyróżniały się wysokim, dodatnim saldem glebowej substancji organicznej, a to za sprawą produkowanego w dużych ilościach obornika stosowanego w wysokich dawkach na małych powierzchniach GO.

Tabela 32

Wybrane wskaźniki ekologiczne gospodarstw bydlęcych w zależności od udziału trwałych użytków zielonych

Wskaźniki	Udział powierzchni TUZ [% UR]				
	ogółem	<20	20-40	40-60	>60
Saldo składników mineralnych (dopływ-odpływ) [kg/ha UR]:					
N	37,9	46,6	41,2	41,2	19,6
P ₂ O ₅	19,7	22,0	24,8	17,6	13,3
K ₂ O	53,3	33,2	54,5	63,4	56,9
Saldo glebowej substancji organicznej [t s.m./ha GO]	1,65	2,03	1,22	1,34	2,90
Pokrycie gleby przez roślinność:					
GO w okresie zimy [%]	32,2	47,6	27,5	24,1	19,4
UR w ciągu roku [pkt w skali 5 ⁰]	3,65	3,33	3,39	3,82	4,29

Źródło: obliczenia własne

Wskaźnik pokrycia gleby GO roślinnością w okresie zimy nie przekraczał zalecanych przez dobrą praktykę rolniczą 60% i wykazywał tendencję malejącą wraz ze wzrostem udziału TUZ. Natomiast wskaźnik pokrycia UR w ciągu roku wyraźnie wzrastał; był silniej skorelowany z udziałem TUZ niż wskaźnik pokrycia GO (tab. 36).

Z wybranych, ważniejszych wskaźników ekonomicznych gospodarstw, żadne nie wykazywały kierunkowej zależności od udziału TUZ w strukturze użytków rolnych (tab. 33). Najwyższym dochodem na gospodarstwo oraz na osobę pełnozatrudnioną charakteryzowały się gospodarstwa z ponad 60% udziałem TUZ, które osiągały także najwyższy wskaźnik parytetu dochodu. Natomiast w przypadku wskaźników przeliczonych na jednostkę powierzchni (dochód rolniczy brutto oraz osobisty), najlepiej prezentowały

się gospodarstwa z mniejszym (<20%) udziałem TUZ w strukturze użytków rolnych. W gospodarstwach posiadających największy udział TUZ stwierdzono największy udział dochodu rolniczego w dochodzie osobistym.

Tabela 33

Wybrane wskaźniki ekonomiczne gospodarstw bydłych (wg cen z 2002 r.) w zależności od udziału trwałych użytków zielonych

Wskaźniki	Udział powierzchni TUZ [% UR]				
	ogółem	<20	20-40	40-60	>60
Dochód rolniczy brutto [zł] na:					
gospodarstwo	31763	34062	29643	27146	41700
1 ha UR	1291	1481	1275	1138	1352
1 osobę pełnozatrudnioną	14571	15094	13950	12695	18440
Dochód osobisty [zł/ha UR]	1646	1907	1575	1537	1644
Udział dochodu rolniczego w dochodzie osobistym [%]	78,4	77,0	80,8	74,1	82,2
Parytet dochodu [%]	59	61	56	51	75

Źródło: obliczenia własne

W tabeli 34 przedstawiono ocenę stanu gospodarstw bydłych pod kątem spełniania kryteriów ilościowych dobrej praktyki rolniczej. Jedynie nieliczne gospodarstwa posiadały obsadę zwierząt przekraczającą 1,5 DJP na 1 ha UR. Ponad połowa gospodarstw nie posiadała odpowiednich zbiorników na gnojówkę, a niemal wszystkie nie posiadały zbiorników na gnojowicę o wymaganych przez dobrą praktykę parametrach.

Tabela 34

Udział gospodarstw nie spełniających kryteriów ilościowych dobrej praktyki rolniczej (%)

Wskaźniki	Wartości krytyczne	Udział powierzchni TUZ [% UR]				
		ogółem	<20	20-40	40-60	>60
Obsada zwierząt	<1,5 DJP/ha UR	4,4	0	4,8	4,7	9,1
Zbiornik na: gnojówkę	>2,5m ³ /DJP	67,8	64,3	63,2	73,5	73,3
gnojowicę	>10m ³ /DJP	95,5	100,0	100,0	100,0	85,7
Roczna dawka: azotu	<170 kg/ha UR	9,5	16,7	7,1	9,3	4,6
obornika	<40 t/ha UR	-	-	-	-	-
gnojówki	<45m ³ /ha UR	-	-	-	-	-
gnojowicy	<45 m ³ /ha UR	-	-	-	-	-
Bilanse (saldo): azotu	<30 kg N/ha UR>0	74,5	76,7	78,6	67,4	77,3
fosforu	saldo>0	18,3	16,7	16,7	20,9	18,2
potasu	saldo>0	7,3	16,7	4,8	4,7	4,6
substancji organicznej	saldo>0	20,4	10,0	21,4	20,9	31,8
Indeks pokrycia GO przez roślinność w okresie zimy	>60% GO	92,0	83,3	92,9	93,0	100,0

Źródło: obliczenia własne

Największy odsetek gospodarstw przekraczających zalecaną roczną dawkę azotu odnotowano w grupie o najmniejszym (<20%) udziale TUZ, a najmniejszy w grupie gospodarstw posiadających ponad 60% TUZ w strukturze użytków rolnych. Większość gospodarstw miała saldo azotu przekraczające 30 kg N/ha UR, a zdecydowanie mniej nie spełniało kryterium odnośnie bilansu fosforu i potasu. Ujemny bilans substancji organicznej częściej wykazywały gospodarstwa o dużym (>60%) udziale TUZ (tab. 34). Niemal we wszystkich gospodarstwach, a szczególnie o udziale TUZ powyżej 60%, stwierdzono niekorzystny wskaźnik pokrycia GO przez rośliny w okresie zimy.

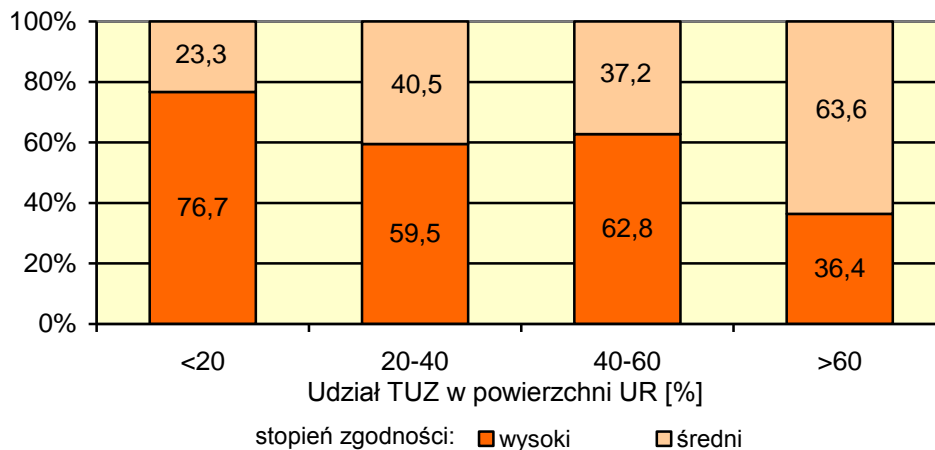
Z ogólnej oceny gospodarstw uwzględniającej zarówno ilościowe, jak i jakościowe wskaźniki zgodności praktyk rolniczych wynika, że wraz ze wzrostem udziału TUZ w strukturze użytków rolnych następowała obniżka syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego (tab. 35). Większość gospodarstw z udziałem TUZ dochodzącym do 60% charakteryzowała się wysokim wskaźnikiem zgodności praktyk rolniczych. Natomiast w grupie gospodarstw o udziale trwałych użytków zielonych przekraczającym 60% większość (64%) gospodarstw charakteryzowała się średnim wskaźnikiem zgodności praktyk rolniczych z zasadami zrównoważonego gospodarowania (rys. 12).

Tabela 35

Stopień zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego w zależności od udziału trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych

Wyszczególnienie	Udział powierzchni TUZ [% UR]				
	ogółem	<20	20-40	40-60	>60
Wskaźnik praktyk rolniczych					
Ilościowy [W_i]	0,73	0,74	0,73	0,73	0,71
Jakościowy [W_j]	0,42	0,48	0,41	0,41	0,35
Syntetyczny [W_{zp}]	1,87	1,96	1,87	1,87	1,76
Ocena słowna wskaźnika	wysoki	wysoki	wysoki	wysoki	średni
Wskaźnik (zakres punktowy)	liczba gospodarstw				
Wysoki (1,8 – 2,4)	83	23	25	27	8
Średni (1,2 – 1,8)	54	7	17	16	14
Razem	137	30	42	43	22

Źródło: obliczenia własne



Rys. 12. Struktura wskaźnika zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego w gospodarstwach bydłych w zależności od udziału trwałych użytków zielonych
Źródło: opracowanie własne

Zestawione w tabeli 36 współczynniki korelacji pomiędzy udziałem TUZ a wskaźnikami produkcyjnymi, ekologicznymi i ekonomicznymi gospodarstw wykazały, że z 24 analizowanych zmiennych zależnych 10 było istotnie skorelowanych, w tym 3 dodatnio. Z udziałem trwałych użytków zielonych najsilniej korelowały takie zmienne jak: intensywność organizacji produkcji roślinnej ($r = -0,80$), pokrycie UR roślinnością ($r = 0,71$), pokrycie GO roślinnością ($r = -0,45$) i produkcja roślinna w j.zb./ha UR ($r = -0,40$). Również syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych wykazał istotną korelację z udziałem TUZ w strukturze użytków rolnych ($r = -0,27$), co wydaje się potwierdzać jego przydatność do oceny stopnia zrównoważenia gospodarstw.

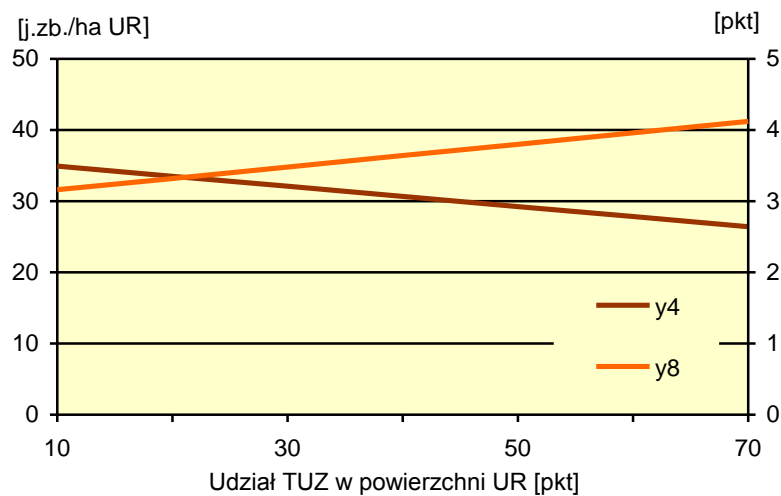
Tabela 36
Zależność wskaźników produkcyjnych, ekologicznych i ekonomicznych [Y_{1-10}] od udziału trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych [x]

Wskaźniki (zmienne zależne)	Równanie regresji	Współczynnik korelacji [r]*
Wskaźnik bonitacji użytków rolnych [pkt]	$Y_1=0,545-0,003x$	-0,29
Dawka N [kg/ha UR]	$Y_2=78,888-0,373x$	-0,30
Stado podstawowe krów mlecznych [szt/ha UR]	$Y_3=0,486+0,003x$	0,21
Produkcja roślinna [j.zb./ha UR]	$Y_4=36,348-0,142x$	-0,40
Towarowa produkcja roślinna [zł/ha UR]	$Y_5=338,496-3,973x$	-0,31
Bilans K_2O [kg/ha UR]	$Y_6=36,929+0,503x$	0,24
Pokrycie GO roślinnością [%GO]	$Y_7=46,442-0,431x$	-0,45
Pokrycie UR roślinnością [pkt]	$Y_8=3,000+0,016x$	0,71
Intensywność org. produkcji roślinnej [pkt]	$Y_9=146,062-0,989x$	-0,80
Syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych [pkt]	$Y_{10}=1,984-0,003x$	-0,27

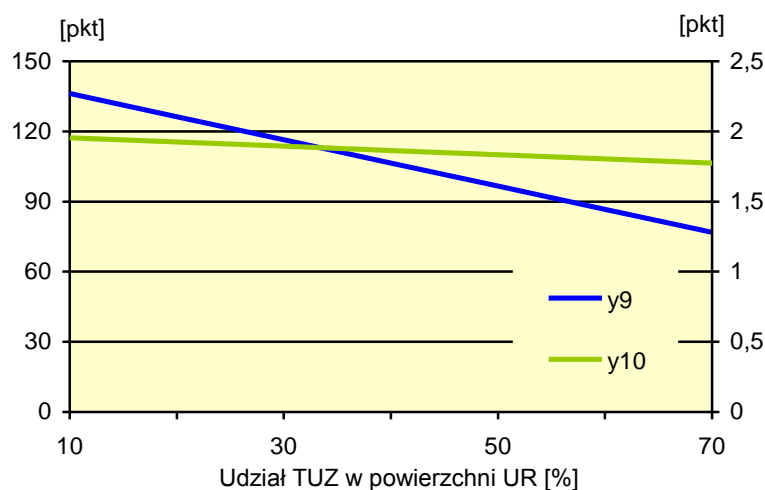
* - korelacja istotna dla $\alpha=0,05$

Źródło: obliczenia własne

Na rysunkach 13 i 14 przedstawiono wpływ udziału trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych na wybrane wskaźniki (zmiennie zależne) - produkcyjne i ekologiczne. Spośród tych cech wskaźnik pokrycia UR roślinnością wzrastał wraz ze wzrostem TUZ w powierzchni UR badanych gospodarstw. Duża powierzchnia trwałych użytków zielonych, a ponadto uprawa wieloletnich roślin motylkowatych i ich mieszanek z trawami na gruntach ornych w sposób bezpośredni przyczyniały się do znacznego wzrostu jego wartości. Pozostałe zmienne, tj. poziom produkcji roślinnej, intensywność organizacji produkcji roślinnej i syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych, wykazywały tendencję malejącą.



Rys. 13. Wpływ udziału TUZ w powierzchni użytków rolnych gospodarstwa (%) na poziom produkcji roślinnej (y_4 – j.zb./ha UR) i pokrycie użytków rolnych roślinnością (y_8 – pkt)
Źródło: opracowanie własne



Rys. 14. Wpływ udziału TUZ w powierzchni użytków rolnych gospodarstwa (%) na intensywność organizacji produkcji roślinnej (y_9 – pkt) i syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych (y_{10} – pkt)
Źródło: opracowanie własne

Gospodarka na trwałych użytkach zielonych charakteryzowała się niską intensywnością, bowiem w miarę wzrostu udziału TUZ prowadzona była bardziej ekstensywnie, co skutkowało obniżeniem intensywności produkcji roślinnej i jej wielkości wyrażonej w jednostkach zbożowych z 1 ha.

Dane przedstawione w tabeli 37 charakteryzują w sposób syntetyczny oddziaływanie wybranych cech na wskaźniki produkcyjne, ekologiczne i ekonomiczne badanych gospodarstw bydłych.

Tabela 37

Oddziaływanie wybranych cech na wskaźniki produkcyjne, ekologiczne i ekonomiczne badanych gospodarstw bydłych

Wskaźniki (zmiennie zależne)	Cechy gospodarstw		
	pow. UR [ha]	jakość UR [pkt]	udział TUZ [% UR]
Wskaźnik bonitacji użytków rolnych [pkt]	N	+	-
Dawka N [kg/ha UR]	N	+	-
Dawka P ₂ O ₅ [kg/ha UR]	N	+	N
Dawka K ₂ O [kg/ha UR]	N	+	N
Obsada bydła [DJP/ha UR]	-	+	N
Stado podstawowe krów mlecznych [szt/ha UR]	-	+	+
Produkcja roślinna [j.zb./ha UR]	N	+	-
Produkcja zwierzęca [j.zb./ha UR]	-	+	N
Produkcja mleka [l/ha UR]	N	+	N
Towarowa produkcja roślinna [zł/ha UR]	N	+	-
Towarowa produkcja zwierzęca [zł/ha UR]	N	+	N
Towarowa produkcja rolnicza [zł/ha UR]	N	+	N
Bilans N [kg/ha UR]	-	N	N
Bilans P ₂ O ₅ [kg/ha UR]	N	+	N
Bilans K ₂ O [kg/ha UR]	N	N	+
Bilans glebowej substancji organicznej [kg/ha GO]	N	N	N
Pokrycie GO roślinnością [%GO]	N	N	-
Pokrycie UR roślinnością [pkt]	+	-	+
Dochód rolniczy brutto [zł/ha UR]	N	+	N
Dochód osobisty [zł/ha UR]	-	N	N
Intensywność org. produkcji [pkt]: roślinnej	-	+	-
zwierzęcej	-	+	N
rolniczej	-	+	N
Syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych [pkt]	N	+	-
Liczba wskaźników i ich związek z cechami gospodarstw			
istotny dodatni (+)	1	18	3
istotny ujemny (-)	8	1	7
nieistotny (N)	15	5	14

Źródło: obliczenia własne

Stwierdzono, że jedynie bilans glebowej substancji organicznej nie był skorelowany z żadną z analizowanych cech. Natomiast 3 spośród 24 wskaźników (wielkość stada podstawowego krów mlecznych, pokrycie UR roślinnością i intensywność organizacji produkcji roślinnej) korelowały w sposób istotny ze wszystkimi uwzględnionymi cechami gospodarstw. Pozostałe wskaźniki korelowały istotnie z jedną lub dwiema zmiennymi. Cechą, która korelowała istotnie z największą liczbą wskaźników okazała się jakość UR oceniana wskaźnikiem bonitacji gruntów.

4. DYSKUSJA

W pracy dokonano oceny realizacji zasad rozwoju zrównoważonego w wybranych gospodarstwach bydłych i mieszanych, położonych w trzech rejonach województwa podlaskiego. W ocenie tej uwzględniono kryteria i wskaźniki produkcyjne, ekologiczne i ekonomiczne w aspekcie ich zgodności w praktyce badanych gospodarstw z zasadami rozwoju zrównoważonego, a także posłużono się syntetycznym wskaźnikiem oceny stopnia zrównoważenia gospodarstw. Ponadto dla grupy gospodarstw bydłych poszukiwano zależności pomiędzy wskaźnikami rozwoju zrównoważonego, a wybranymi cechami gospodarstw (powierzchnią UR, jakością gruntów UR, powierzchnią TUZ).

Ogólna charakterystyka badanej zbiorowości gospodarstw na tle województwa i kraju wykazała, iż gospodarstwa położone w I rejonie badań były zdecydowanie lepsze od przeciętnego gospodarstwa w województwie, zarówno pod względem zasobów (ziemia, ciągniki), jak i osiąganych efektów produkcyjnych (plon zbóż, wydajność mleczna krów). Jedynie wskaźnik osób pracujących kształtował się niekorzystnie w porównaniu do średnich dla województwa i Polski. W pozostałych dwóch rejonach (II i III) analizowane gospodarstwa prowadziły produkcję rolniczą na gorszych glebach niż przeciętne w województwie i Polsce. Z uwagi na większą intensywność nawożenia mineralnego, osiągały dobre wyniki w plonowaniu zbóż i wydajności mlecznej krów. Jednak były gorzej wyposażone w siłę pociągową i zatrudniały więcej osób niż średnio w województwie, a także w Polsce.

Pod względem zasobów podstawowych czynników produkcji (ziemi, pracy i kapitału), gospodarstwa bydłe, szczególnie z rejonu I, charakteryzujące się lepszą jakością gleb użytków rolnych, posiadały największy udział gruntów ornych bez odlogów i ugorów. Natomiast gospodarstwa rejonu II, z gorszymi glebami, posiadały największy udział trwałych użytków zielonych oraz gleb odlogowanych i ugorowanych. Do podobnych wniosków odnośnie relacji między jakością gleb a udziałem GO i TUZ doszli inni autorzy [Harasim 1989, Kuś i Krasowicz 2001, Harasim i Matyka 2009] stwierdzając, iż zmniejszenie udziału TUZ w strukturze użytków rolnych wraz ze wzrostem jakości gleb jest prawidłowością obserwowaną ogólnie w Polsce. Gospodarstwa o mieszanym kierunku produkcji prowadziły działalność na gorszych glebach niż gospodarstwa bydłe. Przewyższały je również ogólną powierzchnią gospodarstwa oraz udziałem GO w powierzchni UR. Podobne zależności dotyczące większego udziału GO w gospodarstwie mieszanym w porównaniu z bydłym stwierdzili Harasim i Włodarczyk [2007].

Gospodarstwami bydłecymi zarządzali rolnicy o wyższym poziomie wykształcenia, szczególnie w rejonach I i III, którzy z uwagi na intensywny kierunek produkcji wykorzystywali w swoich gospodarstwach najwięcej siły roboczej przypadającej na 100 ha UR. Według Kołyszko-Chomentowskiej [2008] w województwie podlaskim w 2002 r. 4,7% użytkowników gospodarstw indywidualnych miało wykształcenie wyższe, zaś odsetek rolników z wykształceniem średnim i zasadniczym zawodowym wynosił 51,6%, a z podstawowym – 37,2%. Klepacki [2005] stwierdza korzystny związek pomiędzy wykształceniem, a poziomem intensywności organizacji produkcji i uzyskiwanymi wynikami produkcyjno-ekonomicznymi. Natomiast Augustyńska-Prejsnar i Ruda [2006] wykazały, że rolnicy młodszy oraz legitymujący się wykształceniem wyższym w większym stopniu zwracają uwagę na problemy związane z ekologią.

W zakresie zasobów siły pociągowej wyraźnie większym wyposażeniem w ciągniki rolnicze w przeliczeniu na 100 ha UR cechowały się gospodarstwa położone na glebach najlepszych (rejon I) niż najslabszych (rejon III). Należy dodać, że w Polsce wskaźnik wyposażenia gospodarstw w ciągniki rolnicze przekracza wielkości występujące w państwach Unii Europejskiej [Sobczyk 2007].

W zakresie organizacji produkcji rolniczej ważną rolę odgrywa struktura zasiewów na gruntach ornych. We wszystkich typach gospodarstw dominujący był udział zbóż, w tym owies i mieszanki zbożowe stanowiące ponad 1/3 powierzchni ich uprawy. Jednak w gospodarstwach mieszanych (gospodarujących na gorszych glebach) udział zbóż był o 7-14% większy niż w gospodarstwach bydłecych.

Można było dostrzec dostosowanie struktury zasiewów do występujących w gospodarstwach warunków glebowych. W gospodarstwach bydłecych I rejonu, o najlepszych glebach, uprawiano również rzepak, a spośród zbóż znaczący był udział pszenicy. Podobną zależność dotyczącą wpływu jakości gleb na strukturę zasiewów stwierdzają Kuś i Krasowicz [2001] oraz Majewski [2002]. Ponadto gospodarstwa bydłecze pod względem struktury zasiewów wyróżniały się od mieszanych prawie dwukrotnie wyższym udziałem ziemniaka i roślin pastewnych. Na stosunkowo wysoki udział roślin pastewnych w strukturze zasiewów gospodarstw bydłecych, dochodzący w niektórych przypadkach do 62%, zwrócił również uwagę Kopiński [2006a]. Podobnie w zbiorowości 608 gospodarstw analizowanej przez Majewskiego [2002] gospodarstwa bydłecze także wyróżniały się najwyższym udziałem roślin pastewnych w strukturze zasiewów na gruntach ornych.

Pokrycie gleby GO przez rośliny – jeden z częściej analizowanych wskaźników charakteryzujących poziom zrównowżenia gospodarstw – najkorzystniej kształtowało się

w gospodarstwach mieszanych i bydlęcych III rejonu, prowadzących produkcję na najgorszych glebach. Sprzyjał temu zwiększony udział zbóż ozimych i wieloletnich roślin pastewnych w strukturze zasiewów. Kuś i Krasowicz [2001] korzystną wartość indeksu pokrycia gleby roślinnością w gospodarstwach położonych na gorszych glebach również tłumaczą dominacją zbóż ozimych w zasiewach, szczególnie żyta. Nieco odmiennie wyniki odnośnie pokrycia GO roślinnością przedstawił Kopiński [2006a], gdzie gospodarstwa mieszane charakteryzowały się najniższym wskaźnikiem pokrycia gruntów ornych roślinnością w okresie zimy. Natomiast Majewski [2002] nie stwierdził istotnej zależności pomiędzy wskaźnikiem pokrycia gleb, a kierunkiem produkcji gospodarstwa, jego wielkością i jakością posiadanych gleb.

Pomimo, iż najwyższą obsadą zwierząt charakteryzowały się gospodarstwa bydlęce (0,95 DJP/ha UR), zwłaszcza w rejonie I o najlepszych glebach, to pod względem tego wskaźnika, wszystkie gospodarstwa należy uznać jako prowadzące produkcję w poprawny sposób. Majewski [2002] stwierdził, iż sama wielkość obsady zwierząt nie stwarza większego obciążenia dla środowiska przyrodniczego ale zwraca uwagę na niekorzystne zjawiska związane ze sposobem zagospodarowania odchodów zwierzęcych.

Gospodarstwa o mieszanym kierunku produkcji stosowały na ogół niższe nawożenie mineralne niż gospodarstwa bydlęce zarówno na GO, jak i TUZ. Natomiast intensywnie gospodarujące na trwałych użytkach zielonych gospodarstwa bydlęce I rejonu stosowały zdecydowanie wyższe nawożenie, co skutkowało większą wydajnością TUZ będących głównym elementem powierzchni paszowej. Kuś i Krasowicz [2001] stwierdzili, iż gospodarstwa położone na lepszych glebach prowadzą intensywniejszą produkcję, zużywając tym samym więcej środków produkcji. Podobna sytuacja występowała w gospodarstwach bydlęcych I rejonu. Z badań Kopińskiego [2006a] wynika, że zarówno gospodarstwa mieszane, jak i bydlęce stosowały zbliżone, wysokie nawożenie mineralne, co wpływało na wydajność produkcji roślinnej wyrażonej w jednostkach zbożowych z jednostki powierzchni. Natomiast Kuś [2006] i Majewski [2002] porównując gospodarstwa pod względem kierunku produkcji twierdzą, iż prowadzące produkcję zwierzęcą stosują łącznie wysokie nawożenie mineralne i naturalne, a gospodarstwa z produkcją roślinną przewyższają je w zakresie wielkości dawek nawozów mineralnych.

Na wskaźnik charakteryzujący stosowanie chemicznych środków ochrony roślin, wyrażony udziałem powierzchni chronionej w stosunku do powierzchni zasiewów, znaczący wpływ miał udział kukurydzy w strukturze zasiewów. Ziarno kukurydzy kupowano już zaprawione, a jej zasiewy zawsze były chronione od chwastów.

Sposób zagospodarowania paszy z TUZ w gospodarstwach mieszanych można uznać za tradycyjny, polegający głównie na bezpośrednim wypasie bydła i skarmianiu siana. Natomiast w gospodarstwach bydłowych I i II rejonu o intensywnej produkcji zwierzęcej, paszę z TUZ pozyskiwano w dużym stopniu w postaci sianokiszonki (z ponad 40% powierzchni).

Z punktu widzenia zagospodarowania zrównoważonego istotny jest sposób zakiszania pasz objętościowych, co wiąże się z zagrożeniem zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych przez soki kiszonkowe. Gospodarstwa mieszane stosowały bezpieczne dla środowiska sposoby zakiszania pasz (bele zafoliowane i silosy przejazdowe z dnem betonowym). Inaczej wyglądała sytuacja w gospodarstwach bydłowych, gdzie oprócz form bezpiecznych zakiszania pasz stosowano również takie, które oddziaływały niekorzystnie na środowisko. W rejonie II udział gospodarstw sporządzających kiszonki w dołach ziemnych, przyzmach naziemnych, lub w silosach przejazdowych z dnem ziemnym, dochodził nawet do 52%. Także Majewski [2002] stwierdza, iż jedynie w 35% gospodarstw produkujących kiszonki stosowano poprawny sposób ich składowania.

W zakresie infrastruktury technicznej gospodarstwa mieszane dysponowały w 82% oborami ze ściółką płytką, a w mniejszym stopniu bezściółowymi. Natomiast w gospodarstwach bydłowych, mimo znacznego udziału obór bezściółowych i z płytką ściółką, można było również spotkać produkcję zwierzęcą w oborach z głęboką ściółką (nawet do 30% budynków w I rejonie).

Miejsce składowania obornika było zróżnicowane. Jedynie w gospodarstwach bydłowych I rejonu w większości (77%) gospodarstw stosowano bezpieczne dla środowiska przechowywanie obornika. Natomiast w pozostałych przypadkach ten sposób składowania obornika stosowało jedynie 25% gospodarstw bydłowych i mieszanych. Podobnie Majewski [2002] wykazał, że udział gospodarstw przechowujących obornik w sposób bezpieczny jest bardzo niski. Gospodarstwa z płytą gnojową i studzienką do gromadzenia gnojówki stanowiły jedynie 10%. Nieco lepiej wyglądała sytuacja w przypadku usuwania gnojówki. Jedynie 4,5% gospodarstw mieszanych usuwało ją do przyzmy z obornikiem. Natomiast w gospodarstwach bydłowych udział gospodarstw stosujących tę nieprzyjazną dla środowiska praktykę wynosił od 9 do 19%.

Istotnym, z punktu rozwoju zrównoważonego, jest również sposób postępowania rolników z wytwarzanymi w gospodarstwie odpadami. Jedynie mniej niż 9% gospodarstw wywoziło je na nielegalne wysypisko. Natomiast udział gospodarstw usuwających ścieki bytowe w sposób zagrażający zanieczyszczeniem wód gruntowych wynosił od 9% dla

gospodarstw mieszanych do 31% dla bydłych gospodarstw rejonu III. Z badań Majewskiego [2002] wynika, że większość (75%) gospodarstw gromadziła ścieki w szczelnych szambach, a udział gospodarstw wywożących śmieci na wysypisko wynosił 51%. Należy podkreślić, że zgodnie z przepisami wytwórca odpadów ponosi odpowiedzialność za zgodny z zasadami ochrony środowiska sposób postępowania z nimi [Pokryszka 2007].

Poziom plonów roślin uzyskiwanych przez porównywane typy gospodarstw na GO zależał przede wszystkim od jakości posiadanych gruntów. W rejonie I o lepszej jakości gruntów i zarazem w warunkach wyższego poziomu nawożenia plony roślin uprawnych były znacznie wyższe od osiągniętych w pozostałych rejonach. Nieco mniej zróżnicowane były plony uzyskiwane z trwałych użytków zielonych. Również produkcja rolnicza wyrażona w jednostkach zbożowych z ha UR była wyższa w gospodarstwach bydłych i zależała od jakości gruntów użytków rolnych.

Wskaźniki dotyczące produkcji mleka były zdecydowanie lepsze w gospodarstwach bydłych, szczególnie w I rejonie, niż w gospodarstwach mieszanych. Na taką zależność wskazują badania Harasima i Włodarczyka [2007], natomiast Majewski [2002] i Parzonko [2004] uzależniają wzrost wydajności mlecznej krów głównie od wielkości stada. Według Ziętary [2010] w gospodarstwach nastawionych na produkcję mleka minimalna wielkość stada krów, zapewniająca uzyskanie dochodu parytetowego i zdolności do rozwoju powinna przekraczać 20 krów o średniej wydajności około 5 tys. l mleka rocznie.

Najwyższym dochodem rolniczym brutto i ogólnym w przeliczeniu na ha UR charakteryzowały się gospodarstwa bydłe, zwłaszcza w I rejonie. Także Kopiński [2002] i Harasim [2009] stwierdzają, że pod względem wskaźników ekonomicznych korzystniej przedstawiają się gospodarstwa z produkcją zwierzęcą, ukierunkowane między innymi na produkcję mleka. Ponadto Kopiński [2006a] zauważył, iż gospodarstwa zajmujące się produkcją mleka spełniały kryteria ekonomiczne, jednak z uwagi na kryteria ekologiczne (wysokie nadwyżki składników nawozowych), stwarzały potencjalne zagrożenia środowiskowe. Podobnie Kuś [2006] wymienia gospodarstwa z produkcją zwierzęcą jako spełniające kryteria ekonomiczne zrównoważonego gospodarowania, jednak stwarzające pewne zagrożenia środowiskowe ze względu na wysokie dodatnie salda azotu i fosforu.

Gospodarstwa mieszane osiągały wyższy dochód rolniczy w przeliczeniu na osobę pełnozatrudnioną niż gospodarstwa bydłe położone w tym samym rejonie badań, co miało związek z poziomem zatrudnienia. Pod względem parytetu dochodu, w analogicznym porównaniu, gospodarstwa mieszane wypadały korzystniej od bydłych. Podobne

zależności dochodu rolniczego na osobę pełnozatrudnioną i parytetu dochodu od typu gospodarstwa stwierdzili Harasim i Włodarczyk [2007]; obydwie wskaźniki kształtowały się korzystniej w gospodarstwach mieszanych niż w sadowniczych, warzywnych i bydłych. Typ gospodarstwa wpływa wyraźnie na zróżnicowanie efektywności wykorzystania podstawowych czynników produkcji tj. ziemi, pracy i kapitału [Marcysiak i Marcysiak 2010]. W gospodarstwach mieszanych w porównaniu z innymi typami, cytowani autorzy stwierdzili niski poziom produkcji rolniczej i dochodu z gospodarstwa. Według Syp i Wocha [2010] najwyższe wskaźniki dochodowości ziemi, pracy i kapitału osiągały gospodarstwa specjalizujące się w produkcji mleka, a najniższe – gospodarstwa roślinne.

Bardzo ważny z punktu widzenia gospodarowania zrównoważonego jest bilans azotu. W gospodarstwach mieszanych nadwyżka bilansowa nie przekraczała 30 kg N/ha UR, a wyższa była w gospodarstwach bydłych. Wysokie saldo składników mineralnych w gospodarstwach specjalizujących się w produkcji zwierzęcej potwierdzają również badania innych autorów [Fotyma i Kuś 2000, Krasowicz 2005, Kopiński 2006a, Kuś 2006, Harasim i Włodarczyk 2007, Barszczewski 2008]. Także Majewski [2002] wykazał występowanie wyższej nadwyżki bilansowej azotu w gospodarstwach z produkcją zwierzęcą (bydłecę, trzodowę) niż w gospodarstwach mieszanych. Podobnie Pietrzak [2005] stwierdził, że gospodarstwa ukierunkowane jednostronnie na produkcję mleka cechują się większymi saldami bilansów azotu i fosforu niż gospodarstwa z produkcją mieszaną. Z badań Jankowiaka i in. [2010] wynika, że najwięcej azotu do środowiska emitują gospodarstwa nastawione na produkcję mleka, a najmniej prowadzące produkcję roślinną.

W przypadku fosforu i potasu zarówno w gospodarstwach mieszanych, jak i bydłych średnie nadwyżki bilansowe osiągały wartości dodatnie. Z badań Harasima i Włodarczyka [2007] wynika, że gospodarstwo mieszane cechowało się bardziej zrównoważonym bilansem składników mineralnych niż gospodarstwo z produkcją bydłą.

Badania własne wskazują, że gospodarstwa mieszane w porównaniu z bydłecymi charakteryzowały się niższym bilansem substancji organicznej, co było spowodowane głównie dużym udziałem zbóż w strukturze zasiewów. W gospodarstwach bydłych, mających większy udział roślin pastewnych w strukturze zasiewów, bilans substancji organicznej osiągał zdecydowanie korzystniejsze wartości. Podobnie badania Majewskiego [2002] wykazują, że wskaźnik bilansu glebowej substancji organicznej w gospodarstwach bydłych był znacznie wyższy niż w gospodarstwach mieszanych. Natomiast z badań Wrzaszcz [2010] wynika, że zarówno w małych, jak i w bardzo dużych powierzchniowo gospodarstwach występuje najczęściej ujemny bilans substancji organicznej. Sytuacja taka ma

miejsce głównie w gospodarstwach bezinwentarzowych i charakteryzujących się małą obsadą zwierząt. Stan pogłównia zwierząt i ilość wyprodukowanego obornika są czynnikiem szczególnie silnie oddziałującym na wynik bilansu substancji organicznej w glebie [Maćkowiak 1997a i 1997b]. W mniejszym stopniu wpływ wywiera struktura zasiewów na gruntach ornych. Poprawę bilansu substancji organicznej w glebie, w warunkach niedoboru obornika, gospodarstwa mogą osiągać m.in. poprzez przyorywanie nadwyżek słomy [Duer i in. 2002, Kuś i in. 2006, Kuś 2010, Wrzaszcz 2010, Harasim 2011].

Analiza głównych wskaźników ekologicznych, do których zalicza się bilanse NPK i substancji organicznej, dokonana przez Kopińskiego [2006a] i Harasima [2009] potwierdza stwarzanie określonych (jednostkowych) zagrożeń środowiska przyrodniczego przez gospodarstwa rolne, bez względu na ich kierunek produkcji.

Zaproponowany w pracy syntetyczny wskaźnik oceny stopnia zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego, przybierał nieco wyższe wartości dla gospodarstw mieszanych. Udział gospodarstw mieszanych nie spełniających kryteriów ilościowych dobrej praktyki rolniczej był niższy od stwierdzonego w gospodarstwach bydłowych w zakresie: obsady zwierząt, posiadania zbiorników na gnojówkę i nadwyżki bilansowej azotu i potasu. W przypadku bilansów fosforu i substancji organicznej oraz indeksu pokrycia GO roślinnością w okresie zimy, sytuacja była odwrotna. Również z oceny przeprowadzonej przez Kusia [2006] i Harasima [2009] wynika, że bliższe spełnienia większości kryteriów rozwoju zrównoważonego są gospodarstwa mieszane. Podobne wyniki w zakresie stopnia zrównoważenia gospodarstw mieszanych w stosunku do mlecznych uzyskał Baum [2006]. Według tego autora intensywność produkcji jest czynnikiem decydującym w ocenie stopnia zrównoważenia gospodarowania. Natomiast Fotyma i Kuś [2000] dowodzą, że najbardziej zrównoważone są gospodarstwa bydłowe, specjalizujące się w produkcji mleka i mieszane. Również w pracy Krasowicza [2005] gospodarstwa z produkcją mleka uznawane są za najbardziej zrównoważone, a gospodarstwa z towarową produkcją roślinną są oceniane jako nie realizujące w wystarczającym stopniu celów ekonomicznych i stwarzające zagrożenia środowiskowe związane z degradacją potencjału produkcyjnego gleb (niskie salda bilansów P i K oraz glebowej substancji organicznej). Badania Jankowiaka i Bieńkowskiego [2007] wykazują, że relatywnie w największym stopniu zasadę zrównoważonego rozwoju realizują gospodarstwa typu mlecznego i mieszane (zwierzęco-roślinne), a w najmniejszym – gospodarstwa roślinne.

W pracy Majewskiego [2002], zawierającej próbę oceny stopnia zrównoważenia gospodarstw za pomocą syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk rolniczych (obejmującego swym zakresem 65 zmiennych), najbardziej zrównoważone okazały się gospodarstwa trzodowe, a najmniej z produkcją roślinną. Gospodarstwa bydłące i mieszane charakteryzowały się podobnym wskaźnikiem zgodności praktyk rolniczych, zbliżonym do stwierdzonego w całej zbiorowości badanych gospodarstw.

Nieco inne podejście do sposobu oceny zrównoważonego gospodarowania przedstawił Kopiński [2006a]. Badał on podstawowe wskaźniki rozwoju zrównoważonego w gospodarstwach pogrupowanych w zależności od osiągniętej przez nie wielkości ekonomicznej, tj. wielkości nadwyżki bezpośredniej wyrażonej w Europejskich Jednostkach Wielkości (ESU). Stwierdził, iż gospodarstwa o średnio dużej i dużej klasie wielkości ekonomicznej spełniały jedynie cele ekonomiczne rozwoju zrównoważonego. Natomiast gospodarstwa z klasy małej, spełniające cele ekonomiczne w znacznie mniejszym stopniu, tylko częściowo realizowały cele ekologiczne gospodarowania zrównoważonego. Podobne prawidłowości we wcześniejszych badaniach stwierdził Kopiński [2002], wyodrębniając grupy gospodarstw w zależności od stopnia intensywności produkcji rolnej mierzonej wielkością globalnej produkcji rolnej w jednostkach zbożowych. Gospodarstwa intensywne spełniały jedynie cele ekonomiczne, natomiast ekstensywne słabiej spełniały cele ekologiczne (saldo bilansów NPK i substancji organicznej).

Wśród gospodarstw bydłących w badaniach własnych najwyższym syntetycznym wskaźnikiem zrównoważenia cechowały się gospodarstwa rejonu I, prowadzące intensywną produkcję zwierzęcą na najlepszych glebach. Decydowała tu przede wszystkim wartość cząstkowego wskaźnika jakościowego zgodności praktyk rolniczych.

W pracy poszukiwano związku pomiędzy realizacją zasad rozwoju zrównoważonego, a takimi czynnikami jak wielkość gospodarstwa wyrażona w ha UR, jakość użytków rolnych w gospodarstwie i udział trwałych użytków zielonych w powierzchni UR. Wielu autorów wskazuje na te czynniki, jako odgrywające znaczącą rolę w realizacji zasad rozwoju zrównoważonego [Fotyma i Kuś 2000, Kuś i Krasowicz 2001, Baum 2006, Kuś 2006, Harasim i Włodarczyk 2007, Harasim 2009].

Stwierdzono, że w gospodarstwach bydłących wraz ze wzrostem powierzchni UR uzyskiwano lepsze wyniki produkcyjne, tj. wzrost plonów zbóż i produkcji roślinnej w jednostkach zbożowych na 1 ha oraz produkcji mleka od krowy. Natomiast pogarszały się wskaźniki w przeliczeniu na 1 ha UR, takie jak: produkcja zwierzęca w jednostkach zbożowych, produkcja mleka i wartość rolniczej produkcji towarowej. Również Kuś

i Krasowicz [2001] stwierdzają obniżkę wartości wskaźników produkcyjnych na 1 ha wraz ze wzrostem powierzchni gospodarstwa, a ich wzrost w przeliczeniu na gospodarstwo. Z badań Miś [2010] wynika, że największy dochód z gospodarstwa rolnego i w przeliczeniu na osobę pełnozatrudnioną rodziny oraz najkorzystniejsze inne wskaźniki finansowe osiągały gospodarstwa największe obszarowo. Natomiast Marcysiak [2007] wykazała, że wraz ze wzrostem obszaru gospodarstwa wzrasta również poziom dochodu rolniczego.

W badaniach własnych gospodarstwa powyżej 30 ha UR cechował najwyższy dochód w przeliczeniu na gospodarstwo i na osobę pełnozatrudnioną oraz parytet dochodu. Najwyższy dochód rolniczy na 1 ha UR osiągały gospodarstwa o powierzchni 20-30 ha UR. W badaniach Kopińskiego [2006a] i Kusia [2006] korzystne wskaźniki ekonomiczne uzyskiwały gospodarstwa bydłące użytkujące ponad 35 ha UR. Natomiast Pokrzywa [2003] wskazuje, że możliwości rozwojowe zdecydowanej większości gospodarstw rolniczych o powierzchni do 20 ha, nastawionych na produkcję zwierzęcą, będą ograniczone.

W zakresie wskaźników ekologicznych, opisujących stopień zrównowżenia gospodarstw, pokrycie gleby GO przez roślinność w okresie zimy i saldo glebowej substancji organicznej nie wykazywały wyraźnej zależności od powierzchni UR. Natomiast salda bilansów azotu, potasu i fosforu w gospodarstwach o powierzchni powyżej 30 ha UR były najniższe, a w przypadku azotu zbliżone do normatywnych. Odmienne wyniki uzyskali Kopiński [2006a] i Kuś [2006], gdzie gospodarstwa posiadające powyżej 35 ha UR charakteryzowały się wysokimi dodatnimi saldami bilansowymi składników nawozowych, co wynikało głównie z prowadzenia nieracjonalnej gospodarki nawozowej, nie uwzględniającej zasobów nawozów naturalnych występujących w gospodarstwach. W badaniach Kusia i Krasowicza [2001] wyższe salda azotu, fosforu i potasu występowały w gospodarstwach o powierzchni powyżej 50 ha UR.

Syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego w badaniach własnych przybierał najwyższe wartości w gospodarstwach powyżej 20 ha UR. Pomimo, iż nie stwierdzono jego istotnej korelacji z powierzchnią UR, to można było zaobserwować wzrost cząstkowego wskaźnika jakościowego wraz ze wzrostem powierzchni gospodarstwa. Natomiast Baum [2006] stwierdza proporcjonalną zależność stopnia zrównowżenia od wielkości gospodarstwa mierzonej powierzchnią UR. Podobnie Kuś i Krasowicz [2001] potwierdzają wpływ powierzchni UR na zrównoważony rozwój gospodarstw. W ocenie Majewskiego [2009] gospodarstwa mniejsze obszarowo cechują się najniższym wskaźnikiem trwałości, obejmującym 5 kategorii zmiennych (tj. cząstkowych

wskaźników trwałości: ekonomicznej, społecznej, ekologicznej, organizacji produkcji i zarządzania, jakości przestrzeni produkcyjnej).

Analizowano również wpływ jakości gruntów UR na poziom rozwoju zrównoważonego gospodarstw. Wraz z poprawą jakości gruntów gospodarstwa uzyskiwały wyższe plony zbóż oraz produkcję roślinną i rolniczą w jednostkach zbożowych na 1 ha UR. Wyższa była też wydajność mleka od krowy i rolnicza produkcja towarowa w zł/ha UR. Według Kusia i Krasowicza [2001] gospodarstwa na lepszych glebach zużywają więcej środków produkcji, co przekłada się bezpośrednio na uzyskiwanie wyższych plonów poszczególnych gatunków roślin, jak też wyższą wydajność zmiadowania w jednostkach zbożowych.

Gospodarstwa z lepszymi gruntami uzyskiwały wyższy dochód rolniczy z 1 ha UR i w przeliczeniu na osobę pełnozatrudnioną. Parytet dochodu był również wyższy niż w gospodarstwach o najśłabszych glebach. Do podobnych wniosków odnośnie korzystnego wpływu jakości gleb, obok powierzchni UR, na wielkość osiągniętych wskaźników ekonomicznych w gospodarstwach doszli Kuś i Krasowicz [2001].

Jakość gruntów UR wpływała również na kształtowanie się wskaźników ekologicznych, głównie na wzrost sald bilansów składników mineralnych, a powodowała spadek salda glebowej substancji organicznej i pokrycia gleby przez roślinność w okresie zimy.

Syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk z zasadami rozwoju zrównoważonego wzrastał wraz z jakością gruntów UR i był z nią istotnie, dodatnio skorelowany. Na jakość gruntów, jako czynnik wpływający na możliwość zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych, wskazują również inni autorzy [Kuś i Krasowicz 2001, Kuś 2006, Harasim i Włodarczyk 2007, Harasim 2009]. Stwierdzają, że gleby słabsze (lekkie) w porównaniu z lepszymi stwarzają większe trudności w osiągnięciu zrównoważenia produkcji rolniczej.

Badania własne wykazały, że powierzchnia TUZ i jej udział w strukturze UR w gospodarstwach bydłowych odgrywała decydujące znaczenie w kształtowaniu niektórych wskaźników zrównoważonego rozwoju. Wraz ze wzrostem udziału tej powierzchni następowała obniżka plonów zbóż i produkcji roślinnej w jednostkach zbożowych z 1 ha UR. Do podobnych wniosków prowadzą prace Harasima [1989] oraz Harasima i Matyki [2009], wskazujące na niską produktywność TUZ i zarazem na ogólną produktywność ziemi, a tym samym na obniżkę produkcji i dochodów gospodarstw rolnych. Z innych wskaźników wydajność mleka od jednej krowy była najwyższa w gospodarstwach posiadających 20-40% TUZ w strukturze użytków rolnych, natomiast wydajność przeliczona na jednostkę powierzchni UR wzrastała wraz ze wzrostem udziału TUZ.

Ponadto wraz ze wzrostem udziału TUZ zdecydowanie obniżała się nadwyżka bilansowa dla azotu i fosforu, a rosła dla potasu. Z oceny wpływu TUZ na wybrane wskaźniki rolnictwa przeprowadzonej przez Harasima i Matykę [2009] wynika, że wraz ze zwiększającym się udziałem TUZ w strukturze użytkowania gruntów następuje obniżenie intensywności produkcji spowodowane zmniejszonym nawożeniem, a przez to niższymi saldami bilansowymi podstawowych składników mineralnych.

Saldo glebowej substancji organicznej było najwyższe w gospodarstwach posiadających poniżej 20% i powyżej 60% TUZ. W pierwszym przypadku wiązało się to z większą powierzchnią uprawy wieloletnich roślin pastewnych na GO, a w drugim z dużym udziałem naturalnych łąk i pastwisk w powierzchni użytków rolnych gospodarstw. Także Harasim i Matyka [2009] stwierdzają korzystny wpływ zwiększonego udziału TUZ na bilans glebowej substancji organicznej. Konsekwencją dużego udziału TUZ było obniżenie stopnia pokrycia GO roślinnością w okresie zimy, co wiązało się z malejącym udziałem powierzchni uprawy wieloletnich roślin pastewnych na GO.

Wskaźniki ekonomiczne, tj. dochód rolniczy przypadający zarówno na gospodarstwo, jak i na 1 ha UR oraz parytet dochodu były najwyższe w gospodarstwach z najmniejszym i największym udziałem TUZ.

Wzrost udziału TUZ w powierzchni UR powodował obniżenie wartości syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk rolniczych z zasadami rozwoju zrównoważonego, jak również analitycznych wskaźników ilościowych i jakościowych. Takie zależności potwierdzają wcześniejsze badania Harasima [1989], wskazujące m.in. na obniżanie dochodu gospodarstw wraz ze wzrostem udziału TUZ w strukturze użytków rolnych.

Ocena zależności między głównymi cechami gospodarstw, tj. powierzchnią UR, jakością UR i udziałem TUZ w powierzchni UR, a wskaźnikami analitycznymi wykazała, że bilans glebowej substancji organicznej nie był skorelowany z żadną z tych cech. Wykazano, że tylko trzy spośród 24 wskaźników (stado podstawowe krów mlecznych, pokrycie UR roślinnością i intensywność organizacji produkcji roślinnej) były istotnie zależne od analizowanych cech. Natomiast cechą, która korelowała istotnie z największą liczbą wskaźników analitycznych okazała się jakość UR oceniana za pomocą wskaźnika bonitacji gruntów.

Reasumując należy stwierdzić, że hipoteza robocza zakładająca iż stan gospodarstw rolniczych położonych na glebach lekkich wykazuje niski stopień zgodności z zasadami rozwoju zrównoważonego, została częściowo potwierdzona. Otóż wykazano, że gospodarstwa funkcjonujące na glebach lekkich gorszej jakości (wskaźnik bonitacji $<0,3$) w mniejszym

stopniu realizowały zasady rozwoju zrównoważonego niż położone na glebach lepszych. Zależność ta znajduje potwierdzenie w badaniach innych autorów [Kuś i Krasowicz 2001, Kuś 2006], według których gospodarstwa prowadzące produkcję rolniczą na glebach lekkich mają trudności w osiągnięciu stanu zrównoważenia. W badaniach własnych ponadto wykazano, że w warunkach dużego (>60%) udziału TUZ w strukturze użytków rolnych również jest trudno osiągnąć zadowalający stan rozwoju zrównoważonego gospodarstw. Należy także podkreślić, że w warunkach Polski zwiększony udział TUZ na ogół występuje w gospodarstwach położonych na glebach lekkich [Pietraszewski 1986, Zegar 1985, Harasim i Matyka 2009]. W ujęciu regionalnym województwo podlaskie (teren badań własnych) cechuje się najsłabszymi glebami (wskaźnik bonitacji UR 0,56) i największym (ok. 35%) udziałem TUZ w strukturze użytków rolnych. Zatem ważnym jest ustalenie w tych warunkach zależności, że im gorszej jakości grunty rolne i im większy udział TUZ w strukturze UR tym trudniej o osiągnięcie wysokiego stopnia zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolniczych.

5. WNIOSKI

1. Z badań przeprowadzonych w trzech wybranych rejonach wynika, iż rejon położenia gospodarstw wpływał na poziom zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego, głównie z powodu różnej jakości gruntów rolnych.
2. Gospodarstwa bydłące położone na glebach lepszych cechowały się większymi zasobami siły roboczej i pociągowej oraz większą obsadą zwierząt i wydajnością mleczną krów oraz wyższym poziomem nawożenia mineralnego, a ich podstawowym źródłem dochodu była działalność rolnicza.
3. Gospodarstwa mieszane w porównaniu z bydłocymi (w warunkach rejonu III) osiągały na ogół gorsze wskaźniki ilościowe rozwoju zrównoważonego, ale wyróżniały się wyższym poziomem dochodu osobistego ze znacznym udziałem przychodów z pracy poza własnym gospodarstwem.
4. Powierzchnia gospodarstw nie miała istotnego wpływu na poziom ich zrównoważenia, ale z jej wielkością były ujemnie skorelowane wskaźniki analityczne charakteryzujące produkcję zwierzęcą, intensywność organizacji produkcji, bilans azotu i dochód osobisty.
5. Na zmianę wielkości syntetycznego wskaźnika zrównoważenia gospodarstw w większym stopniu wpływał średni cząstkowy wskaźnik jakościowy niż ilościowy. Wskazuje to na wyrównanie gospodarstw pod względem wskaźników analitycznych wiążących się z czynnikami o charakterze nakładowym, a większe możliwości poprawy zrównoważenia tkwią w elementach jakościowych.
6. Syntetyczny wskaźnik zrównoważenia gospodarstw był istotnie skorelowany, dodatnio z jakością gruntów użytków rolnych i ujemnie z udziałem trwałych użytków zielonych w strukturze użytków rolnych.
7. Badane gospodarstwa cechowały się najczęściej wysokim stopniem zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego. Natomiast średnim zrównoważeniem wykazały się gospodarstwa posiadające grunty gorszej jakości o wskaźniku bonitacji $<0,3$ oraz z dużym udziałem ($>60\%$) trwałych użytków zielonych w strukturze użytków rolnych.

6. LITERATURA

1. Adamowicz M., Dresler E.: Zrównoważony rozwój obszarów wiejskich na przykładzie wybranych gmin województwa lubelskiego. Zesz. Nauk. AR Wroc., Roln., 2006, 540(87): 17-24.
2. Augustyńska-Prejsnar A., Ruda M.: Zanieczyszczenie środowiska naturalnego przez działalność rolniczą w opinii mieszkańców wsi. Probl. Inż. Rol., 2006, 1: 143-150.
3. Barszczewski J.: Kształtowanie się obiegu składników nawozowych w produkcyjnym gospodarstwie mlecznym w warunkach dochodzenia do zrównoważonego systemu gospodarowania. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. Rozprawy Naukowe i Monografie, IMUZ Falenty, 2008, 23.
4. Baum R.: Ocena realizacji założeń koncepcji zrównoważonego rozwoju w gospodarstwach indywidualnych. Prace Kom. Nauk Rol. i Kom. Nauk Leśn. PTPN, 2006, 100; 219-233.
5. Baum R.: Zrównoważony rozwój rolnictwa i kryteria jego oceny. J. Agribus. Rural Dev., 2008, 1(7): 1-11.
6. Biesiacki A., Kuś J., Madej A.: Ocena warunków przyrodniczych do produkcji rolnej – woj. podlaskie. IUNG Puławy, 2004.
7. Bombik A., Marciniuk-Kluska A.: Wskaźniki w modelowaniu zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich. Acta Sci. Pol., Ocean., 2010, 9(1): 29-37.
8. Borys T.: Teoretyczne aspekty konstruowania wskaźników ekorozwoju. W: Sterowanie ekorozwojem. Red. B. Poskrobko. Wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok, 1998.
9. Brundtland G.H.: Nasza wspólna przyszłość (wyd. polskie). PWE, Warszawa, 1991.
10. Duer I.: Idea „trwałego rozwoju rolnictwa” (sustainability) w świetle piśmiennictwa. Fragm. Agron., 1994, 4: 81-85.
11. Duer I., Fotyma M., Madej A. (red.): Kodeks dobrej praktyki rolniczej. MRiRW – MŚ – FAPA Warszawa, 2002.
12. Faber A.: Wskaźniki proponowane do badań równowagi rozwoju rolnictwa. Fragm. Agron., 2001, 1(69): 31-44.
13. Faber A.: Przegląd wskaźników rolnośrodowiskowych zalecanych do stosowania w ocenie zrównoważonego gospodarowania w rolnictwie. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2007, 5: 9-24.

14. Faber A., Pudełko R., Filipiak K., Borzęcka-Walker M., Borek R., Jadczyzyn J., Kozyra J., Mizak K., Świtaj Ł.: Ocena stopnia zrównowżenia rolnictwa w Polsce w różnych skalach przestrzennych. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2010, 20: 9-27.
15. Feledyn-Szewczyk B.: Opis modelu RISE do oceny stopnia zrównowżenia gospodarstw. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2007, 5: 141-156.
16. Feledyn-Szewczyk B.: Model RISE jako narzędzie oceny i optymalizacji stopnia zrównowżenia produkcji rolnej na poziomie gospodarstwa. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2010, 20: 29-38.
17. Feledyn-Szewczyk B., Kopiński J.: Ocena stopnia zrównowżenia wybranych gospodarstw za pomocą modelu RISE. *Fragm. Agron.*, 2010, 27(4): 25-33.
18. Florczak W.: Wskaźniki zrównowżonego rozwoju. *Wiad. Statyst.*, 2008, 3: 14-34.
19. Fotyma M., Jadczyzyn T., Pietruch Cz.: System wspierania decyzji w zakresie zrównowżonej gospodarki składnikami mineralnymi – MAKROBIL. *Pam. Puł.*, 2001, 124: 81-89.
20. Fotyma M., Kuś J.: Zrównowżony rozwój gospodarstwa rolnego. *Pam. Puł.*, 2000, 120/I: 101-116.
21. Harasim A.: Wpływ trwałych użytków zielonych na wyniki produkcyjne i ekonomiczne rolnictwa. W: *Organizacja produkcji rolniczej w różnych warunkach przyrodniczo-ekonomicznych*. IUNG Puławy, 1989, R(258/2): 21-38.
22. Harasim A.: Wskaźniki glebochronnego działania roślin. *Post. Nauk Rol.*, 2004, 4: 33-43.
23. Harasim A.: Kierunki produkcji a zrównowżony rozwój gospodarstw rolniczych. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2009, 11(1): 139-143.
24. Harasim A.: *Gospodarowanie słomą*. IUNG-PIB Puławy, 2011.
25. Harasim A.: Metodyczne aspekty oceny zrównowżonego rozwoju rolnictwa na różnych poziomach zarządzania. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2012, 29(3): 49-63.
26. Harasim A., Madej A.: Ocena poziomu zrównowżonego rozwoju gospodarstw bydłowych o różnym udziale trwałych użytków zielonych. *Rocz. Nauk Rol.*, 2008, G, 95(2): 28-38.
27. Harasim A., Matyka M.: Regionalne zróżnicowanie trwałych użytków zielonych, a wybrane wskaźniki rolnictwa w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, 15: 59-70.
28. Harasim A., Włodarczyk B.: Możliwości zrównowżonego rozwoju gospodarstw o różnych kierunkach produkcji na glebach lekkich. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2007, 9(1): 167-171.

29. Jankowiak J., Bieńkowski J.: Syntetyczna ocena zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych. *Fragm. Agron.*, 2007, 3: 192-204.
30. Jankowiak J., Bieńkowski J., Holka M.Ł.: Wpływ intensywności produkcji rolnej na emisję azotu do środowiska. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2010, 12(1): 65-69.
31. Klepacki B.: Wybrane pojęcia z zakresu organizacji gospodarstw, produkcji i pracy w rolnictwie. SGGW Warszawa, 1997.
32. Klepacki B.: Znaczenie wiedzy i wykształcenia w rozwoju rolnictwa. *Zag. Ekon.*, 2005, 2: 47-57.
33. Kokoszka K.: Społeczny wymiar zrównoważonego rozwoju terenów wiejskich. *J. Agribus. Rural Dev.*, 2009, 3(13): 105-112.
34. Kołozsko-Chomontowska Z.: Wykształcenie ludności rolniczej a zrównoważony rozwój Podlasia. *Prace Nauk. AE Wroc.*, 2008, 1192: 237-241.
35. Kondraszuk T.: Ekonomiczne aspekty zrównoważonego rozwoju gospodarstwa (przedsiębiorstwa) rolniczego. *Zesz. Nauk. SGGW – Ekon. Org. Gosp. Żywn.*, 2003, 48: 195-210.
36. Kopeć B.: Intensywność organizacji w rolnictwie polskim w latach 1960-1980. *Rocz. Nauk Rol.*, 1987, G, 86(2): 7-27.
37. Kopiński J.: Porównanie wskaźników rozwoju zrównoważonego gospodarstw o różnej intensywności produkcji rolnej. *Rocz. Nauk Rol.*, 2002, G, 89(2): 66-72.
38. Kopiński J.: Ocena efektów produkcyjno-ekonomicznych wybranych gospodarstw rolnych o różnej wielkości ekonomicznej w aspekcie rozwoju zrównoważonego. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2006a, 8(1): 85-89.
39. Kopiński J.: Porównanie grup gospodarstw rolnych o różnych kierunkach produkcji w aspekcie rozwoju zrównoważonego. *Zesz. Nauk. AR Wroc., Roln.*, 2006b, 540(87): 235-240.
40. Kowalski A.: Czynniki produkcji w agrobiznesie. W: *Encyklopedia agrobiznesu*. Red. A. Woś. Fundacja Innowacja, Warszawa, 1998, 108-114.
41. Krasowicz S.: Ocena możliwości zrównoważonego rozwoju gospodarstw o różnych kierunkach produkcji. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2005, 7(1): 144-149.
42. Krasowicz S.: Sposoby realizacji idei zrównoważonego rozwoju w gospodarstwie rolniczym. *Zesz. Nauk. AR Wroc., Roln.*, 2006, 540(87): 255-261.

43. Krasowicz S., Kuś J., Jankowiak J.: Ekonomiczno-organizacyjne uwarunkowania funkcjonowania gospodarstw rolniczych o różnych kierunkach produkcji w aspekcie rozwoju zrównoważonego. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2007, 7: 55-76.
44. Kuś J.: Produkcja biomasy na cele energetyczne (możliwości i ograniczenia). *Biul. Inf. PAN*, Lublin 2002, 7: 61-76.
45. Kuś J.: Możliwości zrównoważonego rozwoju specjalistycznych gospodarstw rolnych. *Probl. Inż. Rol.*, 2006, 2: 5-14.
46. Kuś J.: Produkcyjne i siedliskowe konsekwencje zmian w produkcji rolniczej w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2010, 22: 65-86.
47. Kuś J., Krasowicz S.: Przyrodniczo-organizacyjne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych. *Pam. Puł.*, 2001, 124: 273-288.
48. Kuś J., Madej A., Kopiński J.: Bilans słomy w ujęciu regionalnym. *Raporty PIB, IUNG-PIB Puławy*, 2006, 3: 211-226.
49. Maćkowiak Cz.: Rola nawożenia organicznego w kształtowaniu żyzności i urodzajności gleby. *Mat. szkol.*, IUNG Puławy, 1997a, 63.
50. Maćkowiak Cz.: Bilans substancji organicznej w glebach Polski. *Biul. Inf. IUNG*, 1997b, 5: 4-5.
51. Majewski E.: Ekonomiczno-organizacyjne uwarunkowania rozwoju Systemu Integrowanej Produkcji Rolniczej (SIPR) w Polsce. *Rozprawy Naukowe i Monografie, SGGW Warszawa*, 2002.
52. Majewski E.: Trwały rozwój i trwałe rolnictwo – teoria a praktyka gospodarstw rolniczych. *SGGW Warszawa*, 2008.
53. Majewski E.: Ekonomiczna a ekologiczna trwałość gospodarstwa rolniczego. *Rocz. Nauk. Rol.*, 2009, G, 96(3): 140-151.
54. Marcysiak A.: Struktura dochodów gospodarstw rolniczych o różnej powierzchni. *Pam. Puł.*, 2007, 146: 47-53.
55. Marcysiak A., Marcysiak A.: Typ rolniczy jako czynnik różnicujący efektywność wykorzystania zasobów w gospodarstwach rolniczych. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2010, 12(3): 257-262.
56. Miś T.: Zróżnicowanie wyników ekonomicznych gospodarstw rolnych w zależności od ich powierzchni. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2010, 12(3): 287-292.
57. Oleszko-Kurzyna B.: Samorząd gminy wobec wyzwań zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2010, 12(2) 248-254.

58. Parzonko A.: Efektywność gospodarstw wyspecjalizowanych w produkcji mleka. SGGW Warszawa, 2004.
59. Paszkowski S.: Ewolucja idei rolnictwa zrównoważonego i rozwoju terenów wiejskich (SARD). *Więś i Rolnictwo*, 2001, 1: 45-63.
60. Piekut K., Machnacki M.: Wpływ na środowisko gospodarstw mlecznych i opasowych na podstawie bilansu azotu i węgla. *Rocz. Nauk Rol.*, 2003, G, 90(2): 201-210.
61. Piekut K., Machnacki M.: Wpływ na środowisko gospodarstw roślinnych i trzodowych na podstawie bilansu azotu i węgla. *Rocz. Nauk Rol.*, 2004, G, 91(2): 137-146.
62. Pietraszewski A.: Efektywność gospodarstw indywidualnych na glebach lekkich z dużym udziałem trwałych użytków zielonych. *Rocz. Nauk Rol.*, 1986, G, 83(4): 81-93.
63. Pietrzak S.: Wykorzystanie azotu i fosforu w gospodarstwach ukierunkowanych na produkcję mleka. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 2005, 507: 425-431.
64. Piontek B.: *Koncepcja rozwoju zrównoważonego i trwałego Polski*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2002.
65. Pokryszka A.: Zagospodarowanie odpadów komunalnych na obszarach wiejskich. *Zesz. Nauk. Uniw. Szczec.*, 2007, 456(6): 499-508.
66. Pokrzywa T.: Kierunki i skala produkcji w gospodarstwach prowadzących rachunkowość rolną w 2001 roku. IERiGŻ Warszawa, 2003.
67. Poskrobko B.: *Ochrona środowiska. Problemy społeczne, ekonomiczne i prawne*. PWE Warszawa, 1998.
68. *Rocznik statystyczny*. GUS Warszawa, 2003.
69. *Rocznik statystyczny*. GUS Warszawa, 2011.
70. Runowski H.: Poszukiwanie równowagi ekonomiczno-ekologicznej i etycznej w produkcji mleka. *Rocz. Nauk Rol.*, 2007, G, 93(2): 13-26.
71. Sawa J.: Próba oceny zrównoważenia procesów produkcji rolniczej. *Inż. Rol.*, 2008, 2(100): 257-262.
72. Sawa J., Kocira S.: Wybrane aspekty zrównoważenia produkcji rolniczej w gospodarstwach rolniczych. *Zesz. Nauk. AR Wroc., Roln.*, 2006, 540(87): 433-438.
73. Siemiński J.L.: Koncepcja „sustainable development” – rozwoju zrównoważonego i trwałego obszarów wiejskich w Polsce (szanse i możliwości). Referat na konf. IUNG, 11-12.06.2011; 1-17.
74. Sobczyk A.: Wyposażenie techniczne jako czynnik rozwoju zrównoważonego rolnictwa. *Zesz. Nauk. Uniw. Szczec.*, 2007, 456(6): 559-574.

75. Spiak J.: Stopień zrównoważenia organizacji produkcji w gospodarstwach wielkoobszarowych. Zesz. Nauk. AR Wroc., Roln., 2006, 540(87): 473-480.
76. Strategia zrównoważonego rozwoju Polski do 2025 roku. Ministerstwo Ochrony Środowiska, 1999. http://www.mos.gov.pl/1materialyinformacyjne/raporty_opracowania/strategia/index1.html
77. Syp A., Woch F.: Ocena wykorzystania czynników produkcji gospodarstw rolnych na obszarze Polski centralnej i wschodniej w warunkach Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej. Roczn. Nauk. SERiA, 2010, 12(3): 382-388.
78. Szymańska M., Łabętowicz J., Czopowicz A.: Zawartość dostępnych form fosforu w glebie w zależności od kierunku produkcji gospodarstwa. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2011a, 565: 323-330.
79. Szymańska M., Łabętowicz J., Czopowicz A.: Zawartość dostępnych form potasu w glebie w zależności od kierunku produkcji gospodarstwa. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2011b, 565: 331-337.
80. Ustawa z dnia 31.01.1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska. Dz.U. z 15.04.1994 r. Nr 49, poz. 196, z późn. zm.
81. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska. Dz.U. z 20.06.2001 r. Nr 62, poz. 267, z późn. zm.
82. Wielicki W., Baum R., Waszczuk K., Pepliński B.: Analiza stopnia zrównoważenia ekonomicznego rozwoju gospodarstw rolnych. Probl. Inż. Rol., 2001, 4: 81-88.
83. Wilk W.: Koncepcja wykorzystania danych rachunkowych FADN do ustalenia stopnia zrównoważenia gospodarstw rolnych. W: koncepcja badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym. Red. J.S. Zegar. IERiGŻ-PIB Warszawa, 2005, 11: 134-152.
84. Wrzaszcz W.: Bilans glebowej substancji organicznej w gospodarstwach indywidualnych objętych rachunkowością rolną FADN. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2010, 19: 69-89.
85. Wrzaszcz W.: Poziom zrównoważenia środowiskowego gospodarstw indywidualnych w Polsce (na podstawie danych FADN). Roczn. Nauk. SERiA, 2011, 13(5): 70-75.
86. Zaufal B.: Ekorozwój szansą przetrwania cywilizacji. AG-H Kraków, 1986.
87. Zegar J.S.: Gospodarstwa indywidualne na glebach słabych. IERiGŻ Warszawa, 1985.
88. Zegar J.S.: Społeczne aspekty zrównoważonego rozwoju rolnictwa. Fragm. Agron., 2007, 4: 282-298.
89. Zegar J.S.: Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (10). IERiGŻ-PIB Warszawa, 2009, 175.

90. Zegar J.S. (red.): Zrównoważenie polskiego rolnictwa w świetle danych statystyki publicznej. W: Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (8). IERiGŻ-PIB Warszawa, 2009, 161.
91. Zegar J.S., Wilk W.: Zrównoważenie indywidualnych gospodarstw rolnych w świetle wybranych kryteriów. W: Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (4). Red. J.S. Zegar. IERiGŻ-PIB Warszawa, 2007, 59: 9-65.
92. Ziętara W.: Stan i kierunki rozwoju gospodarstw nastawionych na produkcję mleka w Polsce. Roczn. Nauk. SERiA, 2010, 12(3): 432-437.