



**INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA
I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

**Z badań
nad rolnictwem
społecznie
zrównoważonym
(20)**

**Wybrane zagadnienia
zrównoważonego
rozwoju rolnictwa**

nr 93

Warszawa 2013



**KONKURENCYJNOŚĆ POLSKIEJ GOSPODARKI
ŻYWNOŚCIOWEJ W WARUNKACH GLOBALIZACJI
I INTEGRACJI EUROPEJSKIEJ**

**Z badań
nad rolnictwem
społecznie
zrównoważonym
(20)**

**Wybrane zagadnienia
zrównoważonego
rozwoju rolnictwa**



**INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA
I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

**Z badań nad rolnictwem
społecznie zrównoważonym (20)
Wybrane zagadnienia
zrównoważonego rozwoju rolnictwa**

Redakcja naukowa:

prof. dr hab. Józef St. Zegar

Autorzy:

prof. dr hab. Adam Harasim

mgr Konrad Jabłoński

prof. dr hab. Wojciech Józwiak

mgr inż. Adam Kagan

prof. dr hab. Stanisław Krasowicz

prof. dr hab. Jan Kuś

dr Mariola Kwasek

dr Andrzej Madej

dr Mariusz Matyka

dr Grażyna Niewęglowska

dr Agnieszka Obiedzińska

prof. dr hab. Wiesław Oleszek

mgr Tadeusz Toczyński

dr Wioletta Wrzaszcz

mgr inż. Marek Zieliński

prof. dr hab. Józef St. Zegar

mgr inż. Marcin Żekało



**KONKURENCYJNOŚĆ POLSKIEJ GOSPODARKI
ŻYWNOŚCIOWEJ W WARUNKACH GLOBALIZACJI
I INTEGRACJI EUROPEJSKIEJ**

Warszawa 2013

Pracę zrealizowano w ramach tematu **Konkurencyjność rolnictwa zrównoważonego** w zadaniach: *Alternatywne formy rolnictwa w strategii rozwoju sektora rolno-żywnościowego i obszarów wiejskich* oraz *Produktywność różnych form rolnictwa zrównoważonego*

Celem pracy jest przedstawienie wyników badań prowadzonych w IERiGŻ-PIB oraz IUNG-PIB nad problemem rolnictwa zrównoważonego ze szczególną ekspozycją relacji między różnymi celami w rolnictwie.

Recenzenci

prof. dr hab. Marek Kłodziński

prof. dr hab. Zygmunt Wojtaszek

Opracowanie komputerowe

Bożena Brzostek-Kasprzak

Korekta

Joanna Gozdera

Krzyszyna Mirkowska

Redakcja techniczna

Leszek Ślipski

Projekt okładki

AKME Projekty Sp. z o.o.

ISBN 978-83-7658-431-7

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej

– Państwowy Instytut Badawczy

ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa

tel.: (22) 50 54 444

faks: (22) 50 54 636

e-mail: dw@ierigz.waw.pl

<http://www.ierigz.waw.pl>

Spis treści

Wprowadzenie	7
<i>prof. dr hab. Józef St. Zegar</i>	
I. Idea zrównoważonego rozwoju jako płaszczyzna współpracy środowisk naukowych	13
<i>prof. dr hab. Stanisław Krasowicz, prof. dr hab. Wiesław Oleszek</i>	
II. Konkurencyjność celów ekologicznych i ekonomicznych w rolnictwie	28
<i>prof. dr hab. Józef St. Zegar</i>	
III. Zróżnicowanie warunków przyrodniczych i organizacyjnych produkcji rolniczej w Polsce	47
<i>prof. dr hab. Jan Kuś, dr Mariusz Matyka</i>	
IV. Kierunki zmian w organizacji i technologii produkcji rolniczej a zrównoważony rozwój rolnictwa	71
<i>prof. dr hab. Adam Harasim</i>	
V. Pomiar oddziaływania wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych na środowisko naturalne w latach 2005-2009	89
<i>mgr Adam Kagan</i>	
VI. Możliwości oddziaływania gospodarstw specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych na zmiany klimatu	107
<i>mgr inż. Marek Zieliński</i>	
VII. Koszty realizacji zasady wzajemnej zgodności a dochody w rolnictwie polskim w latach 1998-2014	123
<i>prof. dr hab. Wojciech Józwiak, dr inż. Grażyna Niewęglowska, mgr Konrad Jabłoński</i>	
VIII. Spożycie żywności a środowisko	139
<i>dr Mariola Kwasek, dr Agnieszka Obiedzińska</i>	
IX. Charakterystyka zrównoważenia polskiego rolnictwa w latach 2000-2010	153
<i>mgr Tadeusz Toczyński</i>	
X. Bilans nawozowy w gospodarstwach indywidualnych w świetle wyników Powszechnego Spisu Rolnego 2010	172
<i>dr Wioletta Wrzaszcz</i>	
XI. Koszty produkcji mleka w chowie konwencjonalnym i w chowie ekologicznym. Studium przypadku	191
<i>mgr inż. Marcin Żekało</i>	
XII. Ocena gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB w odniesieniu do wybranych wskaźników agrośrodowiskowych	200
<i>dr inż. Jerzy Kopiński, dr inż. Andrzej Madej</i>	

Wprowadzenie

Paradygmat rolnictwa zrównoważonego staje się obowiązującą normą. Co raz rzadziej bowiem idea zrównoważonego rozwoju rolnictwa, rozumiana jako zrównoważenie w trzech sferach (ładach) – środowiskowej, ekonomicznej i społecznej – jest negowana. Dyskurs w zasadzie nie dotyczy celów czy potrzeby zrównoważonego rozwoju, a raczej dotyczy sposobów spełniania wymogów (celów) zrównoważenia. W tej kwestii jeden kierunek myślenia bazuje na założeniu przyspieszenia rozwoju na drodze industrialnej przez wykorzystanie jakoby nieograniczonych możliwości postępu (innowacji), drugi – zakłada konieczność przejścia na technologie rolnictwa organicznego, a trzeci – poszukuje pewnego kompromisu w postaci rolnictwa społecznie zrównoważonego, zakładającego współistnienie wielu postaci rolnictwa. Wspólne dla wszystkich tych kierunków myślenia jest uznawanie potrzeby osiągnięcia celów w zakresie wymienionych ładów. I tu pojawiają się znaczące różnice. Zwolennicy pierwszego kierunku – drogi industrialnej – jako nadrzędne traktują cele ekonomiczne. I rzeczywiście, w warunkach gospodarki rynkowej podmioty gospodarcze (producenci) kierują się motywem korzyści ekonomicznej (*homo oeconomicus*), co w warunkach konkurencyjnego rynku stanowi ogromną siłę napędową wdrażania innowacji i przedsiębiorczości. Wysoka sprawność ekonomiczna tworzy jednocześnie warunki do przechodzenia na tory gospodarowania bardziej przyjaznego środowisku przyrodniczemu. Zwolennicy drugiego kierunku – rolnictwa organicznego – jako nadrzędne traktują cele ekologiczne, przyjmując, że system gospodarczy nie może wykraczać poza system ekologiczny. Uzasadniają, iż można wytworzyć potrzebny wolumen produktów rolniczych poprzez zrównoważoną intensyfikację rolnictwa bazującą na agroekologii wykorzystującej osiągnięcia agrobiologii. Niewątpliwie możliwości zwiększenia produktywności rolnictwa na tej drodze są ogromne, ale przestawienie zwrotnic rozwoju rolnictwa nie jest łatwe, chociażby ze względu na ekonomiczne motywacje rolników oraz cały system ekonomiczny rządzący się maksymą *tu i teraz*. Wreszcie, zwolennicy trzeciego kierunku na czele stawiają cele społeczne i poszukują harmonii celów odnoszących się do poszczególnych ładów. W pewnym zakresie cele te są zbieżne, a w pewnym rozbieżne – konkurencyjne w stosunku do zasobów produkcyjnych, w szczególności zasobów przyrodniczych. Ten problem uczyniono głównym przedmiotem niniejszej pracy.

Rozwój rolnictwa określają czynniki leżące w wyżej wymienionych sferach. Ważne przeto są motywacje ekonomiczne, czyli kategoria ekonomiczna będąca celem działania podmiotów rolniczych bazująca na rachunku ekonomicznym. Ważny jest postęp techniczny, zwłaszcza innowacje technologiczne, o kluczowym znaczeniu dla produktywności. Ważne są także czynniki sfery

społecznej – wartości, jakimi kierują się instytucje (polityka), kultura. Z tego wynika potrzeba systemowego podejścia i holistycznego ujmowania problematyki zrównoważonego rozwoju rolnictwa.

Prezentowana praca stanowi pokłosie konferencji naukowej pt. „Rolnictwo zrównoważone: harmonia czy konkurencja celów”, zorganizowanej przez IUNG-PIB w Puławach i IERGŻ-PIB w Warszawie w dniach 15-17 maja 2013 r. Konferencja miała miejsce w Puławach i była poświęcona problemom będącym przedmiotem badań prowadzonych w ramach programów wieloletnich realizowanych przez wymienione instytucje. W konferencji – poza pracownikami obu instytutów – uczestniczyli także specjaliści z Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu i Akademii Podlaskiej.

Na konferencji poddano pod dyskusję 14 referatów, z których 12 przekształcono w artykuły zamieszczone w prezentowanym zbiorze.

Art. 1 „Idea zrównoważonego rozwoju rolnictwa jako płaszczyzna współpracy środowisk naukowych” (S. Krasowicz, W. Oleszek) odnosi się do podstawowych zagadnień zrównoważonego rozwoju rolnictwa. W szczególności zaprezentowano realizowany w IUNG-PIB Program Wieloletni 2011-2015 „Wspieranie działań w zakresie kształtowania środowiska rolniczego i zrównoważonego rozwoju produkcji rolniczej w Polsce”. Wyniki tego programu mają istotne znaczenie dla wszystkich zainteresowanych problematyką zrównoważonego rozwoju rolnictwa, a także dla praktyki rolniczej. Nie sposób nie podzielić stwierdzenia Autorów, iż „problemy zrównoważonego rozwoju rolnictwa stanowią płaszczyznę do współpracy różnych środowisk naukowych z praktyką rolniczą, doradztwem oraz władzami administracyjnymi i samorządowymi”. Taka współpraca specjalistów z różnych dziedzin jest wprost konieczna ze względu na złożoność problematyki zrównoważonego rozwoju rolnictwa. Chodzi zwłaszcza o uzgadnianie aparatury pojęciowej, narzędzi badawczych i monitoringu, wymianę wyników badań i ich krytyczną ocenę.

Znaczącą trudność w urzeczywistnianiu zasady zrównoważonego rozwoju w rolnictwie sprawia rozbieżność celów ekonomicznych gospodarstw rolnych oraz celów ekologicznych. Gospodarstwa rolne, zwłaszcza gospodarstwa towarowe, kierują się w pierwszym rzędzie interesem ekonomicznym – dążą do maksymalizacji dochodu czy nawet zysku. Natomiast cele ekologiczne, zwłaszcza nie sprzężone z celami ekonomicznymi, są w procesie decyzyjnym traktowane drugoplanowo. Tymczasem realizacja celów ekologicznych leży w interesie społecznym oraz tzw. niemych uczestników rynku: przyszłych pokoleń i ekosystemów. Konkurencyjność celów, zwłaszcza o zasoby przyrodnicze, nie może umykać uwadze instytucji politycznych, których zadaniem jest – poza kreśleniem wizji – stosowanie instrumentów politycznych dla internalizacji efektów

zewnątrznych. W tym zakresie polityka pełni niezastąpioną wprost rolę komplementarną w stosunku do rynku, który samoistnie ma tendencję do wytwarzania ujemnych efektów zewnętrznych w nadmiarze, a efektów dodatnich (dóbr publicznych) w niedoborze. Tym zagadnieniom poświęcony jest **art. 2 „Konkurencyjność celów ekologicznych i ekonomicznych w rolnictwie”** (J. Zegar). W tym rozdziale wskazano także na pewien obszar zbieżności celów ekologicznych i ekonomicznych na podstawie danych indywidualnych gospodarstw rolnych z PSR 2010 w układzie grup obszarowych i klas ekonomicznych.

Zrównoważenie rolnictwa trzeba analizować na różnych poziomach zarządzania. Szczególne znaczenie ma poziom gospodarstw rolnych, na którym ze względu na ogromne znaczenie warunków przyrodniczych, organizacyjnych oraz społeczno-ekonomicznych trudno jest przykładać do zrównoważenia tę samą miarę. Zagadnienie zróżnicowania warunków przyrodniczych i organizacyjnych polskiego rolnictwa jest przedmiotem **art. 3 „Zróżnicowanie warunków przyrodniczych i organizacyjnych produkcji rolniczej w Polsce”** (J. Kuś, M. Matyka). W tym rozdziale przykłada uwagę zróżnicowanie jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej, w tym jednego z fundamentalnych czynników decydujących o zrównoważeniu – zawartości próchnicy w glebie, agroklimatu oraz specjalizacji gospodarstw rolnych. Odrębnie trzeba traktować rolnictwo na obszarach specyficznych funkcjonowania rolnictwa, tj. obszarach: objętych ochroną przyrody, polderach rzecznych, podmiejskich, górskich i podgórskich oraz problemowych. Przeprowadzona analiza pozwoliła Autorom stwierdzić, iż można zwiększyć produktywność rolnictwa przez poprawę organizacji produkcji, w tym optymalizację struktury zasiewów, wzrost obsady zwierząt, poprawę nawożenia itd.

Organizacja i technologie produkcji rolniczej w istotny sposób wpływają na zrównoważenie gospodarstw rolnych. Organizacja gospodarstw jest wypadkową sił zewnętrznych (otoczenia) oraz sił wewnętrznych gospodarstwa, natomiast technologie są kreowane głównie w otoczeniu gospodarstw rolnych, zaś ich absorpcja przez gospodarstwo zależy od potencjału przyrodniczego, ludzkiego i ekonomicznego gospodarstwa oraz zewnętrznych czynników ekonomicznych. Te zagadnienia są przedmiotem **art. 4 „Kierunki zmian w organizacji i technologii produkcji rolniczej a zrównoważony rozwój gospodarstw”** (A. Harasim). Zachodzące zmiany w organizacji i technologiach przynoszą rolnikom namacalne korzyści ekonomiczne, jednak bardziej problematyczne są korzyści środowiskowe, jak w przypadku zaawansowanych procesów specjalizacji i koncentracji produkcji. Artykuł wieńczy ważne wnioski, spośród których szczególne znaczenie dla doradztwa i polityki mają dwa. Pierwszy – Polska z gospodarstwami rodzinnymi może kreować rolnictwo zrównoważone z uwzględnie-

niem elementów jego ekologizacji. Drugi – w warunkach rozdrobnienia agrarnego rację bytu mają głównie technologie ziemiooszczędne i pracochłonne.

W dyskursie na temat zrównoważenia gospodarstw rolnych ścierają się poglądy co do znaczenia wielkości gospodarstwa rolnego dla zrównoważenia środowiskowego i ekonomicznego. Analizy empiryczne gospodarstw objętych systemem FADN, a także badaniami strukturalnymi i spisem rolnym GUS wskazują na pozytywną (dodatnią) korelację wielkości obszarowej gospodarstwa i wyróżnionych wskaźników zrównoważenia. Gospodarstwa obszarowe większe i silniejsze ekonomicznie mają lepsze warunki do wdrażania technologii przyjaznych środowisku – innowacji technicznych i organizacyjnych. To zrozumiałe, jak też to, że te analizy wskazują na zależność bardziej paraboliczną aniżeli liniową. Tak to jest w przypadku gospodarstw rodzinnych. A jak to jest w przypadku wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych, zwłaszcza jeśli chodzi o ich wpływ na środowisko? Czy ma miejsce analogiczna sytuacja, jak w przypadku przedsiębiorstw rodzinnych i przedsiębiorstw korporacyjnych poza rolnictwem? Tę kwestię naświetla **art. 5 „Pomiar oddziaływania wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych na środowisko naturalne w latach 2005-2009”** (A. Kagan). Wykorzystując wskaźniki cząstkowe zrównoważenia (bioróżnorodność i prawidłowość zmianowania, bilans materii organicznej, udział trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych, bilans azotu netto, zielona okrywa zimowa na gruntach ornym) oraz stosując bezwzorcową metodę wielowymiarowej analizy porównawczej Autor ustalił, że są symptomy poprawy wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych w zakresie oddziaływania na środowisko przyrodnicze. Dokonało się to pomimo pokusy, by poprawiać wyniki ekonomiczne kosztem środowiska. Jest to efekt programów rolnośrodowiskowych.

Art. 6 „Możliwości oddziaływania gospodarstw specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych na zmiany klimatu” (M. Zieliński) zawiera omówienie wyników badania panelu 254 gospodarstw FADN z lat 2005-2009, specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych oraz białkowych. Dla wyznaczenia wartości skumulowanego wskaźnika względnej dobroci (zysk z zarządzania, poziom emisji gazów cieplarnianych, stopa reprodukcji majątku trwałego) wykorzystano metodę unitaryzacji zerowanej. Ustalono, iż „możliwe jest łagodzenie postępujących zmian klimatu z korzyścią dla ich do-
rażnie efektywnego funkcjonowania i dla ich przyszłego rozwoju”.

Ogromne sukcesy produkcyjno-ekonomiczne intensyfikacji rolnictwa pod koniec XX wieku w Polsce zostały okupione znaczącymi ujemnymi skutkami środowiskowymi. Skutkom takim przeciwdziałają instrumenty WPR, w tym zasada *cross compliance* (wzajemnej zgodności). Z przestrzeganiem tej zasady, z czym związane są transfery przewidziane przez WPR, wiążą się pewne koszty.

Analiza przeprowadzona w **art. 7 „Koszty realizacji zasady wzajemnej zgodności a dochody w rolnictwie polskim w latach 1998-2014”** (W. Józwiak, G. Niewęglowska, K. Jabłoński) wykazała, iż saldo kosztów i korzyści z tytułu uczestnictwa w WPR i spełniania wymogów zasady wzajemnej zgodności nie w każdym przypadku jest dodatnie. Ujemne saldo wystąpiło w gospodarstwach położonych jednocześnie na obszarach szczególnie narażonych na zatrucie azotanami pochodzenia zwierzęcego (OSN) i obszarach Natura 2000. Autorzy przeprowadzili także analizę wartości dodanej rolnictwa, która była określana przede wszystkim przez dwa czynniki: postęp biologiczny i organizacyjny, co zilustrowano na przykładzie produkcji pszenicy i mleka. Autorzy wysnuli m.in. wniosek, iż „koszty realizacji zasady wzajemnej zgodności są na tyle duże, że wywierają istotny ujemny wpływ na wartość dodaną wygospodarowywaną przez całe rolnictwo”.

Coraz częściej presję na środowisko analizuje się w całym łańcuchu żywnościowym – całym systemie gospodarki żywnościowej. Takie podejście wydaje się prawidłowe ze względu na jedno z największych wyzwań współczesnego świata, a mianowicie zaspokojenia rosnącego popytu na żywność bez zwiększania presji na środowisko przyrodnicze. Popyt ten jest określany głównie przez rosnącą liczbę ludności i zmianę diety na rzecz większego spożycia produktów zwierzęcych. Problem w tym, iż wytworzenie produktów zwierzęcych pozostawia większy ślad ekologiczny aniżeli produktów roślinnych dostarczających tę samą ilość kalorii. Ponadto nadmierne spożycie produktów zwierzęcych ma także ujemny wpływ na zdrowie, co przekłada się na dobrobyt (jakość życia). Potrzebna jest zatem kompleksowa polityka obejmująca cały system żywnościowy, ograniczająca straty i marnotrawstwo oraz promująca zdrową dietę. Te zagadnienia przedstawia **art. 8 „Spożycie żywności a środowisko”** (M. Kwasek, A. Obiedzińska).

Statystyka publiczna zawiera bazy danych, które mogą być wykorzystane w ocenie zrównoważenia rolnictwa. W **art. 9 „Charakterystyka zrównoważenia polskiego rolnictwa w latach 2000-2010”** (T. Toczyński) opisano podstawowe trendy w trzech sferach zrównoważenia: środowiskowej, ekonomicznej i społecznej. Pozwalają one z grubsza ocenić postęp w zrównoważonym rozwoju rolnictwa. W podsumowaniu stwierdzono m.in., iż „Wizerunek polskiego rolnictwa w ujęciu makroekonomicznym, w kontekście spełniania warunków zrównoważonego rozwoju nie jest jednoznaczny. W większości charakterystyk, dane empiryczne wskazują na pozytywny kierunek zmian w latach 2000-2010, szczególnie widoczny od momentu członkostwa Polski w UE”.

Z kolei dane PSR 2010 dostarczyły danych do analizy poprawności gospodarki nawozowej, która w zakresie głównych makroskładników, niestety, nie

jest właściwa. Zagadnienie to jest przedmiotem **art. 10 „Bilans nawozowy w gospodarstwach indywidualnych w świetle wyników Powszechnego Spisu Rolnego 2010”** (W. Wrzaszcz). Produkcja zwierzęca wysoko intensywna i o dużej skali, wywierająca niekorzystną presję na środowisko przyrodnicze, nie ma w Polsce zbyt dużych rozmiarów. Jednak koncentracja produkcji zwierzęcej dokonuje się kosztem zwiększania się liczby gospodarstw bezinwentarzowych, co jak w artykule wykazano również narusza równowagę środowiskową. W rozdziale ukazano także na zróżnicowanie regionalne bilansu nawozowego. Ogólnie rzecz biorąc, jak sformułowano jeden z wniosków „Gospodarka nawozowa na poziomie kraju jest zrównoważona, czyli nie wywiera negatywnego wpływu na stan środowiska przyrodniczego”.

Zainteresowanie alternatywnymi metodami wytwarzania produktów żywnościowych stanowi odzew na mankamenty żywności wytwarzanej w rolnictwie industrialnym. Najważniejszą formę rolnictwa alternatywnego stanowi rolnictwo ekologiczne – usankcjonowana prawnie forma rolnictwa organicznego. Rozwój rolnictwa ekologicznego jest określany głównie przez dwie siły: ciągnącą – popyt (ceny) i pchającą – dopłaty. Sytuację w tym zakresie na przykładzie produkcji mleka w gospodarstwach FADN za 2009 r. przedstawiono w **art. 11 „Koszty produkcji mleka w chowie konwencjonalnym i w chowie ekologicznym. Studium przypadku** (M. Żekało). Okazuje się, iż przy niewielkich stadach krów uczestnictwo w systemie rolnictwa ekologicznego jest korzystne ze względu na niższe koszty, wyższą cenę i wsparcie finansowe (dopłaty do produkcji ekologicznej). Autor formułuje wniosek, iż dla rolników ekologicznych głównym bodźcem działania jest aspekt ekonomiczny, podobnie jak dla rolników konwencjonalnych. Jednak w przypadku rolników ekologicznych ma miejsce zbieżność celów ekonomicznych i ekologicznych.

Zeszyt zamyka **art. 12 „Ocena gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB w odniesieniu do wybranych wskaźników agrośrodowiskowych”** (J. Kopiński, A. Madej). Rozdział ten nawiązuje do rozdz. 1 i zawiera wskaźniki rolnośrodowiskowe za lata 2009-2011 51 gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB o różnych kierunkach i systemach produkcji (konwencjonalny i ekologiczny). Wyniki badanych gospodarstw są zgodne z ogólnymi prawidłowościami. Dotyczy to także priorytetu celów ekonomicznych w stosunku do celów ekologicznych.

Prof. dr hab. Wiesław Oleszek
Prof. dr hab. Stanisław Krasowicz
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
– Państwowy Instytut Badawczy
Puławy

I. IDEA ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU ROLNICTWA JAKO PŁASZCZYZNA WSPÓŁPRACY ŚRODOWISK NAUKOWYCH¹

Wstęp

W opracowaniach naukowych i różnego rodzaju dyskusjach wiele uwagi poświęca się koncepcji rozwoju zrównoważonego, będącej jednym z priorytetów rozwoju społeczeństw, a jednocześnie wyznacznikiem relacji człowiek – środowisko przyrodnicze w różnych sferach działalności ludzkiej, w tym również w rolnictwie. Rozwój zrównoważony jest też przedmiotem licznych badań i analiz naukowych. Jednak pojęcie rozwoju zrównoważonego nie jest dotychczas zdefiniowane w sposób jednoznaczny. Obserwuje się dużą różnorodność definicji. Najczęściej cytuje się definicję zaczerpniętą z raportu Komisji Brundtland „Nasza wspólna przyszłość”, której zmodyfikowaną formę przyjęto również w polskiej strategii rozwoju zrównoważonego. Rozwój zrównoważony (*sustainable development*) zdefiniowano, jako prawo do zaspokojenia aspiracji rozwojowych obecnej generacji bez ograniczania podobnego prawa przyszłych pokoleń. Powszechny jest pogląd, wynikający z ogólnej definicji rozwoju zrównoważonego, że rozwój gospodarczy i cywilizacyjny obecnego pokolenia nie powinien się odbywać kosztem wyczerpywania zasobów nieodnawialnych i niszczenia środowiska. Za najpilniejsze zadanie uznaje się wypracowanie jednolitych i mierzalnych wskaźników stanu zrównoważenia gospodarki umożliwiających oceny syntetyczne. Dotychczas bowiem przeważają oceny cząstkowe, często fragmentaryczne, obarczone dużą dozą subiektywizmu. Ważnym wyzwaniem jest też zapoznanie jak najszerszych kręgów społeczeństwa z ideą zrównoważonego rozwoju, która dotyczy wszystkich sfer życia i działalności człowieka. Konieczna jest integracja środowisk naukowych wokół idei rozwoju zrównoważonego, a także jej szerokie popularyzowanie w społeczeństwie.

Rozwój zrównoważony polega na harmonijnym kojarzeniu celów produkcyjnych, ekonomicznych, społecznych i ekologicznych. Koncepcja ta jest ściśle powiązana z działalnością człowieka, a jednocześnie wymaga ona uwzględniania aspektów ekologicznych i istniejących uwarunkowań. Polega ona

¹ Opracowanie wykonano w ramach zadań 2.4 i 4.2 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

na uzyskiwaniu korzyści netto z rozwoju, pod warunkiem że chroni się jednocześnie i zapewnia odtwarzanie użyteczności zasobów naturalnych w długim okresie [Woś, Zegar 2002]. Należy podkreślić, że koncepcja ta zmierza do związania ze sobą rozwoju gospodarczego z ochroną zasobów naturalnych i globalną równowagą ekosystemów. Rozwój zrównoważony zakłada zdolność układów przyrodniczo-gospodarczych do samoodnowy dzięki zachowaniu równowagi poszczególnych ekosystemów. W pracach naukowych podkreśla się, że każda ludzka działalność musi respektować biologiczne prawa trwania gatunków i środowiska naturalnego. Nie ma takiej formy bytu człowieka i takiej jego działalności, która byłaby obojętna wobec środowiska. Człowiek przez swoją obecność oraz aktywność gospodarczą przekształca środowisko, ale także deformuje i degraduje je. Z tych też względów środowisko naturalne musi być ciągle odtwarzane [Fotyma 2000].

W literaturze rolniczej i ekonomiczno-rolniczej wyraźnie akcentuje się pogląd, że współcześnie jednym z priorytetów jest zrównoważony rozwój rolnictwa i obszarów wiejskich. Takie podejście wiąże się m.in. z dostrzeganiem różnych funkcji, jakie są realizowane na obszarach wiejskich.

Propagowana współcześnie koncepcja rozwoju zrównoważonego jest reakcją społeczeństw na szereg niekorzystnych zjawisk, jakie miały miejsce w krajach o intensywnej gospodarce [Kuś 2005], ale jest też odzwierciedleniem uwarunkowań globalnych [Zegar 2012].

Rozumienie pojęcia trwałego czy zrównoważonego rozwoju jest silnie powiązane ze stanem gospodarki i poziomem konsumpcji, a więc kryteriami, które dotyczą sytuacji człowieka czy szerzej społeczeństwa [Runowski 2000]. W krajach bogatych i zaawansowanych technologicznie, o dużych dochodach i wysokim poziomie konsumpcji, w zrównoważonym rozwoju priorytetowo traktuje się problemy ochrony środowiska przyrodniczego, przywracania utraconej równowagi, przy jednoczesnej racjonalizacji struktury produkcji i poziomu konsumpcji.

W społeczeństwie polskim, przy wciąż niezadowolających wskaźnikach charakteryzujących sferę ekonomiczną i społeczną, dostrzega się, oprócz dążenia do poprawy dobrobytu ekonomicznego, również potrzebę racjonalnego gospodarowania zasobami środowiska przyrodniczego [Wrzaszcz 2012].

W opracowaniu, które ma charakter informacyjny, przedstawiono wybrane aspekty niezwykle złożonej problematyki dotyczącej zrównoważonego rozwoju rolnictwa, wskazując, że problemy te stanowią płaszczyznę współpracy różnych środowisk naukowych. Potrzeba takiej współpracy i dyskusji wynika przede wszystkim z samej definicji, a także ze specyfiki rolnictwa zrównoważonego. Jest ona także odzwierciedleniem ocen i analiz wykonywanych w IUNG-PIB w Puławach.

1. Rola nauki we wspieraniu rozwoju rolnictwa zrównoważonego

Badania naukowe pozwalają na wskazanie cech charakteryzujących rolnictwo zrównoważone [Krasowicz 2012] na różnych poziomach zarządzania rozwojem tego działu gospodarki narodowej. Ocena możliwości osiągnięcia stanu, który te cechy opisują wymaga uwzględnienia głównych uwarunkowań polskiego rolnictwa [*Strategia...* 2012].

Pojęcie rolnictwo zrównoważone jest powszechnie używane, ale jednocześnie różnie rozumiane. Runowski [2000] twierdzi, że pojęcie to może zawierać różne treści zależnie od obszaru zainteresowań definiującego. Zdaniem ekonomistów [Woś, Zegar 2002] „istotą rolnictwa społecznie zrównoważonego jest takie działanie jednostek, które nie zagraża długookresowym interesom społeczności”, a „bez równowagi społecznej i ekonomicznej nie jest możliwe osiągnięcie w długim okresie równowagi ekologicznej”. W bardziej praktycznym ujęciu rolnictwo zrównoważone realizuje równocześnie i harmonijnie cele produkcyjne, ekonomiczne, ekologiczne i społeczne. W różnych definicjach akcentuje się czasem silniej znaczenie jednej z grup celów.

Wśród naukowców ekonomiczno-rolnych panuje przekonanie, że ogólne pojęcie rolnictwa zrównoważonego musi znaleźć odniesienie do podstawowej jednostki w rolnictwie, jaką jest gospodarstwo rolne [Harasim 2010, Ziętara 2000]. Zgodnie z tym założeniem, rolnictwo zrównoważone to systematyczny rozwój gospodarstwa i zwiększanie poziomu produkcji, umożliwiające wzrost dobrobytu, unowocześnianie wyposażenia technicznego, zwiększanie wydajności i bezpieczeństwa pracy, a także bezpieczeństwa socjalnego.

W definicjach rolnictwa zrównoważonego często podnosi się problem wykorzystania zasobów ziemi. W jednej z definicji zwraca się uwagę, że „rolnictwo określane mianem zrównoważonego czy trwałego, ukierunkowane jest na takie wykorzystanie zasobów ziemi, które nie niszczy ich naturalnych źródeł, lecz pozwala na zaspokajanie podstawowych potrzeb kolejnych generacji producentów i konsumentów” [Runowski 2000].

Podjęcie do równowagi w gospodarstwach i przedsiębiorstwach rolniczych zmienia się. „W organicznej teorii gospodarstwa rolniczego zakładano wewnętrzną równowagę, nie tylko między czynnikami produkcji, lecz również w procesie produkcji. Znajdowało to odzwierciedlenie w zrównoważeniu najważniejszych bilansów, przy założeniu że gospodarstwo powinno być wewnętrznie zbilansowane, głównie w oparciu o środki własne. W gospodarce rynkowej w celu zrównoważenia najważniejszych bilansów w gospodarstwie dopuszcza się udział środków zewnętrznych” [Ziętara 2000].

Współcześnie wskazuje się na konieczność podejścia systemowego do organizacji gospodarstwa rolniczego. Według tego podejścia gospodarstwo rolnicze stanowi element (podsystem) większego systemu – obszarów wiejskich. Wskazuje to na celowość systemowego spojrzenia na zrównoważony rozwój rolnictwa w badaniach i analizach naukowych.

Realizacja koncepcji rozwoju zrównoważonego wymaga wieloaspektowej analizy stanu aktualnego i uwzględniania różnicowania regionalnego rolnictwa, a także wsparcia ze strony nauki. Jednym z instytutów badawczych wspierających wdrażanie koncepcji rozwoju zrównoważonego jest Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach. Rozwój zrównoważony znajduje wyraźne odzwierciedlenie zarówno w działalności statutowej, jak i w programach wieloletnich realizowanych w Instytucie.

W latach 2005-2010 IUNG-PIB był realizatorem programu wieloletniego pt. „Kształtowanie środowiska rolniczego Polski oraz zrównoważony rozwój produkcji rolniczej”. W ramach tego programu dokonano identyfikacji i rozpoznania (diagnozy) problemów związanych z procesami kształtowania środowiska rolniczego i zrównoważonego rozwoju produkcji w Polsce. Natomiast aktualnie Instytut realizuje przewidziany na lata 2011-2015 program wieloletni pt. „Wspieranie działań w zakresie kształtowania środowiska rolniczego i zrównoważonego rozwoju produkcji rolniczej w Polsce”.

Głównym celem programu wieloletniego IUNG-PIB jest wspieranie działań w zakresie kształtowania środowiska rolniczego i zrównoważonego rozwoju produkcji rolniczej w Polsce z uwzględnieniem zasad Wspólnej Polityki Rolnej (WPR). Natomiast cele szczegółowe, warunkujące realizację celu głównego, to:

- budowa systemu informacji o zmianach warunków produkcji w rolnictwie w Polsce;
- budowa i rozwój narzędzi analitycznych oraz baz danych umożliwiających ilościową ocenę wpływu rolnictwa na stan środowiska;
- przygotowanie zaleceń pozwalających na podwyższenie produkcji rolnej z uwzględnieniem zrównoważonego rozwoju i jakości produktów;
- podniesienie poziomu wiedzy doradców rolnych oraz wykorzystanie wyników badań w praktyce.

Program ten składa się z 18 zadań, pogrupowanych według 4 następujących priorytetów:

Priorytet/zadanie	Temat
Priorytet I	Dostosowywanie rolnictwa do zmian klimatycznych w zakresie ochrony gleb, gospodarki wodnej i pokrycia zapotrzebowania na bioenergie
Zadanie 1.1.	System informacji o wpływie zmian klimatycznych na rolnictwo oraz metodach adaptacji
Zadanie 1.2.	Ocena rolniczych i pozarolniczych zagrożeń dla środowiska glebowego oraz opracowanie sposobów usuwania lub ograniczania skutków degradacji gleb na obszarach wiejskich
Zadanie 1.3.	Monitorowanie wpływu rolnictwa na zanieczyszczanie wód powierzchniowych i podziemnych oraz Morza Bałtyckiego
Zadanie 1.4.	Ocena możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii pochodzenia rolniczego oraz ich wpływu na środowisko i bezpieczeństwo żywnościowe Polski
Zadanie 1.5.	Ocena możliwości ograniczania emisji dwutlenku węgla z rolnictwa przez jego sekwestrację w glebach
Priorytet II	Analiza wpływu WPR i innych czynników kształtujących wykorzystanie przestrzeni rolniczej na środowisko
Zadanie 2.1.	Analiza skutków środowiskowych WPR na podstawie zintegrowanego systemu informacji o środowisku rolniczym
Zadanie 2.2.	Analiza możliwości wielofunkcyjnego rozwoju obszarów problemowych rolnictwa z uwzględnieniem warunków środowiskowych
Zadanie 2.3.	Monitorowanie wskaźników żyzności gleb z uwzględnieniem przemian strukturalnych i organizacyjnych w rolnictwie
Zadanie 2.4.	Ocena możliwości zrównoważonego rozwoju rolnictwa na różnych poziomach zarządzania
Zadanie 2.5.	Analiza i ocena skutków zmian w produkcji rolniczej w Polsce w ujęciu dynamicznym i regionalnym
Zadanie 2.6.	Ocena wpływu technik i technologii stosowanych w produkcji roślinnej na środowisko przyrodnicze oraz jakość ziemiopłodów
Priorytet III	Systemy wspierania działań w zakresie zrównoważonego rozwoju, bezpieczeństwa i jakości żywności
Zadanie 3.1.	System wspierania działań w zakresie gospodarki nawozowej w Polsce
Zadanie 3.2.	Ocena kierunków i systemów produkcji rolniczej oraz możliwości ich wdrażania w regionach i gospodarstwach
Zadanie 3.3.	Ocena efektywności stosowania różnych elementów technologii w integrowanej produkcji podstawowych ziemiopłodów
Zadanie 3.4.	Analiza i ocena możliwości kształtowania jakości surowców roślinnych z uwzględnieniem różnych kierunków użytkowania i uwarunkowań regionalnych
Zadanie 3.5.	Ocena wpływu postępu biologicznego i agrotechnicznego na uprawę chmielu i tytoniu w Polsce
Priorytet IV	Doskonalenie metod upowszechniania wiedzy przez doradztwo rolnicze
Zadanie 4.1.	Doskonalenie informatycznych systemów doradztwa rolniczego wspierających zrównoważony rozwój rolnictwa i obszarów wiejskich
Zadanie 4.2.	Merytoryczne wspieranie doradztwa rolniczego oraz poprawa efektywności przekazywania wyników badań do zastosowania w praktyce

Działania podejmowane w ramach programu wieloletniego IUNG-PIB są bogate pod względem form i zróżnicowane z uwagi na zakres oddziaływania. Obejmują one warsztaty naukowe, seminaria, raporty, publikacje, analizy, ekspertyzy, konsultacje oraz propozycje metodyczne oparte na zestawach wskaźników i kryteriów. Są one nakierowane na współpracę z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Ministerstwem Środowiska, GUS, rolnikami i doradcami, uczelniami i instytutami badawczymi, władzami administracyjnymi i samorządowymi na różnych poziomach zarządzania, szkołami rolniczymi, organizacjami producentów rolnych.

Za szczególnie cenną i potrzebną uznać należy współpracę z Instytutem Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB w Warszawie realizującym program wieloletni pt. „Konkurencyjność polskiej gospodarki żywnościowej w warunkach globalizacji i integracji europejskiej”. Program ten zawiera wiele elementów ułatwiających realizację programu wieloletniego IUNG-PIB i umożliwiających szersze, bardziej obiektywne spojrzenie na problemy kształtowania środowiska i zrównoważonego rozwoju, stanowiące główne obszary zainteresowań. Na potrzebę współpracy wskazują też wnioski wynikające ze wspólnych konferencji IERiGŻ-PIB w Warszawie i IUNG-PIB w Puławach.

Efekty realizacji programu wieloletniego IUNG-PIB można rozpatrywać w następujących obszarach:

- 1) ocena aktualnego stanu wiedzy i diagnoza rolnictwa;
- 2) wspieranie działań MRiRW, doradztwa i praktyki;
- 3) doskonalenie metodyki analizy i oceny zjawisk i tendencji w rolnictwie;
- 4) prognozowanie zmian i wskazywanie ich skutków;
- 5) zalecenia i sugestie dla doradztwa, praktyki rolniczej oraz administracji i samorządów.

Realizowany w IUNG-PIB program wieloletni dostarcza wskazań praktycznych sprzyjających realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju rolnictwa i poprawie efektywności wykorzystania wyników badań naukowych w praktyce.

Na tle ogólnej charakterystyki programu wieloletniego można wskazać:

- a) działania wspierające rozwój zrównoważony rolnictwa;
- b) działania usprawniające transfer wyników badań do doradztwa i praktyki;
- c) sposoby wykorzystania tradycyjnych i innowacyjnych technik i technologii w celu racjonalnego wykorzystania potencjału rolnictwa oraz osiągnięcia stanu równowagi na poziomie pola i gospodarstwa;
- d) struktury i działania, które mogą być wykorzystane w celu wspierania rozwoju zrównoważonego.

Powoduje to, że aktualnie realizowany program wieloletni IUNG-PIB ma wymiar praktyczny, a wyniki jego realizacji mogą być wykorzystywane na różnych

poziomach zarządzania rozwojem zrównoważonym. Pozwalają bowiem na opracowanie wskazań dotyczących ocen i jego realizacji. Jednak program ten nie uwzględnia całej złożoności idei rolnictwa zrównoważonego.

Celowość współpracy różnych środowisk naukowych w zakresie zrównoważonego rozwoju wynika z:

- różnorodności celów (grup celów) rozwoju zrównoważonego;
- konieczności wieloaspektowej oceny stanu aktualnego rolnictwa;
- dążenia do kwantyfikacji stopnia zrównoważenia z uwzględnieniem różnych celów i poziomów oceny – doskonalenie metodyki oceny;
- zależności zrównoważonego rozwoju rolnictwa od uwarunkowań (przyrodniczych, organizacyjno-ekonomicznych, społecznych), poziomu rozwoju gospodarczego kraju (regionu), systemów gospodarowania i kierunków produkcji oraz polityki państwa i WPR.
- potrzeby szerokiej popularyzacji idei zrównoważonego rozwoju rolnictwa i wdrażania działań prowadzących do stanu zrównoważenia;
- potrzeby oceny skutków realizowanej polityki rolnej przez pryzmat celów rolnictwa zrównoważonego;
- konieczności uwzględniania relacji człowiek – środowisko przyrodnicze i wpływu poszczególnych rozwiązań na środowisko i efekty ekonomiczne;
- celowości podejścia strategicznego do problemów rozwoju rolnictwa;
- celowości ukierunkowania działalności doradczej;
- dążenia do ocen kompleksowych, syntetyzujących oceny cząstkowe, często bardzo rozproszone.

Na potrzebę współpracy różnych środowisk wskazuje analiza ważniejszych aspektów realizacji i wykorzystania efektów programów wieloletnich IUNG-PIB.

Programy wieloletnie IUNG-PIB w Puławach dostarczają wskazań praktycznych sprzyjających realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju rolnictwa i poprawie efektywności wykorzystania wyników badań naukowych w praktyce. W świetle wyników analiz wykonanych w ramach programów wieloletnich do działań wspierających rozwój zrównoważony rolnictwa można zaliczyć:

1. Prowadzenie badań interdyscyplinarnych nad rozwojem zrównoważonym produkcji rolniczej.
2. Szerokie wykorzystanie w działalności upowszechnieniowej wyników badań nad rozwojem zrównoważonym, prowadzonych w różnych ośrodkach naukowych.
3. Popularyzację koncepcji i zasad rozwoju zrównoważonego wśród mieszkańców obszarów wiejskich, przy uwzględnieniu faktu, że tylko część tej społeczności stanowią rolnicy.

4. Organizację warsztatów i seminariów szkoleniowych ukazujących różne aspekty rozwoju zrównoważonego, z uwzględnieniem regionalnego zróżnicowania rolnictwa i obszarów wiejskich w Polsce.
5. Opracowanie podręczników (poradników) na temat rozwoju zrównoważonego w ujęciu praktycznym. Kodeks dobrej praktyki rolniczej to niezbędny zasób wiedzy o rozwoju zrównoważonym [Duer i inni 2004].
6. Współpracę z doradztwem rolniczym oraz samorządami rolniczymi, opartą na sprzężeniu zwrotnym. Nauka przekazuje wyniki badań, a doradztwo i samorzady przedstawiają sugestie dotyczące podejmowania nowych tematów badawczych (inicjują badania).
7. Aktualizację i unowocześnianie programów kształcenia na uczelniach i w szkołach średnich.
8. Współpracę z władzami administracyjnymi i samorządowymi szczebla regionalnego i lokalnego w zakresie planowania strategicznego, uwzględniającego kryteria (cele) rozwoju zrównoważonego.
9. Tworzenie i doskonalenie informatycznych systemów doradztwa, zawierających różne moduły, np. w zakresie nawożenia, oparte na bilansowaniu.
10. Wdrażanie uproszczonej metodyki oceny stopnia zrównoważenia produkcji rolniczej na różnych poziomach zarządzania (kraj, region, gmina, gospodarstwo, pole).
11. Wzbogacenie systemu rachunkowości rolnej o dodatkowe informacje środowiskowe i wykorzystanie jej do oceny stopnia zrównoważenia produkcji.
12. Wykorzystanie środków masowego przekazu do popularyzacji idei zrównoważonego gospodarowania w rolnictwie w sposób prosty, zrozumiały, ze zwróceniem uwagi na aspekty ekologiczne, tj. kształtowanie świadomości ekologicznej społeczeństwa.

Realizacja tych działań wiąże się także z koniecznością poprawy efektywności transferu wyników badań naukowych do doradztwa i praktyki.

Do przedsięwzięć usprawniających transfer wyników badań do doradztwa i praktyki należy zaliczyć:

1. Badania nad sposobami zwiększenia efektywności przekazywania wyników do praktyki rolniczej (w łańcuchu od pola do stołu konsumenta).
2. Wsparcie merytoryczne i finansowe doradztwa rolniczego, pogłębianie współpracy doradztwa z nauką w zakresie rozwoju zrównoważonego.
3. Wspieranie merytoryczne doradztwa technologicznego, jego dostosowanie do istniejących uwarunkowań przyrodniczych i organizacyjno-ekonomicznych, zróżnicowanych w zależności od regionu oraz do specyfiki różnych grup gospodarstw (przedsiębiorstw) rolniczych i ich zainteresowania zastosowaniem innowacji.

4. Ocena dotychczasowego stanu badań nad rozwojem zrównoważonym w różnych krajach – wymiana doświadczeń w zakresie praktycznej realizacji rozwoju zrównoważonego.
5. Krytyczną analizę rozwiązań technologicznych i organizacyjnych stosowanych w różnych krajach oraz ocenę możliwości zastosowania w naszym kraju (regionie).
6. Zastosowanie informatyki w zarządzaniu produkcją rolniczą, poprzez szersze wykorzystanie systemów informatycznych o charakterze dialogowym do wspierania decyzji rolników (porady, konsultacje, rozwiązania wariantowe).
7. Okresowe oceny przebiegu współpracy nauki z doradztwem i praktyką rolniczą, dokonywane przez ministra odpowiedzialnego za rolnictwo i rozwój obszarów wiejskich.
8. Ustanawianie przez Rząd programów wieloletnich wspierających rozwój zrównoważony rolnictwa i obszarów wiejskich.
9. Stosowanie sprawnego modelu współpracy pomiędzy nauką, doradztwem, praktyką rolniczą oraz przemysłem dostarczającym środków produkcji, opartego na zasadach umów konsorcyjnych.
10. Wspieranie interdyscyplinarnych projektów o charakterze badawczym i użytkowym (praktycznym).
11. Ustanowienie krajowych programów strategicznych racjonalnego wykorzystania wód i gleb.

Za najważniejsze działania zmierzające do harmonijnej realizacji celów zrównoważonego rozwoju rolnictwa wynikających z definicji uznać należy:

1. Dostosowanie technik uprawy roli, nawożenia, ochrony roślin, technologii i systemów gospodarowania do uwarunkowań regionalnych i zróżnicowanej intensywności gospodarstw o różnych kierunkach produkcji, wynikające z zasad integrowanej produkcji.
2. Wieloaspektowe, kompleksowe, interdyscyplinarne oceny technik, technologii produkcji i systemów gospodarowania zmierzające do poszerzenia i obiektywizacji ocen.
3. Kształtowanie racjonalnych powiązań pomiędzy produkcją roślinną i zwierzęcą (tam gdzie to możliwe).
4. Systematyczne oceny stanu agrochemicznego gleb oraz monitoring jakości wód, ukazywanie zagrożeń i zaniedbań.
5. Wskazywanie na podstawie analiz regionalnych (przestrzennych) obszarów o różnej przydatności do produkcji rolniczej (delimitacja obszarów problemowych rolnictwa – OPR).

6. Ujednolicenie metod oceny i stosowanych wskaźników, mające na celu zapewnienie możliwości porównań z uwzględnieniem różnych grup celów rozwoju zrównoważonego.
7. Ocenę skutków zastosowania różnych rozwiązań technologicznych w praktyce rolniczej.
8. Uwzględnianie różnych funkcji gleb (produkcyjnej, środowiskowej, retencyjnej) w strategiach rozwoju obszarów wiejskich.

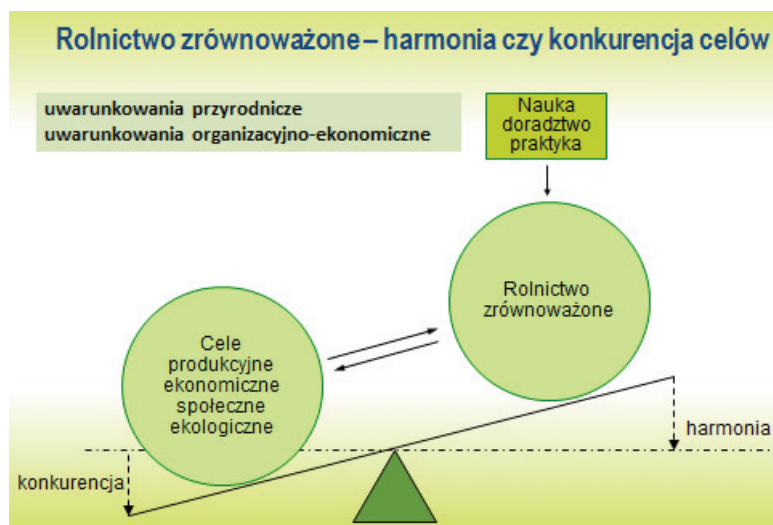
Realizację wymienionych działań mogą i powinny wspierać następujące jednostki i struktury:

1. Instytuty badawcze i uczelnie wyższe oraz doradztwo.
2. Sieć szkół średnich, kształcących kadry dla rolnictwa i obszarów wiejskich.
3. Samorząd rolniczy – izby rolnicze, organizacje producentów – rolników.
4. Gospodarstwa przykładowe (modelowe) współpracujące w sposób ciągły z nauką i doradztwem.
5. Doświadczenia prowadzone w różnych ośrodkach naukowych i regionach kraju, np. badania skutków stosowania różnych systemów uprawy roli (tradycyjny, uproszczony, siew bezpośredni).

Jednostki te i struktury powinny wspierać realizację idei rolnictwa zrównoważonego.

Rolę nauki i doradztwa we wspieraniu idei rolnictwa zrównoważonego przedstawiono na rysunku 1.

Rysunek 1. Rola nauki i doradztwa w realizacji idei zrównoważonego rozwoju rolnictwa



Źródło: Opracowanie własne.

Generalnie można stwierdzić, że istniejący w Polsce model relacji nauka – doradztwo – praktyka, nadzorowany przez MRiRW, tworzy płaszczyznę do realizacji rozwoju zrównoważonego w rolnictwie i na obszarach wiejskich. Konieczna jest jednak integracja rozproszonych zespołów naukowych wokół idei rolnictwa zrównoważonego i kierowanie do doradztwa i praktyki ocen wieloaspektowych o charakterze kompleksowym, których często brakuje.

Współpraca specjalistów reprezentujących różne dyscypliny i specjalności naukowe umożliwi wzbogacenie oraz obiektywizację i kompleksowość ocen. Jednocześnie przyczyni się do wskazania sposobów harmonijnej realizacji poszczególnych celów stanowiących istotę zrównoważonego rozwoju rolnictwa. Efekty współpracy mogą się ujawniać zarówno na etapie wdrażania idei zrównoważonego rozwoju, jak i oceny skutków podjętych działań w praktyce.

Taka ocena wymaga uwzględnienia analiz dokonywanych przez pryzmat różnych dyscyplin i specjalności naukowych. W rozwiązywanie problemów zrównoważonego rozwoju rolnictwa zaangażować powinni się specjaliści następujących dyscyplin i specjalności naukowych:

- nauki rolnicze (stosowane i poznawcze): gleboznawstwo, agrometeorologia, agrotechnika, chemia rolna, nawożenie, organizacja produkcji, zootechnika, weterynaria, biotechnologia, biochemia (fitochemia), mikrobiologia;
- ekonomia oraz ekonomika i organizacja rolnictwa (agrobiznesu);
- rachunkowość rolnicza;
- biologia;
- ekologia;
- informatyka;
- ekonometria;
- socjologia;
- doradztwo rolnicze;
- psychologia.

Osiągnięcia naukowe wymienionych dyscyplin umożliwiają wyjaśnienie wielu związków i zależności, pozwalają na analizę występujących mechanizmów, ale są też nakierowane na oferowanie doradztwu i praktyce szerokiej gamy rozwiązań zmierzających do praktycznej realizacji idei rolnictwa zrównoważonego.

Do przewidywanych korzyści ze współpracy różnych środowisk naukowych w zakresie zrównoważonego rozwoju należy zaliczyć:

1. Poszerzenie i obiektywizacja ocen.
2. Większa możliwość dostrzegania związków i zależności oraz sprzężeń zwrotnych.
3. Możliwość tworzenia modeli i wzorców opartych na wielu kryteriach.
4. Większa skuteczność oddziaływania na doradztwo i praktykę rolniczą.
5. Większa skuteczność oddziaływania na społeczeństwo.

Możliwości wdrażania idei zrównoważonego rozwoju rolnictwa są też pochodną ewolucji, jaka miała miejsce w polskim rolnictwie w XX wieku. W tabeli 1 przedstawiono charakterystykę etapów rozwoju rolnictwa w Polsce w XX wieku, zwracając uwagę na zmieniające się znaczenie doradztwa w sferze informacyjnej.

Tabela 1. Uproszczona charakterystyka rolnictwa w Polsce w XX wieku z uwzględnieniem etapów (fal) rozwoju według Tofflera

Etapy (fale) rozwoju	Ważniejsze cechy charakterystyczne sfer		
	technosfera	socjosfera	infosfera
agrarne do 1950 r.	technologie pracochłonne z wykorzystaniem żywej siły pociągowej, niska intensywność produkcji, głód ziemi, dominacja rolnictwa naturalnego – produkcja na samozaopatrzenie, niski stopień przetworzenia produktów rolniczych	wysoki udział ludności rolniczej i wiejskiej, przeludnienie agrarne, wielopokoleniowość rodzin rolniczych, silne więzy rodzinne, szacunek dla tradycji	slabo rozwinięta duża rola tradycji i przekazu ustnego, tendencje do wzrostu znaczenia informacji (nauka, doradztwo), wiadomości nabywane za pośrednictwem radia i prasy
industrialny 1950-1989	substytucja siły żywej przez mechaniczną, wzrost intensywności produkcji (nawozy, środki ochrony roślin), preferencje dla sektora uspołecznionego, zmniejszenie zasobów ziemi, ekonomia niedoboru, maksymalizacja produkcji jako priorytet w rolnictwie	migracja ludności wiejskiej do miasta, awans społeczny, selekcja negatywna pracujących w rolnictwie, rosnące zainteresowanie zdobywaniem wykształcenia, dysparytet dochodów, stopniowe rozluźnianie więzi rodzinnych, zmiana modelu rodziny, odchodzenie od wielu tradycji	stopniowy, zróżnicowany rozwój (telewizja, prasa), rozszerzenie zakresu doradztwa, głównie technologicznego, niski poziom wiedzy i świadomości ekologicznej
postindustrialny po 1989 r.	zmiana priorytetów gospodarowania (zamiast maksymalizacji optymalizacja), rozwój zrównoważony, ekstensyfikacja produkcji po 1989 r., stabilizacja plonów, zmniejszenie pogłowia bydła i owiec, uproszczenia w produkcji roślinnej, nadmiar produkcji, wyłączanie gruntów z produkcji, zainteresowanie różnymi systemami gospodarowania	znaczący spadek zatrudnienia w rolnictwie (także istnienie bezrobocia), relatywnie niższy poziom wykształcenia i mobilności ludności wiejskiej, przyspieszenie wymiany pokoleń w rolnictwie, duże znaczenie wsparcia socjalnego, a w ostatnich latach dopłat, poszukiwanie pracy za granicą, próby wykorzystania wielofunkcyjności obszarów wiejskich, wzrost świadomości ekologicznej, troska o bezpieczeństwo żywnościowe	intensywny rozwój sfery informacji (komputery, potem Internet, telefonia komórkowa, telewizja), malejące znaczenie przekazu ustnego, ewolucja doradztwa rolniczego od technologicznego do ekonomiczno-organizacyjnego

Źródło: Fotyma, Krasowicz (2007).

Charakterystyka etapów rozwoju rolnictwa w Polsce (tab. 1) pokazuje też zmiany relacji między sferami: techniczną (produkcyjną), społeczną i informacyjną. Jednocześnie wskazuje ona, że możliwości wdrażania idei zrównoważonego rolnictwa należy oceniać także przez pryzmat kierunków i dynamiki zmian

oraz zróżnicowania regionalnego polskiego rolnictwa. Takie podejście powinno sprzyjać powstawaniu opracowań osadzonych w realiach polskiego rolnictwa [Matyka, Harasim 2010].

Podsumowanie

Na podstawie przedstawionych w opracowaniu informacji i rozważań można stwierdzić, że realizacja koncepcji zrównoważonego rozwoju rolnictwa jest wyzwaniem dla całego społeczeństwa, a zarazem może stanowić płaszczyznę do współpracy środowisk naukowych. Tezę tę potwierdza analiza realizacji programu wieloletniego IUNG-PIB.

Program wieloletni IUNG-PIB realizowany aktualnie, ukierunkowany na wspieranie działań w zakresie kształtowania środowiska rolniczego i zrównoważonego rozwoju produkcji rolnej w Polsce jest płaszczyzną do współpracy nauki z praktyką rolniczą, doradztwem oraz władzami administracyjnymi i samorządowymi. Daje on możliwość praktycznego wykorzystania wyników badań naukowych. W przypadku istnienia tzw. nisz informacyjnych, może być również podstawą do zgłaszania nowych tematów badawczych, wynikających z potrzeb praktyki rolnej lub też zacieśniania współpracy z innymi ośrodkami naukowymi. Stwarza także szerokie możliwości popularyzacji działalności IUNG-PIB w kraju oraz jego poszczególnych regionach. Dostarcza wskazania praktyczne, sprzyjające realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju rolnictwa i poprawie efektywności wykorzystania wyników badań naukowych w praktyce. Ponadto przyczynia się do kształtowania relacji człowiek – środowisko przyrodnicze, korzystnych z punktu widzenia zrównoważonego rozwoju.

Te relacje są wyraźnie akcentowane w programie wieloletnim IUNG-PIB. Są one pochodną funkcji realizowanych współcześnie przez ludność mieszkającą na obszarach wiejskich. Ich właściwe kształtowanie wymaga dużej, interdyscyplinarnej wiedzy oraz wsparcia merytorycznego i finansowego na różnych poziomach zarządzania. Niezbędne jest również systematyczne i powszechne podnoszenie poziomu wiedzy i świadomości ekologicznej. Proces ten powinien rozpoczynać się jak najwcześniej i mieć charakter ciągły. Wspieranie wdrażania koncepcji rozwoju zrównoważonego jest wyzwaniem dla całego społeczeństwa i wykracza poza sferę badań naukowych.

Badania naukowe i programy wieloletnie IUNG-PIB wspierają realizację idei zrównoważonego rozwoju, wskazując działania niezbędne do prawidłowego kształtowania relacji człowiek – środowisko przyrodnicze oraz wyjaśniając mechanizmy złożonych zależności i współdziałań. Powinny one przyczynić się także do podnoszenia wiedzy i świadomości ekologicznej społeczeństwa.

Reasumując, można stwierdzić, że problemy zrównoważonego rozwoju rolnictwa stanowią płaszczyznę do współpracy różnych środowisk naukowych z praktyką rolniczą, doradztwem oraz władzami administracyjnymi i samorządowymi. Rozwiązywanie problemów zrównoważonego rozwoju rolnictwa stwarza możliwość praktycznego wykorzystania wyników badań naukowych. Jednocześnie problemy zapewnienia równowagi w rolnictwie na różnych poziomach podejmowania decyzji mogą być podstawą do zgłaszania nowych tematów badawczych wynikających z potrzeb praktyki i konieczności pogłębiania ocen. Współpraca różnych środowisk naukowych jest również cenna z punktu widzenia popularyzacji idei zrównoważonego rozwoju w kraju i poszczególnych regionach. Oferowane praktyce i doradztwo wskazania praktyczne sprzyjają realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju rolnictwa i poprawie efektywności wykorzystania wyników badań naukowych w praktyce.

Współpraca różnych środowisk naukowych powinna koncentrować się, m.in. na następujących działaniach:

- ocenie możliwości i skutków rozwoju zrównoważonego obszarów wiejskich i gospodarstw rolniczych o różnych kierunkach produkcji z uwzględnieniem uwarunkowań regionalnych i makroekonomicznych;
- określeniu perspektyw rozwoju różnych systemów gospodarowania (ekologiczny, integrowany, tradycyjny, intensywny – uprzemysłowiony);
- ocenie wpływu różnych kierunków działalności rolniczej na środowisko przyrodnicze;
- opracowaniu metodyk oceny stopnia zrównoważenia na różnych poziomach zarządzania (kraj, region, gmina, gospodarstwo, pole);
- wskazywaniu rozwiązań możliwych do zastosowania na obszarach problemowych rolnictwa (OPR);
- doradztwie organizacyjno-technologicznym w zakresie produkcji rolniczej;
- działalności szkoleniowej i wydawniczej.

Bogactwo problemów i ich złożoność wskazują, że współpraca różnych środowisk naukowych w zakresie idei rozwoju zrównoważonego rolnictwa powinna mieć charakter trwały. Cenne są wszystkie próby jej rozszerzenia na nowe dyscypliny i specjalności.

W opracowaniu przedstawiono główne założenia i „filozofię” działalności IUNG-PIB w zakresie zrównoważonego rozwoju rolnictwa, jako ofertę do współpracy z innymi jednostkami naukowymi.

Bibliografia

- Duer I., Fotyma M., Madej A. (red.), *Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej*, MRiRW, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2004.
- Fotyma M., *Problematyka rolnictwa zrównoważonego*, Biul. Inf. IUNG, Puławy 2000.
- Fotyma M., Krasowicz S., *Teoria i praktyka zrównoważonego rozwoju rolnictwa w krajach europejskich*, PTA „Fragmenta Agronomica” 3:84-101, Poznań 2007.
- Harasim A., *Realizacja zasad zrównoważonego rozwoju w gospodarstwach rolniczych o różnych kierunkach produkcji*, [w:] *Możliwości rozwoju gospodarstw o różnych kierunkach produkcji rolniczej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, 22: 57-64, Puławy 2010.
- Kopiński J., *Porównanie wskaźników rozwoju zrównoważonego gospodarstw o różnej intensywności produkcji rolniczej*, Rocz. Nauk Rol., ser. G, 89(2): 66-72, Warszawa 2002.
- Krasowicz S., *Problemy zrównoważonego rozwoju rolnictwa polskiego w świetle badań IUNG-PIB*, Studia i Raporty IUNG-PIB, 29(3): 21-47, Puławy 2012.
- Kuś J., *Ekologiczne podstawy integrowanej produkcji roślinnej*, Mat. Szkol. IUNG Puławy, LODR Końskowola, 101-108, Puławy 2005.
- Kuś J., Krasowicz S., 2001, *Przyrodniczo-organizacyjne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych*, Pamiętnik Puławski, 124: 273-288, Puławy.
- Matyka M., Harasim A., *Zróżnicowanie gospodarstw rolniczych w Polsce według kierunków produkcji*, [w:] *Możliwości rozwoju gospodarstw o różnych kierunkach produkcji rolniczej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, 22: 31-43, Puławy 2010.
- Raport. Polska 2050*, Komitet Prognoz „Polska 2000 PLUS”, PAN, Warszawa 2011.
- Roczniki statystyczne, materiały i opracowania*, GUS, Warszawa 2007-2010.
- Runowski H., *Zrównoważony rozwój gospodarstw i przedsiębiorstw rolniczych*, Rocz. Nauk. SERiA 2000, 2(1):94-102.
- Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa na lata 2012-2020*, MRiRW, Warszawa 2012.
- Woś A., Zegar J.S., *Rolnictwo społecznie zrównoważone*, IERiGŻ, Warszawa 2002.
- Wrzaszcz W., *Poziom zrównoważenia indywidualnych gospodarstw rolnych w Polsce (na podstawie danych FADN)*, Studia i Monografie, z. 155, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2012.
- Zegar J.S., *Współczesne wyzwania rolnictwa*, PWN, Warszawa 2012.
- Ziętara W., *Tradycyjne i współczesne podejście do równowagi w gospodarstwach i przedsiębiorstwach rolniczych*, Pamiętnik Puławski, 120 (II): 553-563, Puławy 2000.

Prof. dr hab. Józef Stanisław Zegar
Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej
– Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa

II. KONKURENCYJNOŚĆ CELÓW EKOLOGICZNYCH I EKONOMICZNYCH W ROLNICTWIE

Wprowadzenie

Rolnictwo pełni wiele ważnych funkcji, z których najważniejsza od niepamiętnych czasów to funkcja żywnościowa – wytwarzanie produktów żywnościowych na potrzeby wyżywienia ludzi. Z tą funkcją ściśle korespondowała funkcja dostarczania środków na potrzeby rodziny rolniczej. Jeszcze do niedawna, biorąc pod uwagę czas historyczny, między tymi funkcjami zależność była bardzo ścisła. Dopiero industrializacja stworzyła warunki do głębokich przeobrażeń w rolnictwie (procesy intensyfikacji, koncentracji i specjalizacji), zaś w przypadku rodzin rolniczych do migracji poza wieś, zmiany struktury spożycia i zróżnicowania źródeł dochodów oraz stopniowego oddzielania się gospodarstwa domowego i gospodarstwa rolnego. Ale relacje dochodów rolników do dochodów innych grup społeczno-ekonomicznych są ważne dla tworzonej produkcji rolniczej (opłacalności produkcji) oraz migracji z rolnictwa. Nie mogą zatem umykać uwadze państwa. Stąd relacje dochodów ludności rolniczej i pozarolniczej z reguły stanowią cel polityczny.

Jedne funkcje rolnictwa mają charakter komercyjny – są przedmiotem transakcji rynkowych, a inne o charakterze niekomercyjnym – nie są przedmiotem transakcji rynkowych. Jedne i drugie są ważne dla dobrobytu ludzi oraz „niemych” uczestników rynku: przyszłych pokoleń ludzi i ekosystemów.

Funkcjom rolnictwa odpowiadają cele, z których najważniejsze to cele ekonomiczne i cele ekologiczne. Te pierwsze związane są z dochodami pracujących w rolnictwie i ich rodzin – osiągnięcie satysfakcjonujących dochodów z gospodarstwa rolnego stanowi podstawowy cel ekonomiczny rolników. Te drugie zaś – cele ekologiczne – są związane ze środowiskiem przyrodniczym. Te pierwsze wynikają z potrzeb człowieka, a te drugie – z potrzeb przyrody. Sposób produkcji w rolnictwie, określanym mianem industrialnego lub zamiennie konwencjonalnego, zapewnił wytworzenie dostatecznej dla wyżywienia ludności podaży żywności, ale jednocześnie stworzył zagrożenia dla środowiska przyrodniczego o skali niespotykanej wcześniej. Stąd współczesne państwa coraz częściej *explicite* formułują cele ekologiczne. Wszystkie wyróżnione cele mieszczą się w koncepcji wielofunkcyjnego oraz zrównoważonego rozwoju rolnictwa.

Wielość celów nieuchronnie prowadzi do problemu alokacji ograniczonych zasobów produkcyjnych pomiędzy działania na rzecz osiągania poszczególnych celów. Szczególne znaczenie ma współcześnie alokacja zasobów przyrodniczych pomiędzy cele ekonomiczne, kształtujące dobrobyt materialny, a cele ekologiczne – niezbędne dla trwałego (zrównoważonego) rozwoju. W tej alokacji główną rolę odgrywają mechanizmy rynkowe, zwłaszcza zaś mechanizm konkurencji ekonomicznej. Pomijanie efektów zewnętrznych przez ten mechanizm powoduje rozbieżność pomiędzy efektywnością ekonomiczną a efektywnością społeczną, czyli rozmiękanie się optimum ekonomicznego i optimum społecznego. To stanowi jedną z podstawowych przesłanek zaangażowania polityki w proces kierowania – w danym wypadku – rozwojem rolnictwa.

W artykule podjęto próbę zarysowania relacji między celami ekonomicznymi i ekologicznymi w rolnictwie. Podstawą jest refleksja teoretyczna, częściowo wsparta analizą empiryczną. Za wyznacznik tych pierwszych przyjęto bezpieczeństwo żywnościowe i dochody rolników, zaś tych drugich zachowanie agroekosystemów dla odnowy produkcji rolniczej. W pierwszym przypadku za mierniki przyjęto produktywność ziemi oraz ekonomiczną wydajność pracy, natomiast w drugim miary zrównoważenia środowiskowego gospodarstw rolnych.

1. Funkcje i cele rolnictwa

Odwieczną i podstawową funkcją rolnictwa jest wytwarzanie biomasy – prawdziwej wartości dodanej planety o nazwie Ziemia – w postaci produktów rolniczych na potrzeby wyżywienia oraz w mniejszym zakresie na potrzeby odzienia (*food and fibre*) ludzi. Kontynuowanie pełnienia tej funkcji w wymiarze pokrywającym ujawnioną potrzebę (popyt) stanowi cel rolnictwa – nadal aktualny, podstawowy i niezbywalny. Współczesność wnosi nowe elementy do problematyki funkcji, a zatem i celów, co wyraża się w pojęciu zwanym wielofunkcyjnością rolnictwa. Ta ostatnia to nie tylko pewna koncepcja, ale i twór realny. Koncepcja to bardziej sposób opisu i ujęcia dla analiz i oddziaływania politycznego. Natomiast twór realny jest wynikiem rosnącej świadomości pozażywnościowych – czy raczej pozaprodukcyjnych – funkcji rolnictwa, które ono od zarania pełniło, ale nie znajdowało to wyrazu w świadomości społecznej. Na ogół – poza funkcją produkcji żywności i innych surowców (włókna, skóry, lekarstw, paliw itd.) – wyróżnia się takie funkcje rolnictwa, jak: utrzymywanie tradycyjnego krajobrazu, utrzymywanie siedlisk dzikiej flory i fauny (bioróżnorodność), zachowywanie dziedzictwa kulturowego, żywotność (witalność) obszarów wiejskich oraz funkcje regulacyjne (usługi) w zakresie ekosystemów (zapobieganie powodzi, pochłanianie CO₂ i innych zanieczyszczeń, ochrona gleb przed erozją, obieg pierwiastków, fotosynteza, tworzenie

gleby i in.). Niestety, rolnictwo wywiera także ujemną presję na środowisko przyrodnicze. A zatem rolnictwo wytwarza zarówno efekty dodatnie (dobra publiczne), jak i efekty ujemne (anty-dobra)¹.

Szczególne znaczenie wielofunkcyjności rolnictwa wynika z trzech ważnych okoliczności. Po pierwsze, współczesny rozwój rolnictwa, zwłaszcza zaś jego daleko idąca industrializacja, zagroził dostarczaniu dóbr publicznych. Po drugie, pojawiła się świadomość znaczenia tych dóbr, a jednocześnie sprzeczność pomiędzy wytwarzaniem dóbr rynkowych i dóbr publicznych, czyli zostały zagrożone niektóre ważne funkcje tradycyjnie pełnione przez rolnictwo. Po trzecie, okazało się, iż rozwój cywilizacyjny (społeczno-gospodarczy) wszedł w kolizję z biosferą – globalnym ekosystemem, ponieważ zostały osiągnięte, a nawet przekroczone jego naturalne granice. Nasuwa się tu refleksja historyczna, odnosząca się do przypadków zaniku całych cywilizacji z powodu zniszczenia ekosystemów żywicielskich (agroekosystemów). Dawniej wszakże zniszczenie ekosystemu niekoniecznie oznaczało utratę możliwości aprowizacyjnych, ponieważ były dostępne „wolne ziemie” (agroekosystemy), aczkolwiek z reguły gorszej jakości. Obecnie praktycznie takie możliwości się wyczerpały – nader ograniczone są możliwości przeznaczania nowych terenów na potrzeby rolnictwa bez szkody dla globalnego ekosystemu (biosfery). Dokonuje się metaforycznie ujmowane przez ekonomistów ekologicznych przejście ze świata pustego do świata pełnego [Daly 2007]. Ta uświadomiona skończoność (ograniczoność) biosfery dostarcza impulsu do działań na rzecz przechwycenia jak największej zasobów jako zabezpieczenia na przyszłość. Znajduje to odbicie w nowym zjawisku – zawłaszczania ziemi (*land grabbing*).

Jeżeli ma miejsce wiele funkcji, to nieuchronnie pojawia się i wiele celów. Każdej funkcji można przypisać pewien cel, który powinien być osiągany (realizowany) w sposób optymalny. W zależności od funkcji, rzecz idzie o maksymalizowanie, minimalizowanie bądź utrzymanie wartości funkcji celu w pewnym przedziale. Na przykład w odniesieniu do ujemnych efektów zewnętrznych towarzyszących produkcji rolniczej na ogół chodzi o minimalizowanie ich wielkości, zaś przeciwna sytuacja ma miejsce w odniesieniu do dodatnich efektów zewnętrznych – gdzie na ogół chodzi o maksymalizowanie ich wielkości. W przypadku obsady zwierząt, zużywanych nawozów lub też zróżnicowania dochodów można mówić o pożądanym przedziale wartości.

Występowanie wielu celów wnosi na porządek dnia problem relacji między nimi. Między celami zachodzą relacje o różnym charakterze: konkurencyjnym, komplementarnym, sprzężonym, a także cele mogą być wzajemnie niezależne. W szczególności dwie kwestie są podstawowe w tej materii. Pierwsza

¹ Zob. np. Brouwer (ed.) 2004; MEA 2005; ten Brink 2011; Zegar 2012.

kwestia dotyczy uporządkowania celów pod względem ich ważności, czyli hierarchia celów. Kto i jak ma ustalać ową ważność? To istotne pytanie. Odpowiedź na nie będzie różna w zależności od poziomu rozważań. Aby nie mnożyć bytów ponad miarę, wyróżnimy cztery takie poziomy, a mianowicie: poziom mikro – wybór celów oraz ich hierarchia jest domeną podmiotu gospodarczego, poziom makro – wybór celów i ich uporządkowanie hierarchiczne należy do państwa, poziom regionalny – wybór celów i ich hierarchię ustala ugrupowanie regionalne (np. Unia Europejska) oraz poziom planetarny – i tu pojawia się problem? Na poziomie planetarnym nie ma bowiem instytucji (rządu), która byłaby władna określać i uporządkowywać cele. A takie cele powinny być formułowane, chociażby w związku z tzw. problemami globalnymi. Sytuację tę określa się mianem niedokończony globalizacji, pod czym rozumie się globalizację gospodarczą bez globalizacji politycznej. Dopóki nie będzie rządu światowego, a na to się nie zanosz, zaś zarządzanie globalnymi dobrami publicznymi i wspólnymi staje się coraz pilniejsze, to funkcje te spadają na współpracę państw narodowych i organizacje pozarządowe. Ale to wielce złożona i odrębna problematyka, wykraczająca poza ograniczone ramy niniejszego artykułu.

Kwestia uporządkowania celów może być utożsamiona ze znaną w teorii podejmowania decyzji hierarchiczną strukturą celów. Pojawia się tu znacząca komplikacja wynikająca z rozbieżności/zbieżności między instytucjonalną i nieformalną strukturą (hierarchią) celów. Rodzaj i ważność celów ustalanych przez układ instytucjonalny (polityczny) może odbiegać od celów i ich ważności przyjmowanych przez podmioty gospodarcze i społeczeństwo.

Drua kwestia dotyczy relacji między celami w zakresie korzystania z zasobów produkcyjnych. I to stanowi istotę problemu konkurencyjności celów. Zasoby produkcyjne *ex definitione* są rzadkie. Gdyby takie nie były, to nie byłoby problemu ekonomicznego. Rzadkość zasobów sprawia, iż trzeba wybierać, na jakim poziomie będą realizowane poszczególne cele. Można zatem przyjąć, że wystąpi sytuacja konkurencyjności między nimi. Konkurencyjność w odniesieniu do dóbr komercyjnych jest rozstrzygana na rynku – przez mechanizmy rynkowe. Realizacja celu bardziej pożądanego prowadzi do stosownego odzwierciedlenia w cenie wyznaczanej przez rynek. Zakładając, że są spełnione warunki doskonałej konkurencji, mechanizm rynku prowadzi do optymalnego rozwiązania – osiągnięcia optymalnego poziomu realizacji danego celu – na przykład wytworzenia pożądanego *quantum* dóbr żywnościowych. Natomiast rynek nie wyznacza cen w przypadku celów niezwiązanych z dobrami i usługami rynkowymi (komercyjnymi).

Wielość celów znajduje szczególnie wyraz w koncepcji rolnictwa zrównoważonego (społecznie zrównoważonego) [Woś, Zegar 2002]. Cele te można

ujmować w ramach ładów (wymiarów) zrównoważenia: środowiskowego, ekonomicznego i społecznego. W odniesieniu do ładu środowiskowego formułuje się takie cele ekologiczne, jak: 1) odnowa/trwałość agrosystemu (żywność gleb, bilans substancji organicznej); 2) zrównoważone/racjonalne korzystanie z zasobów środowiska (ziemi, wody, kopalin); 3) utrzymywanie emisji do środowiska na poziomie nieprzekraczającym jego pojemności (gazów cieplarnianych); 4) zachowanie bilansu węgla; 5) ochrona bioróżnorodności². W odniesieniu do ładu społecznego formułuje się takie cele, jak: 1) zachowanie żywotności obszarów wiejskich; 2) zachowanie dziedzictwa kulturowego; 3) bezpieczeństwo żywnościowe; 4) bezpieczna żywność. Natomiast w przypadku ładu ekonomicznego za najważniejsze można uznać cele: zapewnienie źródła utrzymania ludności rolniczej oraz parytetową opłatę pracy.

W odniesieniu do celów trzeba rozróżniać cele podmiotów gospodarczych (rolników) o charakterze mikroekonomicznym (cele prywatne) oraz cele społeczne. W pewnych sytuacjach cele te mogą być silnie powiązane ze sobą, ale mogą być także sprzeczne.

2. Oblicza konkurencyjności

Główną siłą motoryczną przeobrażeń w rolnictwie stanowią rynkowe mechanizmy ekonomiczne na czele z mechanizmem konkurencji, który w warunkach idealnej gospodarki rynkowej prowadzi do optymalnej w sensie Pareto alokacji zasobów produkcyjnych. Konkurencyjność stanowi *credo* współczesnej myśli ekonomicznej i społecznej. Powszechnie uważa się, iż stanowi ona panaceum na rozwiązanie wszelkich problemów życia społeczno-gospodarczego³. Jednocześnie siły rozwoju społeczno-gospodarczego wykroczyły daleko poza ramy podmiotów gospodarczych oraz społeczności lokalne i objęły państwa, kontynenty, a nawet całą planetę Ziemię⁴. I to stwarza nową, bardziej złożoną, sytuację także w zakresie konkurencji, która nabiera charakteru globalnego i totalnego⁵. A to dlatego, iż konkurencyjność w tradycyjnym rozumieniu, a więc mikroekonomiczna, wymaga korygowania przez politykę makroekonomiczną,

² Kwestia bioróżnorodności nabiera na znaczeniu, ponieważ zmniejszenie bioróżnorodności umniejsza możliwości dostarczania usług środowiskowych a to z kolei ujemnie wpływa na dobrobyt ludzi [Daily, Ellison 2002; Naeem et al. (eds.) 2009].

³ Nadmienimy, że zjawisko konkurencji występuje także w systemie przyrodniczym (Naturze) – żywe organizmy rywalizują (konkurują) o siedlisko, pożywienie, wodę.

⁴ Wprawdzie od niepamiętnych czasów odbywała się wymiana towarów między nawet odległymi częściami globu ziemskiego (jak np. na jedwabnym szlaku), lecz jej wpływ na rozwój był znikomy.

⁵ Charakter globalny konkurencji odnosi się do zakresu przestrzennego (geograficznego), natomiast totalność – do zakresu przedmiotowego i form oraz narzędzi.

co już w latach 30. XX wieku było przedmiotem badań I. Kaleckiego i J.M. Keynesa, a obecnie wymaga także uwzględnienia problemów, jakie rozwój cywilizacyjny, w tym gospodarczy, napotyka w wymiarze globalnym.

Konkurencyjność ekonomiczna (rynkowa) pomija efekty zewnętrzne, towarzyszące wytwarzaniu dóbr rynkowych, które są jednak ważne dla dobrobytu społecznego. Uwzględnienie efektów zewnętrznych w analizie konkurencyjności prowadzi do kategorii konkurencyjności społecznej. Ta ostatnia kategoria ma szczególne znaczenie w przypadku rolnictwa ze względu na znaczące rozmiary efektów zewnętrznych, zarówno ujemnych, jak i dodatnich⁶.

Dla pewnego uporządkowania problematyki konkurencji wydaje się zasadne rozważać ją na wszystkich poziomach podejmowania decyzji. W szczególności wyróżnimy i ograniczymy się do wyżej wyróżnionych czterech poziomów (przypomnimy: podmiotów gospodarczych, państw, regionów, planety – Ziemi). Rozróżnienie tych poziomów wydaje się zasadne ze względu na kryterium konkurencyjności – charakter racjonalności [Zegar 2010].

Tabela 1. Poziomy konkurencyjności

Poziom	Podmiot	Kryterium konkurencyjności	Rodzaj racjonalności
Mikroekonomiczny	Podmiot gospodarczy: producent, konsument	Korzyść ekonomiczna	Prywatna
Makroekonomiczny	Państwo	Korzyść społeczna	Spoleczna
Regionalny	Ugrupowanie regionalne	Korzyść społeczno-ekologiczna	Międzynarodowa
Planetaryny	Organizacje międzynarodowe, sieci organizacji pozarządowych	Ekologiczne	Planetarna

Źródło: Opracowanie własne.

Konkurencyjność na poziomie mikroekonomicznym przedstawia sobą potencjał, możliwości oraz umiejętności danego podmiotu rynkowego do sprostanienia rywalizacji ze strony innych podmiotów działających w tej samej branży na rynku. Sprzedawcy konkurują o pozyskanie konsumentów, a nabywcy konkurują o ograniczone zasoby na rynku. Na tym poziomie abstrahuje się od efektów zewnętrznych, a także przyjmuje się, że rynek doskonały zapewni optimum dobrobytu w sensie Pareto. W konkurencji na tym poziomie podmioty kierują się motywem ekonomicznym – korzyści ekonomicznej: na ogół dochodu względnie

⁶ W sprawie uzasadnienia rozróżnienia konkurencyjności ekonomicznej i społecznej zob. [Zegar 2008; Zegar 2012].

zysku. Przymus konkurencyjności rodzi pokusę wykorzystywania wszystkich możliwości, w tym także uciekania się do nieuczciwych praktyk oraz osiągania korzyści kosztem innych. Podmioty gospodarcze (gospodarstwa rolne) mogą uzyskiwać krótko- względnie średniookresowe przewagi konkurencyjne kosztem przyszłości, kosztem środowiska przyrodniczego, bądź innych podmiotów – uczestników życia społeczno-gospodarczego. W istocie rzecz idzie o uzyskiwanie przewag konkurencyjnych drogą pomijania ujemnych efektów zewnętrznych, których koszty obciążają inne podmioty gospodarcze bądź „niemych” uczestników rynku, tj. przyrodę (ekosystemy) i przyszłe pokolenia. Pokusa i możliwości unikania skutków (kosztów) ujemnych efektów zewnętrznych *ergo* przerzucania ich na innych i zwiększania tą drogą przewagi konkurencyjnej zwiększa się wraz z rosnącą otwartością gospodarek oraz nasilaniem się dominacji korporacji ponad- (trans-) narodowych.

Na poziomie makroekonomicznym (państw) zakłada się, iż instytucje polityczne będą chronić konkurencję, zaś efekty zewnętrzne zostaną uwzględnione w rachunku ekonomicznym konkurujących podmiotów. Ta interwencja czynnika politycznego ma zapewnić uczciwość konkurencji, uwzględnić interesy niemych uczestników rynku oraz zapewnić, aby alokacja zasobów służyła podnoszeniu dobrobytu obywateli.

Konkurencyjność ekonomiczna jest określana przez cenę równowagi wyznaczaną przez mechanizm popytowo-podażowy. Cena równowagi nie obejmuje jednak efektów zewnętrznych integralnie towarzyszących wytwarzaniu dóbr rynkowych. Pomija zatem koszty społeczne (utracone korzyści) oraz dobra publiczne towarzyszące wytworzeniu tych dóbr rynkowych. Pomijanie tych efektów przez klasyczną teorię konkurencyjności stało się powodem kontestacji tej teorii⁷. Uwzględnienie efektów zewnętrznych w procesie konkurencji prowadzi do kategorii konkurencyjności społecznej. To rozróżnienie rodzaju (kategorii) konkurencyjności ma szczególne znaczenie w przypadku rolnictwa, w którym efekty zewnętrzne są znaczące ze względu na rozliczne funkcje ekologiczne i społeczno-kulturalne. Pomijanie tych efektów prowadzi do rozmijania się optimum mikroekonomicznego i optimum społecznego (błąd złożenia), ponieważ efekty zewnętrzne działalności rolniczej *ex definitione* nie są brane pod uwagę w przypadku mikroekonomicznego kryterium podejmowania decyzji rolników, co może prowadzić do nieefektywnej alokacji zasobów – nieefektywnej w ramach systemu nadrzędnego (w danym wypadku systemu społecznego) *ergo* pomniejszania dobrobytu. Rynek samoistnie prowadzi do wytworzenia w nadmiarze efektów ujemnych oraz w niedoborze efektów dodatnich.

⁷ W szczególności wyraża się to w krytyce PKB, którego algorytm pomija ekologiczne efekty zewnętrzne, co oznacza, że ceny rynkowe są zaburzone (Zob. [Stiglitz et al. 2013]).

Na poziomie regionalnym kwestia konkurencyjności ma dwa wymiary. Pierwszy odnosi się do zapewniania warunków „uczciwej” konkurencji na wspólnym rynku, w której nie powinno się pomijać efektów zewnętrznych oraz celów społecznych właściwych dla stadium rozwoju poszczególnych krajów ugrupowania regionalnego. Drugi polega natomiast na podnoszeniu zdolności konkurencyjnej podmiotów ugrupowania regionalnego na rynku globalnym.

Na poziomie planetarnym kwestia konkurencyjności stawiana jest w nowym świetle z uwagi na nieprzekraczalne bariery środowiskowe (ekologiczne). Podmiotami konkurującymi na tym poziomie w coraz większym stopniu są korporacje (ponad- i transnarodowe) i wielkie sieci handlowe – wyzwolone z ograniczeń politycznych i etycznych (money making corporation). Prowadzą one bezpardonową walkę konkurencyjną, tak jak na niższych poziomach. Wygrana jednej korporacji to jej korzyść, ale strata drugiej, bowiem na tym poziomie mamy do czynienia z grą o sumie zerowej. Ponieważ korporacje nie są zakorzenione w społecznościach lokalnych, to łatwiej im pozbywać się wszelkich skrupułów etycznych, używać w konkurencji wszelkich chwytów – także nagannych, w tym szkodzących środowisku czy wykorzystujących pracę dzieci oraz unikać odpowiedzialności społecznej.

3. Internalizacja efektów zewnętrznych

Podstawową przyczyną rozbieżności konkurencyjności ekonomicznej i społecznej jest pomijanie przez tę pierwszą efektów zewnętrznych. Niestety, internalizacja efektów zewnętrznych nastrocza wiele trudności. Pojawiają się tu cztery problemy, a mianowicie: identyfikacja efektów zewnętrznych, wycena wartości efektów zewnętrznych, wybór instrumentarium internalizacji efektów zewnętrznych oraz skuteczność polityki.

Problem pierwszy, dotyczący samej identyfikacji efektów zewnętrznych, wbrew pozorom jest sprawą wielce złożoną. W teorii ekonomicznej przyjmuje się, iż najogólniej mówiąc, efekt zewnętrzny powstaje wtedy, kiedy decyzja o produkcji lub konsumpcji jednego podmiotu wpływa bezpośrednio na decyzje produkcyjne lub konsumpcyjne innych podmiotów inaczej niż za pośrednictwem rynku. Wówczas bowiem możliwości produkcyjne lub konsumpcyjne jednych podmiotów są uzależnione od wyborów dokonywanych przez inne podmioty (inne przedsiębiorstwo albo konsumenta). Zatem podstawową cechą efektów zewnętrznych jest to, że nie są one przedmiotem transakcji rynkowych. Mogą być natomiast pożądane lub wręcz przeciwnie – niepożądane. Ten pierwszy przypadek dotyczy dodatnich efektów zewnętrznych, zaś ten drugi ujemnych efektów zewnętrznych. Uwzględnienie efektów zewnętrznych wymaga, aby cena pokrywała pełne (społeczne) koszty produkcji. W przypadku ujemnych

efektów zewnętrznych (kosztów), nowa równowaga zostanie osiągnięta przy niższym poziomie produkcji, zaspokajającej popyt dzięki wyższej cenie równowagi rynkowej, lecz pokrywającej koszty społeczne. W przypadku internalizacji efektów dodatnich sytuacja jest przeciwna – wyższa cena będzie zachęcać do zwiększenia produkcji.

Efekty zewnętrzne powodujące rozbieżność między konkurencyjnością ekonomiczną i konkurencyjnością społeczną można ująć w trzy grupy, a mianowicie⁸:

- (1) koszty zewnętrzne (ujemne efekty zewnętrzne). Koszty te są powodowane przez:
 - umniejszenie wartości (dobrostanu) środowiska przyrodniczego,
 - umniejszenie wartości (dobrostanu) społeczno-kulturalnego,
 - umniejszenie korzyści ekonomicznych innych uczestników procesu gospodarczego;
- (2) dobra publiczne (dodatnie efekty zewnętrzne). Najważniejsze z dóbr publicznych dotyczą:
 - środowiska przyrodniczego,
 - środowiska społeczno-kulturalnego;
- (3) jakość żywności; wydzielenie tego czynnika jest zasadne ze względu na:
 - związek jakości produktów rolno-żywnościowych z kosztami produkcji,
 - związek jakości żywności z aktywnością ekonomiczną ludności,
 - związek jakości żywności z dobrostanem ludzi,
 - związek jakości żywności ze zdrowiem *ergo* kosztami ochrony zdrowia.

Pomijanie efektów zewnętrznych powoduje istotną rozbieżność pomiędzy optimum mikroekonomicznym i optimum społecznym. Temu pierwszemu odpowiada rachunek mikroekonomiczny, temu drugiemu zaś rachunek makroekonomiczny (społeczny). Rachunek mikroekonomiczny służy racjonalności prywatnej – w rozumieniu korzyści danego podmiotu gospodarującego (lub konsumenta). Natomiast rachunek społeczny powinien prowadzić do racjonalności społecznej (makroekonomicznej), tj. wyrażać co najmniej preferencje społeczne, ale też uwzględniać interesy „niemych” uczestników rynku, tj. przyszłych pokoleń i ekosystemów.

Kwestia druga, odnosząca się do wyceny efektów zewnętrznych, należy do bardzo złożonych, tym bardziej że efekty te trzeba odnosić do konkretnego ekosystemu. Wycena efektów zewnętrznych dopiero raczkuje w badaniach naukowych. Najbardziej zaawansowane są prace w zakresie efektów środowiskowych, które, niestety, z wielu powodów stwarzają szczególne trudności. Po pierwsze, nadal nie ma pełnego rozeznania co do usług środowiskowych; dotyczy to w szczególności usług regulacyjnych w zakresie procesów geochemicz-

⁸ Wykorzystujemy i rozwijamy myśli zawarte w pracy [Zegar 2011].

nych, ale nie tylko⁹ (wiedza w tym zakresie gromadzi się coraz szybciej, ale odrobienie kilkunastoletniego ukierunkowania badań wg podejścia redukcjonistycznego wymaga czasu, podobnie jak reorientacja finansowania w sferze R&D). Po drugie, analiza usług ekosystemów przebiega na różnych poziomach: a) jakościowym (skutki trudno mierzalne – np. korzyści dla zdrowia z dobrej jakościowo żywności, czystej wody czy czystego powietrza), b) ilościowym (np. wartość dostarczanych produktów, sekwestracja węgla) oraz c) monetarnym (np. zmniejszone wydatki na ochronę przeciwpowodziową czy korzyści z farmaceutyków pochodzących z naturalnych produktów). Po trzecie, w wycenie wartości usług środowiska trzeba uwzględniać także wartość samoistną, egzystencjonalną, wynikającą z istnienia zasobów środowiska, czyli inaczej mówiąc, czerpania satysfakcji z samego tylko istnienia i dostępności dóbr środowiskowych. Po czwarte, wielkość korzyści zależy od bogactwa biologicznego agroekosystemu. Po piąte, zależy ona także od różnych metod wyceny środowiska.

Kwestia trzecia dotyczy instrumentarium internalizacji, które nie powinno naruszać działania mechanizmu rynkowego, a jednocześnie mieć charakter społeczny. Klasyczne instrumenty to prawa własności (teoremat Ronalda Coase'a), instrumenty ekonomiczne (podatek Pigou) oraz instrumenty administracyjno-prawne – nakazowe. Istotne różnice występują w ujmowaniu efektów zewnętrznych pomiędzy rolnictwem a innymi sektorami gospodarczymi. W odniesieniu do ujemnych efektów zewnętrznych (środowiskowych) poza rolnictwem ma miejsce znaczące ich zinternalizowanie poprzez wdrażanie zasady „zanieczyszczający płaci” (*polluter pays principle* – PPP), natomiast w rolnictwie zasada ta praktycznie dotychczas nie była stosowana, czyli rolnictwo nie ponosiło skutków zanieczyszczenia środowiska ani nadmiernego korzystania z jego zasobów (np. z wód podziemnych). Dopiero w ostatnim okresie wprowadza się ją do ustawodawstwa dotyczącego rolnictwa wprost bądź poprzez kodeks dobrych praktyk rolniczych, który ogranicza prawa rolników do korzystania z gruntów rolnych, tak aby koszty uniknięcia szkód w środowisku obciążały rolników (zgodnie z zasadą PPP). Stawianie wymagań ponad te praktyki pociąga za sobą koszty dla rolników, które powinny być kompensowane przez społeczeństwo. Problem ustalenia poziomu zewnętrznych efektów ujemnych, za które odpowiedzialność powinni ponosić rolnicy poprzez wdrożenie zasady PPP (tzw. poziom referencyjny) jest wielce złożony. Złożoność ta wynika także

⁹ Usługi ekosystemów dzieli się na: produkcyjne (dostarczanie użytecznych produktów: np. żywność, włókna, skóry, lekarstwa, paliwa itd.), regulacyjne (w zakresie klimatu, wody, powietrza itd.), kulturalne (estetyczne, duchowe, rekreacyjno-turystyczne itd.) i podtrzymujące funkcje ekosystemów (obiegu pierwiastków, fotosyntezy, tworzenia gleby) [MEA 2005; ten Brink 2011].

z tego, iż zależy on od wielu czynników, w tym bogactwa i złożoności ekosystemu, a nawet czynników kulturowych. Poziom referencyjny stanowi linię odgraniczającą odpowiedzialność i koszt rolników oraz koszt podatników w postaci wynagrodzenia rolników za dodatnie efekty zewnętrzne dostarczane ponad poziom referencyjny [Scheele 1999].

Internalizacja efektów zewnętrznych wymaga nałożenia warunków brzegowych na decyzje rolników (producentów rolnych) przy zastosowaniu pewnych instrumentów, które powodowałyby modyfikację konwencjonalnego rachunku ekonomicznego. W przypadku krajów Unii Europejskiej instrumenty te obejmują normy i standardy korzystania ze środowiska, wymogi *cross-compliance*, wymogi dobrostanu zwierząt – poprzez które następuje bezpośrednia internalizacja kosztów zewnętrznych, pełna odpłatność za korzystanie z zasobów środowiska (czyli eliminowanie subwencji) oraz wynagrodzenie za tworzone dobra publiczne, poprzez np. program rolnośrodowiskowy.

Kwestia czwarta dotyczy możliwości wprowadzenia i egzekucji instrumentów politycznych. W tym wypadku inna jest sytuacja w odniesieniu do poziomu państw względnie ich ugrupowań, a inna w przypadku poziomu planetarnego (globalnego). W tym pierwszym przypadku państwo posiada dla takiej internalizacji pewną siłę, aczkolwiek słabnącą w miarę postępów globalizacji, natomiast w tym drugim przypadku nie ma takiej instytucji politycznej, która by mogła ustalić warunki brzegowe dla działania na rynku globalnym. Ale to nie jedyna różnica. Rzecz także w charakterze ograniczoności biosfery na poziomie planetarnym, a także w znaczeniu globalnych dóbr publicznych wspólnych oraz w kryterium optymalizacji.

Państwo może dla internalizacji tych efektów wykorzystać, poza bezpośrednimi instrumentami rynkowymi, również instrumenty administracyjno-prawne, czy to w postaci norm (standardów), czy też transferów finansowych. Instrumenty polityczne mają za zadanie przede wszystkim doprowadzić do tego, aby wartość optimum mikroekonomicznego (prywatnego) ustalana w procesie podejmowania decyzji przez rolników była jak najbardziej bliska wartości optimum społecznego.

Zasadnicza różnica w internalizacji efektów zewnętrznych na poziomie państw i globalnym odnosi się do fizycznych rozmiarów produkcji. Efekty te są bowiem funkcją rozmiarów fizycznych wytworzonych produktów (skali), a nie cen wyznaczonych przez rynek (relację podaży i popytu). Efekty skali produkcji odgrywają istotną rolę w ekonomice rolnictwa – uzasadniając procesy koncentracji i specjalizacji produkcji. Mechanizmem napędowym dla tych procesów są korzyści mikroekonomiczne, które w przypadku gospodarstw rolnych są tym większe, im produkcja tych gospodarstw jest bardziej konkurencyjna w ujęciu

ekonomicznym. Inaczej rzecz się przedstawia w odniesieniu do wielkości produkcji w ujęciu makroekonomicznym, zwłaszcza na poziomie planetarnym, kiedy to napotykaemy problem absolutnej wielkości produkcji. Ten przypadek, opisany w teorii ekonomii ekologicznej [Daly 2007], nie jest przedmiotem naszego zainteresowania w niniejszym artykule.

4. Zrównoważenie rolnictwa a konkurencyjność

Idea zrównoważenia rolnictwa zyskuje sobie prawo obywatelstwa w dyskursie społecznym. Zrównoważony rozwój rolnictwa urasta do rangi celu strategicznego w wielu krajach, regionach oraz na poziomie planetarnym. Kwestia ta była już przedmiotem licznych analiz i badań¹⁰. Nie będziemy się nią zajmować, a jedynie – dla uniknięcia nieporozumień – zwrócimy uwagę na potrzebę rozróżnienia pojęć: zrównoważenie rolnictwa (względnie gospodarstw rolnych) oraz zrównoważony rozwój rolnictwa. W pierwszym przypadku chodzi o spełnianie przez gospodarstwo rolne (rolnictwo) pewnych wymagań w odniesieniu do sfer zrównoważenia – chodzi o pewien stan, zatem o ujęcie statyczne. W drugim przypadku rzecz idzie o zmiany w kierunku pożądanego (bardziej zrównoważonego) stanu – zatem chodzi o postęp, dynamikę. Kwestia zrównoważenia jest jednak bardziej złożona, zakładając, iż ustalimy, co zrównoważyć i czego rozwój dotyczy. Zrównoważony rozwój, to zmiana stanów mniej na bardziej zrównoważone, tzn. spełniających więcej lub lepiej kryteria zrównoważenia. Ale trzeba tu uwzględnić pojawiające się nowe ograniczenia, nowe wyzwania oraz nowe możliwości wynikające z postępu technicznego i gromadzonej wiedzy. Kwestia zrównoważenia także wymaga rozpatrywania na różnych poziomach. Przy tym może wystąpić zarówno błąd złożenia, jak i efekt synergii. Na przykład zrównoważenie poszczególnych gospodarstw rolnych może nie prowadzić do zrównoważenia rolnictwa na poziomie kraju (czyli błąd złożenia). Jednocześnie pewna struktura gospodarstw według stopnia (poziomu) zrównoważenia może przynosić efekt synergiczny. Sytuacja taka pojawi się, gdy w gospodarstwach na najlepszych glebach dopuści się relatywnie wysoki poziom intensywności nakładowej, oszczędzając w ten sposób środowisko przyrodnicze na terenach HNV (*High Natural Value*).

Kwestia zrównoważenia stawia w nowym świetle kwestię konkurencyjności celów. Zrównoważenie samo w sobie obejmuje wiązkę celów – jak się na ogół przyjmuje w sferze środowiskowej, sferze ekonomicznej i sferze społecznej. Jawi się tu wiele zagadnień, których nie sposób nawet skrótowo omówić.

¹⁰ Szersze omówienie tej kwestii wraz z obszerną bibliografią znajduje się w pracy [Zegar 2012a].

Przedmiotem naszej uwagi będzie tylko relacja między zrównoważeniem środowiskowym i zrównoważeniem ekonomicznym gospodarstw rolnych. Badania prowadzone przez dr W. Wrzaszcz [Wrzaszcz 2012] nad tym zagadnieniem, bazujące na danych FADN wykazały, że wyższy potencjał ekonomiczny gospodarstw umożliwia prowadzenie produkcji rolnej na wyższym poziomie zrównoważenia¹¹, choć w przypadku kwestii środowiskowej zależność ta wiąże się z pewnymi ograniczeniami. Stwierdzono, iż z jednej strony gospodarstwa największe (powyżej 40 ESU) najbardziej zagrażają środowisku przyrodniczemu, z drugiej zaś produkcja rolna w podmiotach małych (w szczególności tych o wielkości 2-4 ESU) także nie jest dostatecznie zrównoważona w tym zakresie. Te ustalenia znajdują potwierdzenie w danych Powszechnego Spisu Rolnego 2010, które posłużyły do analizy zrównoważenia grup gospodarstw indywidualnych według kryterium powierzchni użytków rolnych oraz klas wielkości ekonomicznej. Za miarę zrównoważenia środowiskowego przyjęto odsetek gospodarstw spełniających jednocześnie cztery kryteria zrównoważenia środowiskowego (udział zbóż, zimowa okrywa roślinna, grupy roślin i obsada pogłowia zwierząt gospodarskich na 1 ha UR). Za miarę produktywności ziemi – ważną dla bezpieczeństwa żywnościowego – przyjęto wielkość standardowej produkcji na 1 ha UR (tys. €), natomiast wielkość standardowej nadwyżki bezpośredniej na jednostkę pracy uznano za syntetyczną miarę ekonomicznej wydajności pracy (ESU/JPZ). Wyniki zamieszczono na rys. 1 dla gospodarstw według grup obszarowych oraz na rys. 2 dla gospodarstw według klas wielkości ekonomicznej.

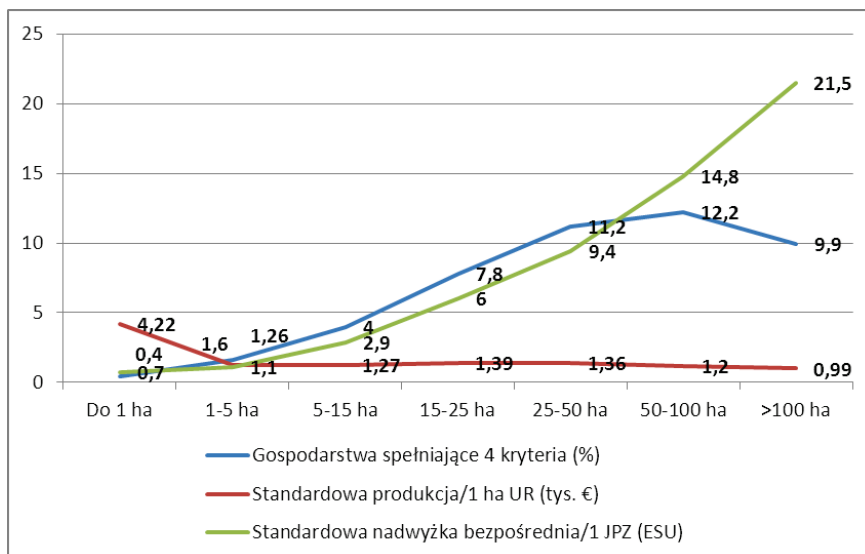
W przypadku grup obszarowych mamy potwierdzenie statystyczne znanej prawidłowości, iż wraz ze zwiększaniem się obszaru gospodarstwa maleje produktywność ziemi, a rośnie wydajność pracy. W odniesieniu do zrównoważenia środowiskowego (4 kryteria jednocześnie: udział zbóż, grupy roślin, zimowa okrywa roślinna i obsada zwierząt gospodarskich)¹² ma miejsce pogorszenie się wskaźników zrównoważenia środowiskowego w gospodarstwach największych pod względem obszaru użytków rolnych.

W przypadku klas wielkości ekonomicznej wraz z przechodzeniem do wyższych klas rośnie produktywność ziemi oraz wydajność pracy, a także do pewnej wielkości ekonomicznej – zrównoważenie środowiskowe, które w najwyższych klasach się obniża.

¹¹ Potwierdzają to także badania dr Arkadiusza Sadowskiego prowadzone na grupie gospodarstw FADN [Sadowski 2013].

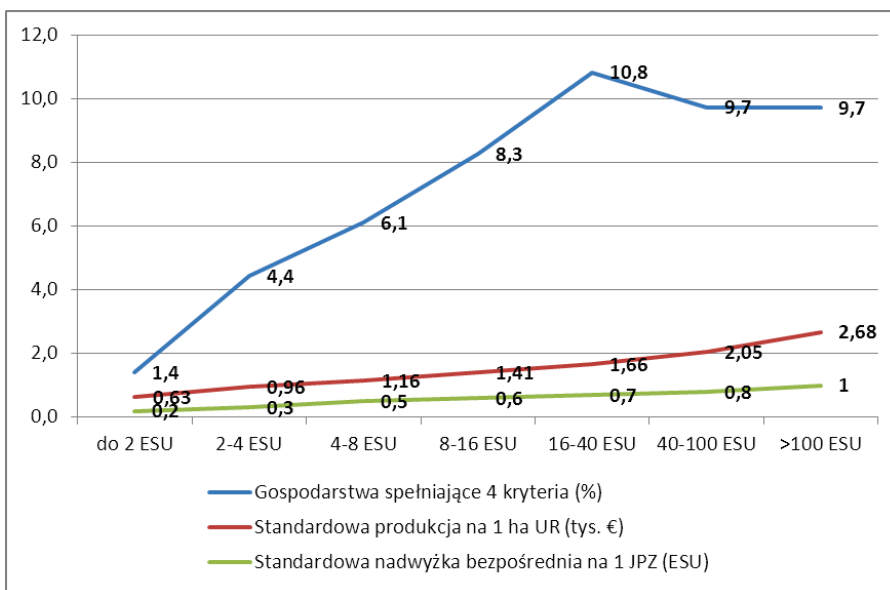
¹² W sprawie wymienionych wskaźników zob. [Wrzaszcz 2012].

Rysunek 1. Obszar gospodarstwa a wybrane wskaźniki zrównoważenia



Źródło: Na podstawie danych PSR 2010, opracowanych w US Olsztyn na potrzeby pracy [GUS 2013].

Rysunek 2. Klasy ekonomiczne gospodarstw a wybrane wskaźniki zrównoważenia



Źródło: Na podstawie danych PSR 2010, opracowanych w US Olsztyn na potrzeby pracy [GUS 2013].

Mechanizm rynkowy stanowi znakomite i niezastąpione narzędzie osiągnięcia optimum mikroekonomicznego. W tym zakresie tego mechanizmu nic nie jest w stanie zastąpić. Natomiast nie prowadzi do optimum społecznego ze względu na pomijanie efektów zewnętrznych oraz cele społeczne wykraczające poza wartości monetarne¹³. Co więcej, natura tego mechanizmu jest taka, iż samoistnie powoduje wytwarzanie w nadmiarze ujemnych efektów zewnętrznych, zaś w niedoborze – w stosunku do potrzeb społecznych – dodatnich efektów zewnętrznych. Konkurencyjność podmiotów gospodarczych o charakterze mikroekonomicznym – *spiritus movens* mechanizmu rynkowego – nie przekłada się zatem jednoznacznie na konkurencyjność zbiorowości podmiotów gospodarczych oraz pozagospodarczych jednostek społecznych. Cele i interesy tej zbiorowości, jako całości, mogą być osiągnięte tylko w systemie nadrzędnym – systemie społecznym. Ze względu na to, że przymus konkurencyjności *ceteris paribus* stoi w opozycji do przymusu ochrony środowiska oraz innych wartości społecznych, pojawia się potrzeba uzupełnienia konkurencyjności mikroekonomicznej o konkurencyjność społeczną. Jest to konieczne, aby zmniejszyć rozbieżność pomiędzy konkurencyjnością ekonomiczną i konkurencyjnością społeczną, tj. przybliżyć optimum ekonomiczne do optimum społecznego. Wymaga to uzupełnienia rynku – filaru autonomicznego – o filar polityczny – tworząc w ten sposób mechanizm sterowania rozwojem systemu społeczno-ekonomicznego. A to może uczynić tylko instytucja polityczna – państwo – korzystając z wyżej zasygnalizowanych instrumentów. Doświadczenia ostatnich kilku lat wskazują, iż do lamusa należy odłożyć poglądy ortodoksów rynkowych sprowadzających rolę państwa do „nocnego stróża”, jak też poddać kontestacji zasadę: „tyle rynku ile możliwe, tyle państwa ile konieczne”, przy uznaniu instytucji politycznych (państwa) jako równorzędnego członka w mechanizmie sterowania rozwojem cywilizacyjnym.

Państwo, oczywiście demokratyczne, bardziej może służyć dobru wspólnemu, aniżeli rynek kierujący się potrzebami konsumenta, faktycznymi lub imputowanymi przez reklamę. Przytacza się następujące argumenty na rzecz potrzeby włączenia instytucji państwa. Po pierwsze, instytucje rynkowe nie są zdolne do wyrażenia aktywów środowiskowych, bo te nie są przedmiotem transakcji rynkowych. Po drugie, instytucje rynkowe nie są w stanie wyrazić preferencji społecznych, jeśli te obejmują także wartości niewymierne (co w rzeczywistości ma miejsce). Po trzecie, rynek różnicuje dostęp do zasobów (decyduje o tym pieniądź), pomijając skutki społeczne dystrybucji, naruszając

¹³ Krytycy, pomijając niespełnienie warunków doskonałego rynku (konkurencji doskonałej), kwestionują teoremat Pareto, podnosząc: a) błąd założenia, b) paradoks Easterlina, c) pomijanie efektów zewnętrznych mających znaczenie dla dobrobytu społecznego.

zasadę sprawiedliwości społecznej. Taką siłę posiada jedynie państwo [Eckersley 2004, s. 161]. W każdym razie trzeba założyć, iż państwo ma potencjał do realizacji celów wedle racjonalności społecznej. W przeciwnym razie interwencjonizm pozostanie jedynie czczą uludą. Państwo zatem za pośrednictwem instrumentów politycznych powinno tworzyć warunki brzegowe dla działania podmiotów gospodarujących, aby wytwarzały efekty zewnętrzne w dopuszczalnych lub pożądanym rozmiarach, a tym samym, aby wynik tych działań, optymalny w ujęciu mikroekonomicznym, był jak najbliższy optimum społecznego.

Problemem i wyzwaniem jednocześnie jest sposób uzyskania wysokiej sprawności mechanizmu politycznego w określaniu wizji i wynikających z niej celów strategicznych oraz skutecznego instrumentarium. Ten problem niełatwy już na poziomie państw, dodatkowo się komplikuje na poziomie planetarnym. Na tym ostatnim poziomie konieczne staje się ustalenie globalnych dóbr publicznych i wspólnych oraz zasad korzystania z nich¹⁴. Korzystanie z ograniczonych zasobów, jeżeli dokonywałoby się poprzez mechanizm konkurencji ekonomicznej, nie tylko nie sprzyja ich zachowaniu, ale nieuchronnie rodzi konflikty między państwami. Również konkurencyjność społeczna ma inny wymiar w przypadku gospodarek narodowych, a inny w przypadku gospodarki globalnej. W tym pierwszym występuje, aczkolwiek słabnący, czynnik polityczny, w tym drugim w istocie takiego czynnika jeszcze nie ma. W warunkach państw narodowych instytucje polityczne mają pewne możliwości określania reguł funkcjonowania rynku (warunków brzegowych) oraz internalizacji efektów zewnętrznych w cenach produktów oferowanych na rynku. Natomiast w warunkach globalizacji wraz z dominacją korporacji możliwości przerzucania kosztów zewnętrznych na innych rosną, natomiast słabną możliwości instytucji politycznych narzucania warunków brzegowych dla działania rynku. W istocie chodzi nawet o zastąpienie konkurencji współpracą lub rywalizacją o najlepsze wykorzystywanie skończonych zasobów.

Nowy system rolniczy, bazujący na intensyfikacji agrobiologicznej (agroekologicznej), wykorzystujący prawa przyrodnicze, postęp w mikrobiologii oraz zasoby rzeczywiście nieograniczone, tj. energię słoneczną i wiedzę, wymaga także nowej teorii ekonomicznej. Paradygmat ekonomii industrialnej jest bardzo produktywny w krótkim okresie, lecz ta produktywność bazuje na eksploatacji i wyczerpywaniu zasobów zarówno naturalnych, jak i ludzkich, od których nieuchronnie zależy w długim okresie [Ikerd 2007]. Nowa teoria powinna uwzględniać efekty zewnętrzne, określać ramy społeczne i etyczne konieczne dla zrównoważenia, prowadzić do podejmowania decyzji gospodarczych z respektowaniem podstawowych praw naturalnych, a także tworzyć warunki do

¹⁴ Zob. np. J. Rockström et al., 2009; M. Nilsson, Å. Persson, 2012.

przechodzenia na tory gospodarki stacjonarnej oraz przestrzegania zasady sprawiedliwości międzygeneracyjnej¹⁵.

Podsumowanie i wnioski

Wielość funkcji rolnictwa implikuje wielość celów, w tym cele ekonomiczne i ekologiczne. Cele mają wymiar prywatny i społeczny – odpowiadają im odpowiednio optimum prywatne i społeczne. Cele prywatne i społeczne nie są tożsame, aczkolwiek w znacznym stopniu nakładają się na siebie. Podstawowa przyczyna rozbieżności polega na pomijaniu w procesie decyzyjnym podmiotów występujących na rynku efektów zewnętrznych. To sprawia, iż wartość optimum prywatnego – mikroekonomicznego – nie pokrywa się z wartością optimum społecznego – makroekonomicznego.

Cele mogą ze sobą konkurować o zasoby, a ściślej mówiąc, dążenie do realizacji celów prywatnych (mikroekonomicznych) na optymalnym poziomie dokonuje się w walce konkurencyjnej o ograniczone zasoby – także przyrodnicze (naturalne). Realizacja tych celów (mikroekonomicznych) prowadzi do dobrobytu prywatnego, ale z uwagi na efekty zewnętrzne może nie prowadzić do dobrobytu społecznego. Konkurencja ekonomiczna (rynkowa) – fundament gospodarki rynkowej – sprzyja bowiem wytworzeniu w nadmiarze zewnętrznych efektów ujemnych, a w niedoborze zewnętrznych efektów dodatnich. Zatem dążąc do dobrobytu społecznego w warunkach ograniczoności zasobów biosfery, trzeba internalizować efekty zewnętrzne, co wymaga interwencji instytucji politycznych – rządu. Chodzi o tworzenie warunków brzegowych dla decyzji autonomicznych podmiotów – uczestników rynku. W tym celu wykorzystuje się trzy rodzaje instrumentów: prawa własności, podatki ekologiczne oraz instrumenty prawno-administracyjne.

Teoria ekonomiczna musi bazować na dwóch filarach: rynku i instytucji politycznej oraz ewoluować w kierunku ekonomii zrównoważonego rozwoju.

¹⁵ Trudno akceptować pogląd Roberta Solowa, który na podstawie faktu, iż obecnemu pokoleniu żyje się o wiele lepiej niż poprzedniemu uznał, iż to poprzednie pokolenie mogło więcej konsumować niż to czyniło bez większego uszczerbku dla dobrobytu obecnego pokolenia – pokolenia pierwszych lat 70. XX wieku [Solow 1974]. Od tego czasu sytuacja uległa znaczącej zmianie i jak stwierdził Vernon Ruttan przyszłość jest zbyt ważna, aby ją pozostawić wyłącznie rynkowi czy historycznemu przypadkowi [Ruttan 1994].

Bibliografia

- Brouwer F. (ed.), *Sustaining Agriculture and the Rural Environment*, Edward Elgar, Chaltenham, UK-Northampton, MA-USA, 2004.
- Chichilnisky G., *Economic theory and the global environment*, *Economic Theory*, vol. 49, 2012, s. 217-225.
- Max-Neef M., *Economic growth and quality of life: a threshold hypothesis*, *Ecological Economics*, vol. 15, 1995, s. 115-118.
- Daily G., Ellison K., *The New Economy of Nature*, Island Press, Washington 2002, DC.
- Daly H., *Ecological Economics and Sustainable Development*, Selected Essays of Herman Daly, Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA, 2007.
- Eckersley R., *The Green State: Rethinking Democracy and Sovereignty*, MIT Press, Cambridge, MA, London, England, 2004.
- Ikerd J., *A Return to Common Sense*, 2007; [<http://edwardspub.com/books/171/preface.pdf>].
- MEA, *Ecosystems and Human Well-being, t. 1: Current State and Trends*, Millenium Ecosystem Assesement, Island Press, Washington, DC, 2005.
- Mill J.S., *Zasady ekonomii politycznej i niektóre jej zastosowania do filozofii społecznej*, T. 2, PWN, Warszawa 1966.
- Naeem S., Bunker D.E., Hector A., Loreau M., Perrings Ch. (red.), *Biodiversity, Ecosystem Functioning, and Human Wellbeing: An Ecological and Economic Perspective*, Oxford Univ. Press, Oxford, NY, 2009.
- Nilsson M., Persson Å., *Can Earth system interactions be governed? Governance functions for linking climate change mitigation with land use, freshwater and biodiversity protection*, *Ecological Economics*, vol. 75, 2012, s. 61-71.
- Rockström J. et al., *A safe operating space for humanity*, *Nature*, vol. 461, 2009, s. 472-475.
- Ruttan V.W., *Sustainable Agricultural Growth*, [w:] *Agriculture, Environment and Health: Sustainable Development in the 21st Century*, Ed. V.W. Ruttan, Univ. of Minnesota Press, 1994, s. 3-22.
- Sadowski A., *Zrównoważony rozwój gospodarstw rolnych z uwzględnieniem wpływu Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej*, Rozprawy Naukowe, z. 447, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Poznań 2013.
- Scheele M., *Environmental Services Provided by Agriculture: The Setting of Environmental Targets and Reference Levels*, Conference Paper, Gran, Norway, 1999.

- Solow R.M., *The economics of resources or the resources of economics*, American Economic Review, vol. 64, 1974, s. 1-14.
- Stiglitz J.S., Sen A., Fitoussi J-P., *Błąd pomiaru. Dlaczego PKB nie wystarcza*, PTE, Warszawa 2013.
- Ten Brink P. (ed.), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity in National and International Policy Making*, Eartscan, London-Washington, DC, 2011.
- Woś A., Zegar J., *Rolnictwo społecznie zrównoważone*, IERiGŻ, Warszawa 2002.
- Wrzaszcz W., *Poziom zrównoważenia indywidualnych gospodarstw rolnych w Polsce*, Studia i Monografie nr 155, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2012.
- Zegar J., *Konkurencyjność rolnictwa w dobie globalizacji*, Roczniki Naukowe SERiA, T. X, z. 1, 2008, s. 503-514.
- Zegar J., *Kategoria optymalności w rozwoju rolnictwa. Współczesne wyzwania*, Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G., Vol. 97, nr. 3, 2010, s. 303-308.
- Zegar J., *Konkurencyjność rolnictwa zrównoważonego. Zarys problematyki*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*. Praca zbior. pod red. n. J.S. Zegara, PW 2011-2014, raport 11, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2011, s. 11-42.
- Zegar J., *Przyszłość rolnictwa w Polsce*, [w:] *Wizja przyszłości Polski*, Studia i analizy, t. II. Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus” przy Prezydium PAN, Warszawa 2011a, s. 302-321.
- Zegar J., *Konkurencyjność ekonomiczna versus konkurencyjność społeczna w rolnictwie*, [w:] *Polityka ekonomiczna* pod red. J. Sokołowskiego, M. Szaniawskiego i A. Żabińskiego, Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, z. 246, Wrocław 2012, s. 563-572.
- Zegar J., *Współczesne wyzwania rolnictwa*, WN PWN, Warszawa 2012a.
- Zrównoważenie polskiego rolnictwa*, GUS, Warszawa 2013.

Prof. dr hab. Jan Kuś
Dr Mariusz Matyka
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
– Państwowy Instytut Badawczy
Puławy

III. ZRÓŻNICOWANIE WARUNKÓW PRZYRODNICZYCH I ORGANIZACYJNYCH PRODUKCJI ROLNICZEJ W POLSCE

Wstęp

Polskie rolnictwo wykazuje znaczne zróżnicowanie regionalne, wynikające zarówno z uwarunkowań przyrodniczych, ekonomiczno-organizacyjnych, infrastrukturalnych, społeczno-kulturowych, jak również i uwarunkowań historycznych (zabory). Poziom rozwoju rolnictwa jest uwarunkowany ogólnym poziomem rozwoju gospodarczego kraju i regionu. Natomiast poziom i struktura zasobów czynników produkcji w regionie określają i wyznaczają strukturę produkcji rolniczej. Rzeczywista wielkość produkcji w odniesieniu do potencjalnych możliwości stanowi zaś miarę wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej [Harasim 2006, Kopiński i Krasowicz 2010].

W ostatnich latach w produkcji rolniczej w Polsce następują duże zmiany będące następstwem urynkwienia gospodarki oraz integracji Polski z Unią Europejską. Dotyczą one powierzchni uprawy poszczególnych gatunków roślin i struktury zasiewów, pogłowia utrzymywanych zwierząt oraz intensywności gospodarowania i specjalizacji gospodarstw [Chechelski i in. 2012, Krasowicz i in. 2009]. Następuje także szybkie regionalne różnicowanie się krajowego rolnictwa. Efekty niektórych zmian są już widoczne, natomiast inne mogą ujawniać się perspektywie kilku lat. Następstwem ich mogą być niekorzystne oddziaływania na środowisko przyrodnicze, w tym żyzność gleb, a w konsekwencji na zdrowie ludzi [Kuś i Kopiński 2012, Matyka i in 2013a] .

Celem pracy było określenie regionalnego zróżnicowania uwarunkowań przyrodniczych i organizacyjnych produkcji rolniczej w Polsce.

1. Jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej

Kluczowe znaczenie dla kształtowania kierunku i wielkości produkcji rolniczej ma jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Ogólnie należy stwierdzić, że jakość gleb w Polsce jest stosunkowo niska. Uwarunkowane to jest głównie rodzajem skał macierzystych, spośród których ponad 70% stanowią gliny lekkie i piaski zwałowe silnie presortowane przez wody lodowcowe [Witek i Górski 1977].

Taki skład granulometryczny i jego zróżnicowanie w profilu glebowym decyduje o małej zdolności gleb do gromadzenia i zatrzymywania wody, co w konsekwencji skutkuje małymi plonami i dużą ich zmiennością.

Wyniki badań prowadzonych w IUNG pozwoliły na wypracowanie syntetycznego wskaźnika waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej (WWRPP), który jedną wartością cyfrową charakteryzuje jej jakość dla dowolnych jednostek przestrzennych. Metoda ta polega na punktowej ocenie poszczególnych elementów środowiska oraz sumowaniu punktów [Witek i Górski 1977]. Pierwotnie waloryzację wykonano dla gmin [Witek i in. 1981], a w ostatnim okresie dzięki zastosowaniu technik numerycznych w środowisku GIS jest ona uszczegółowiona do obrębów ewidencyjnych [Stuczyński i in. 2006]. Wykorzystano ją również, obok wskaźników demograficznych, do wyznaczenia obszarów ONW. Elementami składowymi oceny są: jakość gleby (od 18 dla klasy VI do 95 punktów dla klasy I), agroklimat (od 1 dla północno-wschodnich do 15 punktów dla południowo-zachodnich rejonów kraju), rzeźba terenu (0-5 punktów) i stosunki wodne (0,5-5 punktów). Stosunkowo niska ocena punktowa rzeźby terenu i stosunków wodnych wynika stąd, iż elementy te są już częściowo uwzględnione w jakości gleby. Teoretyczna wartość wskaźnika waloryzacji zawiera się w przedziale od 19,5 pkt. dla siedlisk najuboższych i nieprzydatnych dla rolnictwa do 123 pkt. dla siedlisk najlepszych. Jednak średnia wartość wskaźnika waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej (WWRPP) dla Polski wynosi 66,6 pkt. i jest znacznie zróżnicowana regionalnie (tab. 1). Województwo podlaskie posiada najniższy wskaźnik waloryzacji w Polsce, wynoszący 55,0 pkt., natomiast najlepszymi warunkami przyrodniczymi do prowadzenia produkcji rolniczej charakteryzują się województwa opolskie i dolnośląskie. Korzystne warunki przyrodnicze do produkcji rolnej występują również w województwie kujawsko-pomorskim, lubelskim i podkarpackim. Jednak w przypadku województw lubelskiego i podkarpackiego wykorzystanie tego potencjału ogranicza duże rozdrobnienie agrarne.

Niska jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej ogranicza nie tylko dobór i plony uprawianych roślin, ale ma szereg niekorzystnych następstw w wymiarze gospodarczym i środowiskowym, prowadzi bowiem potencjalnie do odłogowania gruntów i degradacji krajobrazu [Stuczyński i in. 2007]. Przyjmuje się, że bardzo duże ograniczenia w rozwoju produkcji roślinnej występują na obszarach o wartości wskaźnika poniżej 52 pkt. Obszary takie w większości są zaliczane do II strefy nizinnej ONW (obszary o niekorzystnych warunkach gospodarowania). Największe powierzchnie terenów mało przydatnych dla rolnictwa występują w województwach podlaskim, mazowieckim i pomorskim.

Tabela 1. Wartości wskaźnika waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej według województw

Lp.	Województwo	Wartość WWRPP
1.	Dolnośląskie	74,9
2.	Kujawsko-pomorskie	71,0
3.	Lubelskie	74,1
4.	Lubuskie	62,3
5.	Łódzkie	61,9
6.	Małopolskie	69,3
7.	Mazowieckie	59,9
8.	Opolskie	81,6
9.	Podkarpackie	70,4
10.	Podlaskie	55,0
11.	Pomorskie	66,2
12.	Śląskie	64,2
13.	Świętokrzyskie	69,3
14.	Warmińsko-mazurskie	66,0
15.	Wielkopolskie	64,8
16.	Zachodniopomorskie	67,5
POLSKA		66,6

Źródło: Stuczyński i in. 2007.

Obok naturalnych właściwości gleb, czynnikiem decydującym o rolniczej ich przydatności jest jej żyzność uwarunkowana działalnością rolnika, która decyduje o odczynie, zasobności w makro- i mikroelementy oraz zawartości materii organicznej (próchnicy).

Według badań Krajowej Stacji Chemiczno-Rolniczej około 80% gleb użytkowanych rolniczo jest w różnym stopniu zakwaszonych (b. kwaśne – 29%, kwaśne – 28%, lekko kwaśne – 24%). Największy udział (ok. 70%) gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych występuje we wschodniej i centralnej części kraju, natomiast korzystniejszą sytuacją pod tym względem cechują się województwa: opolskie, wielkopolskie i kujawsko-pomorskie. Uwzględniając fakt, że większość uprawianych w Polsce gatunków roślin wymaga odczynu od lekko kwaśnego do obojętnego, to wapnowanie jest podstawowym czynnikiem decydującym o doborze uprawianych roślin, a także wielkości uzyskiwanych plonów. Na glebach bardzo kwaśnych dochodzi do zwiększonego uruchamiania glinu i innych metali śladowych, co ogranicza pobieranie składników nawozowych przez rośliny i ich wzrost, a w konsekwencji zwiększa również niebezpieczeństwo przemieszczania biogenów do wód. Szacuje się, że ponad 4 mln ha gruntów ornych wymaga natychmiastowego wapnowania [Fotyma i in. 2009].

Długookresowym celem nawożenia jest podtrzymanie lub nawet zwiększenie zasobności gleb w przyswajalne formy składników pokarmowych roślin. W praktyce dotyczy to nawożenia fosforem i potasem oraz magnezem. Wyniki badań wskazują, że niską i bardzo niską zawartością potasu charakteryzuje się 50%, zaś fosforu 38% gleb użytkowanych rolniczo. Centralna i wschodnia część kraju odznacza się większym udziałem gleb o niskiej lub bardzo niskiej zawartości tych składników, natomiast w Polsce zachodniej sytuacja jest korzystniejsza. Niezadowalający jest również stan zasobności gleb w przyswajalny magnez, gdyż w Polsce centralnej i województwie opolskim obserwuje się niedobory tego makroskładnika, a około 50% gleb charakteryzuje się niską lub bardzo niską jego zawartością [Igras i Lipiński 2005].

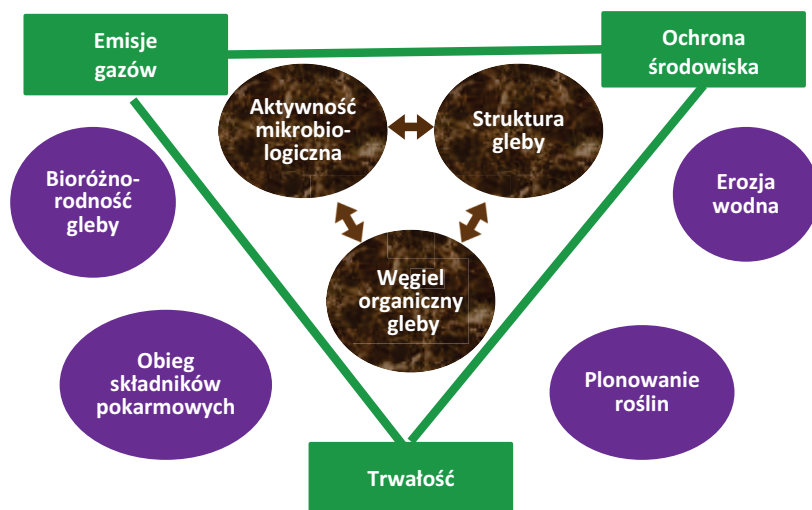
Jednym z najważniejszych czynników kształtujących żyzność gleb jest zawartość glebowej materii organicznej (próchnicy), która decyduje o ich fizyko-chemicznych i biologicznych właściwościach. W Polsce około 56% gruntów ornych charakteryzuje się niską zawartością próchnicy, gdyż mieści się ona w przedziale 1-2%. Są to gleby lżejsze i lekkie, wytworzone z różnego rodzaju piasków, w których następuje szybka mineralizacja próchnicy, przy małych możliwościach jej akumulacji. Wyższa zawartość próchnicy (powyżej 3,5%) występuje jedynie w czarnoziemach, czarnych ziemiach, rędzinach i ciężkich madach, które stanowią około 11% ogółu gleb w Polsce [Terelak i in. 2001]. Według klasyfikacji powszechnie stosowanej w Europie sytuacja jest o wiele gorsza, gdyż prawie 90% naszych gleb zalicza się klasy o niskiej lub bardzo niskiej zawartości materii organicznej (poniżej 1,5% C organicznego).

Badania prowadzone w IUNG-PIB wskazują, że w okresie ostatnich 30-40 lat w Polsce występuje przyśpieszona mineralizacja glebowej materii organicznej, szczególnie na glebach organicznych (torfowych) oraz innych zasobnych w materię organiczną [Stuczyński 2012]. Podstawowe znaczenie ma pogłębiający się deficyt wody, prowadzący do obniżenia poziomu zalegania wód gruntowych, zwłaszcza na terenach zmeliorowanych. Dodatkowo zagrożenia te są potęgowane coraz liczniejszym występowaniem gospodarstw nieprowadzących produkcji zwierzęcej, w których brak jest tradycyjnych nawozów naturalnych (obornik, gnojowica). Zmniejsza się także areał uprawy wieloletnich roślin pastewnych, które bardzo poprawiają bilans glebowej materii organicznej [Kuś i Kopiński 2012]. Następstwem spadku zawartości materii organicznej, obok obniżenia żyzności gleb oraz wzrostu ich podatności na erozję wodną i wietrzną, jest zwiększona emisja CO₂ do atmosfery nasilająca efekt cieplarniany.

Znaczenie gleby jako rezerwuaru węgla organicznego potwierdza następujący szacunek: na powierzchni 1 ha w powierzchniowej warstwie gleby (0-30 cm) o 2% zawartości materii organicznej, jest zakumulowane około 96 ton ma-

terii organicznej, w tym około 55 ton samego węgla. W Polsce gleb takich posiadamy około 15 mln ha, czyli zawierają one w sumie około 825 mln ton węgla. Posiadamy również w kraju około 0,8 mln ha gleb organicznych, użytkowanych jako trwałe użytki zielone. Gleby te zawierają do 80% materii organicznej, a na powierzchni 1 ha jej ilość dochodzi do 750 ton, a samego węgla jest 600 ton. W przeszłości w niektórych rejonach Polski rolnicy w okresie letnim suszyli i magazynowali torf, który spalano w okresie zimowym w piecach kuchennych. Informacje te wskazują, jak ważnym zagadnieniem, tak z punktu widzenia utrzymania żyzności gleb, jak również ochrony klimatu jest właściwa gospodarka glebową materią organiczną. Można nawet wskazać, że ochrona glebowej materii organicznej w skali globalnej staje się ważnym elementem zrównoważonego rozwoju (rys. 1).

Rysunek 1. Znaczenie glebowej materii organicznej dla żyzności gleb i rozwoju zrównoważonego



Źródło: Stuczyński, 2012.

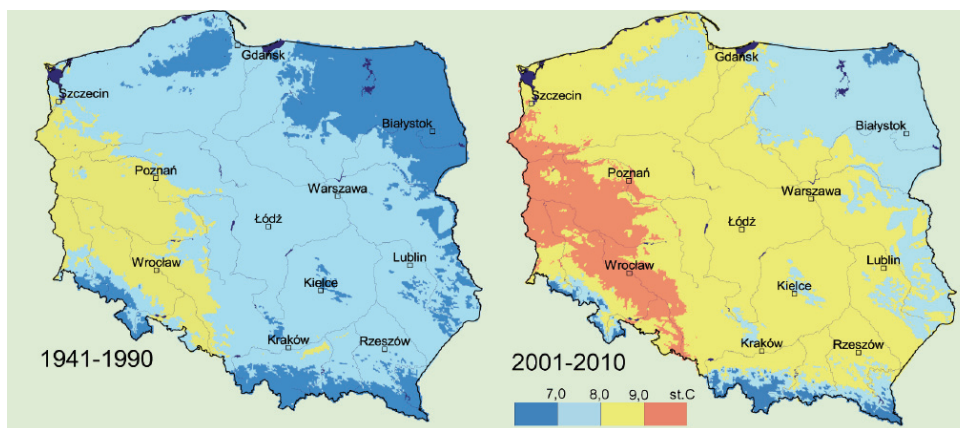
2. Agroklimat

Polska jest krajem nizinnym, gdyż ponad 96% terytorium położone jest poniżej 350 m n.p.m., a tylko 2,9% powyżej 500 m n.p.m. Na naszym obszarze ścierają się strefy klimatu kontynentalnego o dość suchych latach i zimnych zimach oraz umiarkowanego z wpływami klimatu atlantyckiego, co tworzy mało stabilne warunki dla produkcji rolniczej.

Średnia roczna temperatura powietrza waha się od 6,0 do 8,8°C. Najniższa średnia roczna temperatura powietrza, poza obszarami górskimi, występuje

w Polsce północno-wschodniej, zaś najcieplejsze są południowo-zachodnie rejon kraju, ze średnią roczną temperaturą powietrza powyżej 8°C (rys. 2). Z warunkami termicznymi związana jest długość okresu wegetacyjnego, która wynosi średnio około 220 dni i waha od 190 do 200 dni na obszarach najchłodniejszych w okolicy Suwałk do około 230 dni w okolicach Zielonej Góry.

Rysunek 2. Średnia roczna temperatura powietrza na terenie Polski w latach 1941-1990 i 2001-2010



Źródło: Kozyra 2011.

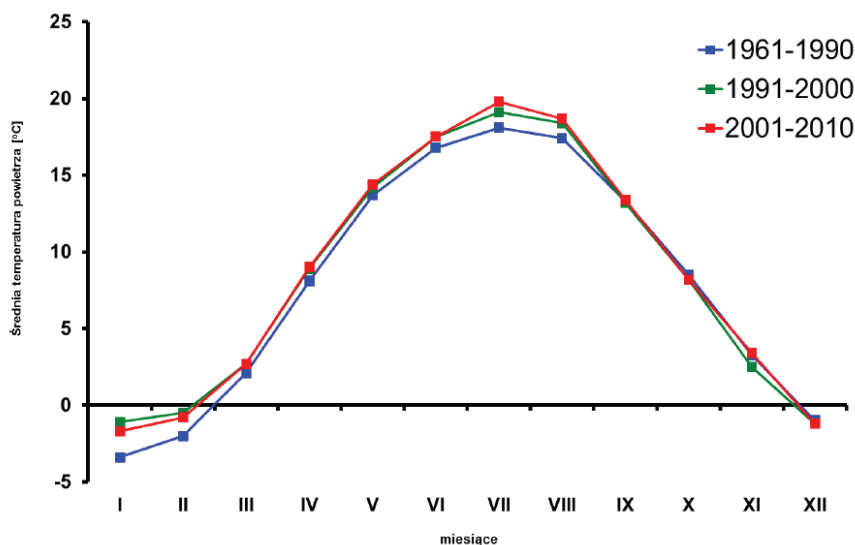
Dla działalności rolniczej, obok warunków termicznych, bardzo istotne są warunki wilgotnościowe, które charakteryzuje się na ogół za pomocą sumy opadu atmosferycznego. Średnia roczna suma opadów atmosferycznych wynosi 500-600 mm na nizinach, 600-700 mm na wyżynach i przekracza 1000 mm w górach. Środkowa Polska należy do regionów o najniższej ilości opadów w Europie, gdzie ich roczna suma nie przekracza 550 mm. Miesiącem o największym opadzie jest lipiec, dla którego średnia wieloletnia wynosi od 60 mm w okolicach Szczecina i Suwałk do ponad 100 mm na południu Polski, a w górach wartość ta może nawet przekroczyć 200 mm, natomiast najniższe opady atmosferyczne przypadają na okres zimy.

Problem oddziaływania przebiegu pogody na produkcję rolniczą nabiera szczególnego znaczenia w świetle oczekiwanych zmian klimatycznych. Wyniki analiz klimatycznych wskazują, że w XX w. średnia dobowa temperatura powietrza na obszarze Polski wzrosła o około 1°C [Kožuchowski i Żmuda 2001; Górski i Kuś 2002]. Podobną zależność odnotowano w Puławach, gdzie na podstawie systematycznych pomiarów temperatury w latach 1871-2010, trend wzrostu temperatury wyniósł 1,06°C na 100 lat [Kozyra i in. 2010]. Średnia roczna temperatura powietrza notowana w najcieplejszych rejonach Polski (okolice Wrocławia i Zielonej Góry) w latach 1941-1990, w dziesięcioleciu 2001-2010 wy-

stępowała już na większości obszaru Polski (rys. 2). Praktycznym dowodem zmian klimatu jest zwiększający się zasięg uprawy kukurydzy na ziarno. W latach 1941-1990 uprawa kukurydzy o klasie wczesności FAO 270 była możliwa w jedynie najcieplejszych rejonach Polski (Dolny Śląsk, Dolina Sandomierska), natomiast w ostatnich latach osiąga ona dojrzałość prawie na całym obszarze Polski, z wyjątkiem rejonów północnych [Kozyra i Górski 2008]. Wyniki różnego rodzaju prognoz i analiz wskazują, że tempo zmian klimatycznych w XXI wieku będzie znacznie szybsze.

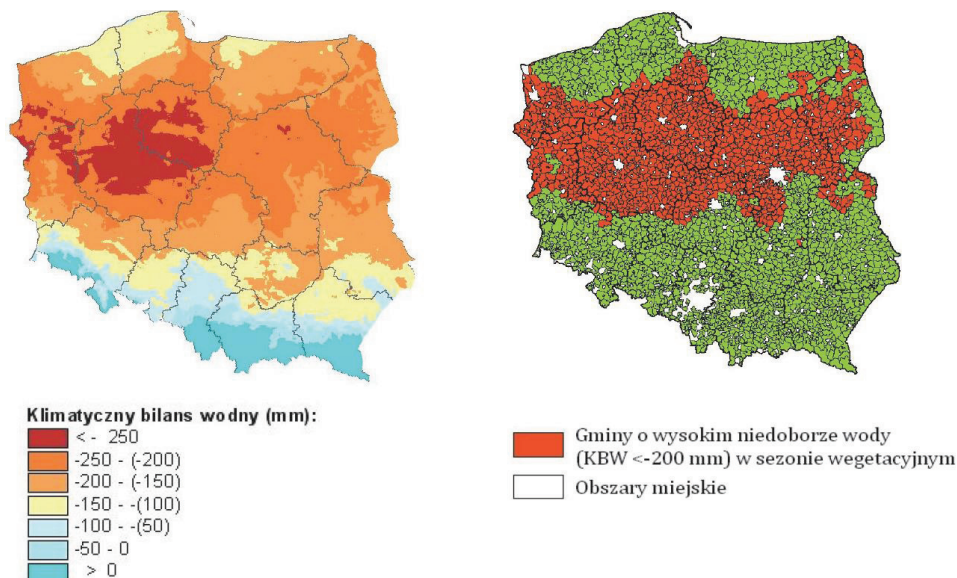
Porównanie średniej temperatury dla poszczególnych miesięcy, w latach 1961-1990 i 2001-2010 w Puławach, wskazuje, że w ostatnim okresie wyraźnie wyższa była temperatura miesięcy zimowych (styczeń i luty) oraz miesięcy letnich czerwiec – sierpień (rys. 3). Stwierdzono także, że w tym okresie wyraźnie wzrosła liczba godzin nasłonecznienia, szczególnie w maju i sierpniu [Górski 2006]. Nie stwierdzono natomiast ukierunkowanych tendencji zmian w ilości opadów atmosferycznych. W tej sytuacji wzrost temperatury oraz usłonecznienia wyraźnie zwiększył transpirację roślin, co pogłębia niedobory wody.

Rysunek 3. Sumy miesięcznych temperatur powietrza w Puławach w trzech wydzielonych okresach



Źródło: Kozyra 2011.

Rysunek 4. Klimatyczny bilans wodny oraz obszary najsilniej zagrożone niedoborem wody



Źródło: MRiRW 2012.

Szczególnie niekorzystna sytuacja występuje w Środkowej Polsce (Wielkopolska, Kujawy, Mazowsze i część Podlasia), gdzie dominują lżejsze gleby o małej pojemności wodnej i równocześnie najniższa jest roczna suma opadów, zaś ewapotranspiracja duża. W konsekwencji na tym obszarze występuje wyraźny deficyt wody, co potwierdzają ujemne wskaźniki klimatycznego bilansu wodnego, w granicach 200-250 mm za okres od kwietnia do września (rys. 4). W warunkach tak dużego deficytu wody, opady w okresie jesienno-zimowym często nie wyrównują deficytu wilgoci i zimy gleby mogą wychodzić bez wystarczającego zapasu wody. Stworzy to gorsze warunki wzrostu roślin wiosną i zwiększy zagrożenie erozją wietrzną. Należy również zaznaczyć, że obszary o największych niedoborach wilgoci aktualnie charakteryzują się intensywnym rolnictwem towarowym, decydującym o gospodarce żywnościowej Polski. W tej sytuacji szczególne znaczenie ma ukierunkowanie działań adaptacyjnych i dostosowawczych do oczekiwanych zmian klimatu, w celu ograniczenia ich negatywnych następstw.

O występowaniu silnych susz na naszych terenach wspominają już kroniki średniowieczne, jednak w tamtych czasach notowano je sporadycznie, natomiast w ostatnim okresie prawie każdego roku rolnictwo boryka się z mniejszym lub większym niedoborem opadów. Dla przykładu można podać, że w latach 1956-1990 znaczące spadki plonów spowodowane suszą wiosenno-letnią wy-

stąpiły tylko w 1964 r. W ostatnim okresie duże spadki plonów spowodowane suszą wystąpiły w latach: 1992, 1994, 2000, 2003, 2006 [Krasowicz i in. 2009] oraz 2008 i 2011.

Należy podkreślić, że ocieplenie klimatu może powodować dodatnie, jak również ujemne następstwa dla rolnictwa. Do dodatnich należy wydłużenie okresu wegetacji, stwarzające szansę na uzyskanie większych plonów dzięki możliwości uprawy gatunków roślin o większych wymaganiach cieplnych o typie fotosyntezy C₄, które wyżej plonują i efektywniej wykorzystują wodę i składniki nawozowe itp. Jednak katalog możliwych negatywnych następstw ocieplenia klimatu jest znacznie większy, gdyż obejmuje:

- wzrost deficytu wody w glebie, co jest szczególnie istotne w warunkach Polski, z uwagi na małe opady i niski odpływ rzeczny oraz małe zasoby wody w przeliczeniu na mieszkańca. W tych warunkach trudno liczyć na szerszy rozwój nawodnień upraw rolniczych;
- przyspieszoną mineralizację glebowej materii organicznej. Przesuszenie gleb oraz wyższe temperatury jesienią i wiosną stymulują rozkład próchnicy;
- wzrost zagęszczenia gleb oraz nasilenie erozji wodnej i wietrznej. Brak zamarzania gleby będzie sprzyjał jej zagęszczaniu, a to łącznie z większą ilością opadów w okresie jesienno-zimowym będzie sprzyjało zwiększonej erozji wodnej i wietrznej gleb;
- pojawienie się nowej grupy agrofagów (choroby, szkodniki i chwasty), co będzie wymagało wprowadzenia odpowiednich rozwiązań w ochronie roślin;
- nasilenie częstotliwości występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych i ilości szkód przez nie powodowanych (fale upałów, intensywne opady i burze, powodzie, osuwiska, susze, silne wiatry, późne przymrozki itp.).

3. Wielkość i rozłóg gospodarstw

Polska na tle krajów UE wyróżnia się małą średnią powierzchnią gospodarstw oraz niekorzystną ich strukturą obszarową (tab. 2). Średnia powierzchnia gospodarstwa w Polsce w 2009 r. wynosiła 6,5 ha, zaś w UE (27) 12,8 ha. Udział gospodarstw o powierzchni powyżej 20 ha, w Polsce wynosił 5%, zaś w krajach Europy Zachodniej w granicach 40-60%. Konsekwencją rozdrobnienia agrarnego są również wysokie koszty administrowania WPR, gdyż na Polskę przypada tylko 8,3% ogółu użytków rolnych UR, ale aż 17,5% całkowitej liczby gospodarstw rolnych unijnych. Mniejsze gospodarstwa i gorszą strukturę agrarną, w porównaniu z Polską, spośród krajów UE posiada tylko Rumunia (tab. 2).

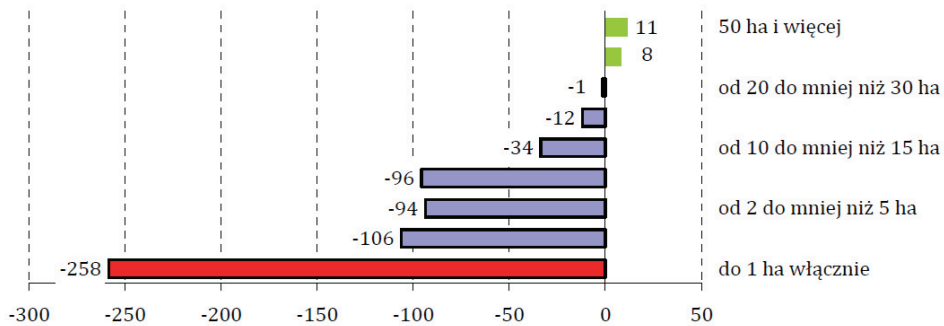
Tabela 2. Struktura gospodarstw w Polsce i wybranych krajach UE w 2009 roku

Kraj	Gospodarstwa		Udział (%) gospodarstw o powierzchni			
	liczba (tys.)	średnia powierz. (ha)	< 5 ha	5-20 ha	20-50 ha	> 50 ha
UE (27)	13 700	12,8	70	19	6	5
Polska	2 391	6,5	69	26	4	1
Rumunia	3 931	3,6	90	9	0,4	0,4
Dania	45	60	4	39	24	34
Francja	527	53	25	19	19	37
Niemcy	370	46	23	32	22	23
Słowacja	69	29	87	7	2	4

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS, 2012.

W ostatnim okresie odnotowuje się w Polsce pozytywne zamiany struktury agrarnej (rys. 5). W latach 2000-2010 zmniejszyła się liczba najmniejszych gospodarstw rolnych ogółem o 601 tys., w tym do 1 ha o 258 tys. oraz od 1-5 ha o 296 tys. oraz powiększyła się liczba gospodarstw większych o 19 tys.

Rysunek 5. Zmiana liczby (tys.) gospodarstw rolnych w różnych grupach obszarowych (lata 2000-2010)



Źródło: MRiRW 2012.

Tendencje zmian w tym zakresie są szczególnie wyraźnie widoczne przy analizie średniej powierzchni gospodarstw o powierzchni powyżej 1 ha (tab. 3). Średnia powierzchnia gospodarstwa powyżej 1 ha w 2010 r. wynosiła w Polsce 8,6 ha. Wielkość ta jest bardzo zróżnicowana regionalnie, gdyż waha się od około 4 ha w woj. małopolskim i podkarpackim do około 20 ha w woj. warmińsko-mazurskim i zachodniopomorskim. W latach 2000-2010, średnio w kraju, powierzchnia tej grupy gospodarstw zwiększyła się o 1,4 ha (20%). Przyrost powierzchni gospodarstw był systematyczny w analizowanym 11-leciu i wyniósł 0,12 ha/rok, na co wskazuje poniższe równanie trendu:

$$Y = 0,12x + 6,96 \quad R^2 = 0,864$$

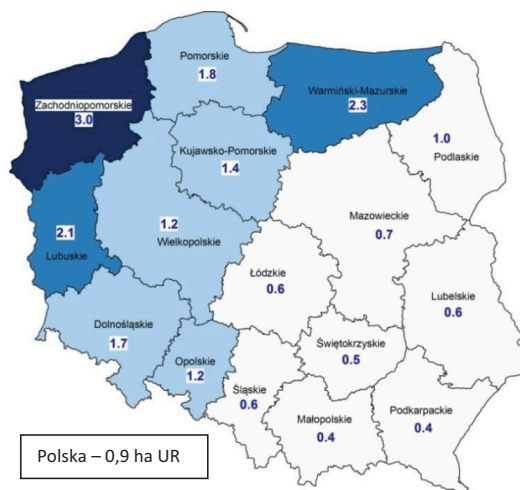
Zmiany średniej powierzchni gospodarstw w analizowanym 11-leciu były silnie zróżnicowane regionalnie (tab. 3). Największe przyrosty, bo w granicach 3-6 ha odnotowano w województwach: zachodniopomorskim, lubuskim i opolskim, zaś najmniejsze 0,4-0,6 ha w woj. małopolskim, łódzkim i świętokrzyskim.

Tabela 3. Zmiany średniej powierzchni gospodarstw powyżej 1 ha UR w województwach w latach 2000-2010

Wyszczególnienie	2000	2010	Różnica	
			ha UR	proc.
Dolnośląskie	9,5	11,8	2,3	124
Kujawsko-pomorskie	11,7	13,9	2,2	119
Lubelskie	6,3	7,1	0,8	113
Lubuskie	10,8	14,3	3,5	132
Łódzkie	6,7	7,2	0,5	108
Małopolskie	3,3	3,7	0,4	114
Mazowieckie	7,3	8,2	0,9	112
Opolskie	9,7	13,1	3,4	135
Podkarpackie	3,3	4,1	0,8	124
Podlaskie	11,3	12,2	0,9	108
Pomorskie	12,5	14,6	2,1	116
Śląskie	4,3	5,1	0,8	119
Świętokrzyskie	4,5	5,1	0,6	114
Warmińsko-mazurskie	17,5	19,6	2,1	112
Wielkopolskie	10,0	12,0	2,0	120
Zachodniopomorskie	13,9	20,0	6,1	144
POLSKA	7,2	8,6	1,4	120

Źródło: Matyka i in. 2013a.

Rysunek 6. Średnia powierzchnia działki rolnej zgłaszana do płatności w ARiMR w latach 2005-2006



Źródło: Matyka i in. 2011

Czynnikiem istotnie wpływającym na efektywność prowadzonej produkcji rolniczej, obok powierzchni UR, jest rozłóg gospodarstwa, który najlepiej charakteryzuje średnia wielkość działki rolnej. Dostępne dane ARiMR wskazują, że średnia powierzchnia działki rolnej zgłaszanej do płatności bezpośrednich w latach 2005-2006 wynosiła w Polsce niespełna 0,9 ha i była silnie zróżnicowana regionalnie (rys. 6). Najmniejszą powierzchnią działki rolnej zgłaszanej do płatności charakteryzują się województwa położone w Polsce południowo-wschodniej, co może być jedną z przyczyn niższej intensywności gospodarowania w tej części kraju. Największą powierzchnią działek zgłaszanych do płatności cechują się natomiast województwa: zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie i lubuskie.

4. Specjalizacja gospodarstw i wybrane elementy agrotechniki

W ostatnim okresie ceny produktów rolnych zbywanych przez rolników wzrastały znacznie wolniej niż ceny środków produkcji nabywanych przez rolników lub przeciętne wynagrodzenia w gospodarce narodowej [Józwiak i in. 2011]. Stąd rolnicy poszukują rozwiązań zapewniających większą wydajność pracy i wzrost poziomu dochodów. W rolnictwie osiąga się to głównie poprzez powiększanie gospodarstw oraz specjalizację i koncentrację produkcji. W polskim rolnictwie procesy te dodatkowo przyśpieszyła integracja z UE i konieczność konkurowania na unijnym rynku rolnym.

Szczególnie szybko specjalizacja postępuje w produkcji zwierzęcej. W Polsce w 15-leciu (1996-2010) liczba gospodarstw utrzymujących krowy mleczne zmniejszyła się prawie 3-krotnie – z 1 259 do 454 tys. – zaś przeciętna liczba krów hodowanych w gospodarstwie wzrosła z 2,8 do 5,9 szt. W 2010 r. już około 70% całkowitego pogłowia krów znajdowało się w gospodarstwach posiadających stada powyżej 10 szt. [Kuś 2013]. Podobne zależności wystąpiły w przypadku chowu trzody chlewnej, gdyż w tym samym okresie liczba gospodarstw prowadzących chów trzody chlewnej zmniejszyła się o 60%. Koncentracji produkcji zwierzęcej w wybranych gospodarstwach towarzyszy powstawanie coraz liczniejszej grupy gospodarstw bezinwentarzowych. W 2010 r. 42% ogółu gospodarstw rolnych w Polsce nie prowadziło produkcji zwierzęcej (tab. 4). Z chowu zwierząt najczęściej rezygnowały gospodarstwa najdrobniejsze (do 5 ha) produkujące głównie na samozaopatrzenie oraz gospodarstwa największe specjalizujące się w towarowej produkcji roślinnej. W 2010 r. 55% gospodarstw dużych (powyżej 100 ha) całkowicie zrezygnowało z produkcji zwierzęcej, a średnia obsada zwierząt wynosiła tylko 0,19 DJP/ha UR (tab. 4). Z kolei gospodarstwa średnie i większe (10-50 ha) łączą produkcję roślinną i zwierzęcą, gdyż taka powierzchnia UR uniemożliwia wypracowanie zadowalającego po-

ziomu dochodów z samej produkcji roślinnej, poza specjalistycznymi gospodarstwami ogrodniczymi. W przypadku takich gospodarstw tylko przetworzenie produktów roślinnych na zwierzęce stwarza szansę uzyskania większych dochodów i lepszego wykorzystania zasobów pracy. W tej grupie obszarowej w 2010 r. tylko około 20% stanowiły gospodarstwa bezinwentarzowe, a średnia obsada zwierząt wynosiła 0,8-0,9 DJP/ha UR (tab. 4).

Tabela 4. Obsada zwierząt w DJP/ha UR w 2010 roku w grupach obszarowych oraz odsetek gospodarstw nieprowadzących produkcji zwierzęcej (proc.)

Powierzchnia UR w ha	Gospodarstwa bez produkcji zwierzęcej (proc.)	Obsada zwierząt DJP/ha UR
1-3	60	0,46
3-5	44	0,50
5-10	32	0,61
10-15	21	0,80
15-20	17	0,92
20-30	17	0,94
30-50	20	0,87
50-100	35	0,65
Pow. 100	55	0,19
Ogółem	42	0,63

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS 2012.

Brak produkcji zwierzęcej rzutuje na strukturę użytkowania gruntów oraz strukturę zasiewów (tab. 5-7). Gospodarstwa największe wyróżniały się mniejszym udziałem łąk i pastwisk oraz upraw trwałych, a zdecydowanie większym udziałem gruntów ornych pod zasiewami (tab. 5). W przypadku tej grupy gospodarstw trwałe użytki zielone, w zależności od warunków siedliskowych, były przekształcane w grunty orne, wydzierżawiane lub odłogowane (tab. 5). W ich strukturze zasiewów występuje relatywnie mniejszy udział zbóż, a wśród roślin zbożowych dominują gatunki o większym znaczeniu rynkowym (pszenica – 44% oraz kukurydza zbierana na ziarno – 12%), przy małym udziale zbóż pastewnych – pszenżyto, mieszanki zbożowe i owies (tab. 6 i 7). W dwóch wydzielonych grupach największych gospodarstw (50-100 ha oraz powyżej 100 ha) wyraźnie koncentruje się również uprawa rzepaku oraz buraka cukrowego (tab. 5).

Tabela 5. Struktura użytkowania gruntów w grupach obszarowych gospodarstw w 2010 roku

Grupa obszarowa gospod. (ha)	Udział (proc.)					
	grunty pod zasiewami	łąki	pastwiska	uprawy trwałe	pozostałe	ugory i odłogi
1 - 3	51,1	27,6	2,3	4,5	6,3	7,1
3 - 5	58,0	23,9	2,7	4,2	5,0	5,1
5-10	66,3	19,8	3,4	4,0	2,6	3,1
10-15	69,5	18,6	5,0	3,0	1,8	1,9
15-20	70,3	18,3	6,1	2,0	1,5	1,6
20-30	71,0	18,0	6,5	1,5	1,3	1,5
30-50	73,3	17,8	6,1	1,1	1,2	1,6
50-100	75,5	13,6	5,1	1,8	1,5	2,3
Pow.100	77,7	10,6	3,4	1,2	3,7	3,2
Razem	69,4	17,5	4,4	2,6	2,8	3,0

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS 2012.

Tabela 6. Struktura zasiewów (proc.) w różnych grupach obszarowych gospodarstw w 2010 roku

Grupa obszarowa	Zboża	Oleiste	Ziemniak	Burak cukr.	Strączkowe razem	Kukurydza na zielonkę	Motylkowe pastewne	Pozostałe
1 - 3	78,2	2,2	8,8	0,4	1,7	0,8	2,8	5,1
3 - 5	80,6	2,4	6,5	0,4	2,0	1,1	2,5	4,7
5-10	81,2	2,8	5,0	0,7	2,0	1,8	2,4	4,2
10-15	79,4	3,6	4,1	1,5	1,9	3,6	2,8	3,2
15-20	77,0	4,5	3,6	2,1	2,0	5,0	3,2	2,6
20-50	73,2	7,5	2,8	2,8	2,1	6,2	3,4	2,1
50-100	69,4	13,6	2,1	2,9	2,7	4,1	3,5	1,9
Pow.100	62,9	20,4	2,0	2,8	2,1	3,7	3,3	2,8
Razem	73,4	9,1	3,6	2,0	2,1	3,7	3,0	3,1

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS 2012.

Odmierna sytuacja występuje w grupie gospodarstw średnich i większych (10-50 ha), w których jest większa obsada zwierząt. Relatywnie duży jest udział trwałych użytków zielonych, zaś w strukturze zasiewów znaczącą pozycję stanowi kukurydza zbierana na kiszonkę (tab. 5-7). Ujemne następstwa dużego udziału zbóż w strukturze zasiewów (powyżej 75%) próbuje się kompensować zwiększonym udziałem w zasiewach gatunków o relatywnie mniejszych wymaganiach płodozmianowych, takich jak: pszenżyto, żyto i mieszanki zbożowe (tab. 6). Gospodarstwa tej grupy wyróżniają się również lepszym wykorzystaniem UR, gdyż ugorowane jest tylko 1-2% gruntów, przy średniej dla kraju wynoszącej 3%.

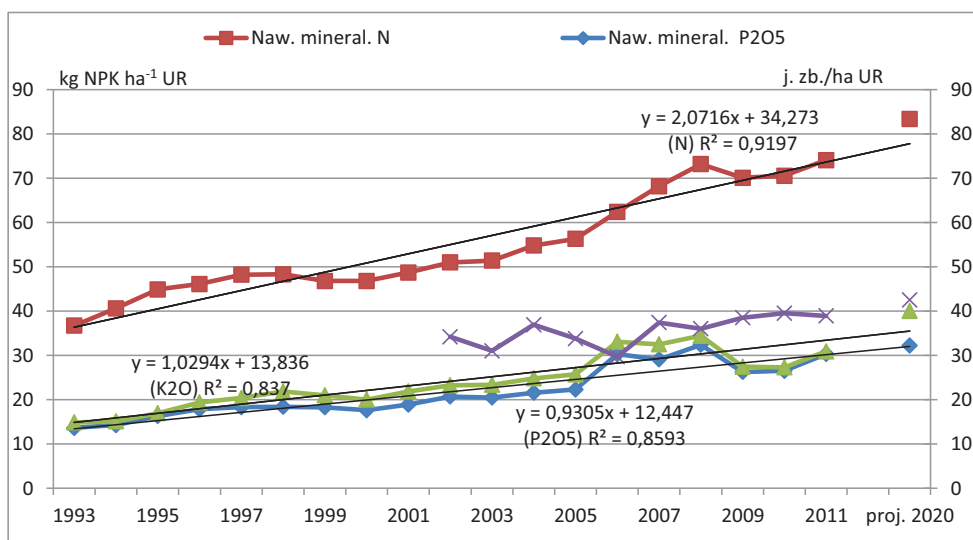
Tabela 7. Struktura gatunkowa uprawianych zbóż w grupach obszarowych gospodarstw w 2010 roku (100% – zboża razem)

Grupa obszarowa	Pszeni-ca	Żyto	Jęczmień	Owies	Pszenny-to	Mieszanki zbożowe	Kukurydza na ziarno	Gryka i proso
1 -3	27,9	14,2	10,7	9,8	16,4	17,7	1,9	1,4
3 -5	23,0	16,3	11,3	10,5	17,0	18,6	1,7	1,6
5-10	19,8	17,6	11,8	9,9	18,5	19,5	1,6	1,3
10-15	19,1	16,3	12,5	9,0	19,9	20,4	1,7	1,1
15-20	20,4	14,8	13,1	8,1	20,6	19,9	2,1	1,0
20-50	26,0	11,9	14,2	6,7	20,3	16,4	3,4	1,2
50-100	35,1	11,2	13,7	6,1	17,0	8,4	6,0	2,5
Pow.100	44,1	11,2	12,8	4,3	11,5	2,2	11,7	2,2
Razem	27,9	13,9	12,8	7,5	17,4	14,4	4,5	1,5

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS 2012.

Gospodarstwa drobne (1-10 ha), a szczególnie te najmniejsze (1-5 ha), w większości prowadzą produkcję na samozaopatrzenie i w ich przypadku nie można mówić o żadnej specjalizacji. Cechuje je bardzo ekstensywna forma organizacji produkcji, o czym świadczy 80% udział zbóż w zasiewach oraz dobór uprawianych gatunków, a także mała obsada zwierząt i duży udział gruntów ugorowanych (tab. 5-7). W ostatnich latach, szczególnie po akcesji do UE, obserwuje się dynamiczny wzrost intensywności produkcji roślinnej, powodowany głównie zwiększonym zużyciem nawozów mineralnych (rys. 7).

Rysunek 7. Zmiany nawożenia mineralnego NPK i produktywności roślinnej w Polsce



Źródło: Matyka i in. 2013a.

Średni przyrost zużycia azotu w mineralnych nawozach azotowych, w ostatnim 20-leciu, wynosi około 2 kg N/ha UR na rok. Zjawiskiem niekorzystnym jest natomiast niskie zużycie nawozów fosforowych i potasowych, szczególnie w nawiązaniu do dużego udziału gleb o małej zasobności w te składniki.

Poziom nawożenia mineralnego jest silnie zróżnicowany regionalnie (tab. 8). W rejonach o najbardziej rozdrobnionej strukturze agrarnej i ekstensywnej produkcji (woj. podkarpackie, małopolskie i świętokrzyskie) w latach 2009-2011 zużywano około 65-91 kg NPK/ha UR. Natomiast w rejonach o intensywniejszym rolnictwie (woj. kujawsko-pomorskie, wielkopolskie i opolskie) ilości stosowanych nawozów były ponad dwukrotnie większe i wynosiły około 160-200 kg NPK/ha UR. Należy także podkreślić, że w województwach o wyższym poziomie nawożenia odnotowano w ostatnich latach większą dynamikę przyrostu jego dawek niż w rejonach o niskim nawożeniu, a w woj. małopolskim wystąpił spadek poziomu nawożenia.

Tabela 8. Poziom nawożenia mineralnego NPK w województwach w latach 2001-2011

Województwo	Kg NPK/ha UR średnio w latach		Dynamika zmian (2001-2003 = 100%)
	2001-2003	2009-2011	2009-2011
Dolnośląskie	84	163	194
Kujawsko-pomorskie	130	169	130
Lubelskie	86	109	127
Lubuskie	92	120	131
Łódzkie	83	129	155
Małopolskie	74	69	94
Mazowieckie	75	101	134
Opolskie	133	202	151
Podkarpackie	54	65	119
Podlaskie	79	100	127
Pomorskie	131	136	104
Śląskie	82	119	145
Świętokrzyskie	69	91	132
Warmińsko-mazurskie	83	121	145
Wielkopolskie	106	161	152
Zachodniopomorskie	113	134	119
Polska	92	125	136

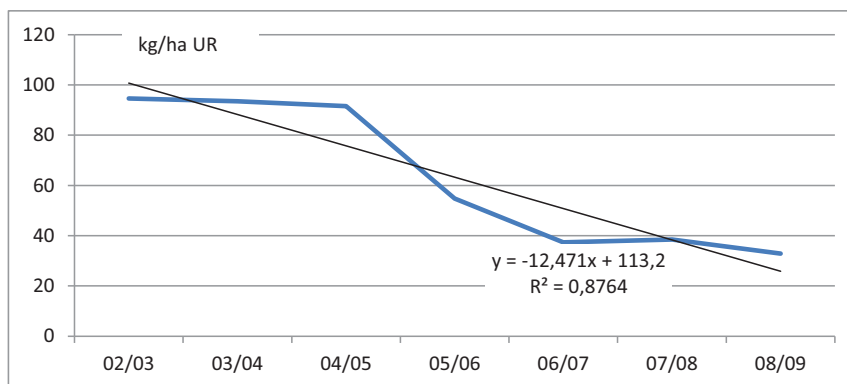
Źródło: Matyka i in. 2013a.

Zupełnie odmienną tendencję odnotowano w przypadku zużycia nawozów wapniowych (rys. 8). W pierwszym okresie (2003-2005) zużycie tych nawozów kształtowało się na dość stałym poziomie około 90 kg CaO·ha⁻¹ UR. W następnych latach wystąpił drastyczny spadek ich zużycia do poziomu 33 kg CaO·ha⁻¹

UR. Spadek ten był w dużej mierze spowodowany wycofaniem dopłat z budżetu państwa do wapnowania gleb po wstąpieniu Polski do UE. Dodatkowo, w ostatnim okresie, tendencja ta została wzmocniona poprzez niekorzystne relacje cen przemysłowych środków produkcji do ziemiopłodów.

Zużycie nawozów wapniowych jest także silnie zróżnicowane regionalnie. Szczególnie niekorzystna sytuacja pod tym względem występuje w województwach: świętokrzyskim, małopolskim, podkarpackim i podlaskim, które posiadają najwięcej gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych. Pozytywnie należy natomiast ocenić wysoki poziom zużycia tych nawozów w województwach opolskim, zachodniopomorskim i dolnośląskim.

Rysunek 8. Zużycie nawozów wapniowych w latach 2003-2009 (kg/ha UR)



Źródło: Matyka i in. 2013a.

Obsada zwierząt, obok zróżnicowania powodowanego wielkością gospodarstw (tab. 3), jest także znacznie zróżnicowana terytorialnie (tab. 9). W analizowanym okresie średnia obsada zwierząt w Polsce zwiększyła się o 7%, z 44,8 do 47,6 DJP/100 ha UR, jednak w porównaniu do wcześniejszego okresu (lata 1990-1994) jest ona o około 30% mniejsza [Kuś 2012].

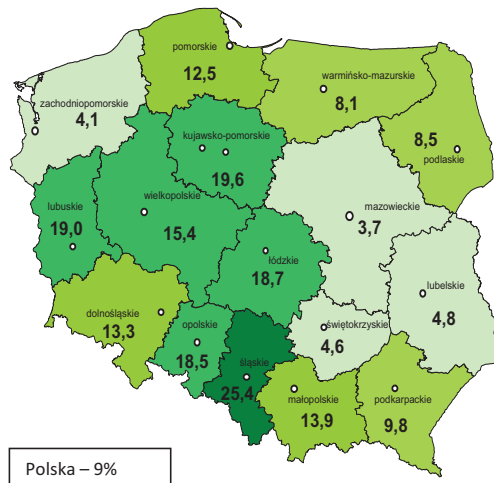
Sytuacja ta jest niekorzystna, gdyż w ostatnim okresie ilość pozyskiwanych nawozów naturalnych nie rekompensuje ubytku glebowej materii organicznej powodowane uprawą roślin. Największa obsada zwierząt występuje w województwach podlaskim i wielkopolskim (71-78 DJP/100 ha UR), a najmniejsza w dolnośląskim i zachodniopomorskim (18-19 DJP/100 ha UR). Wzrost obsady zwierząt odnotowano w województwie warmińsko-mazurskim i podlaskim, natomiast w województwach: podkarpackim, małopolskim i lubelskim uległa ona znacznemu zmniejszeniu.

Tabela 9. Obsada zwierząt gospodarskich (DJP/100 ha UR) w województwach w latach 2001-2011

Województwo	Obsada zwierząt (DJP/100 ha UR)		Dynamika zmian (2001-2003 = 100%)
	2001-2003	2009-2011	2009-2011
Dolnośląskie	19,6	17,8	91
Kujawsko-pomorskie	53,7	55,5	103
Lubelskie	39,4	32,4	82
Lubuskie	26,2	30,6	117
Łódzkie	52,0	56,9	110
Małopolskie	49,7	40,7	82
Mazowieckie	49,2	56,4	115
Opolskie	36,4	34,5	95
Podkarpackie	37,3	28,8	77
Podlaskie	61,7	77,9	126
Pomorskie	36,3	37,6	103
Śląskie	39,9	43,8	110
Świętokrzyskie	42,8	41,1	96
Warmińsko-mazurskie	42,0	55,5	132
Wielkopolskie	64,8	71,1	110
Zachodniopomorskie	19,0	19,0	100
Polska	44,8	47,6	107

Źródło: Matyka i in. 2013a.

Rysunek 9. Udział nasion kwalifikowanych zbóż w materiale siewnym w sezonie 2010/2011



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS 2012a.

Ważnym elementem agrotechniki, umożliwiającym poprawę efektywności produkcji jest wykorzystanie postępu biologicznego. Niestety, pomimo systemu subwencjonowania kwalifikowanego materiału siewnego, jego wykorzystanie w Polsce pozostaje nadal na niskim poziomie. W przypadku zbóż kwalifikowanym materiałem obsiewa się, średnio w kraju, około 9% gruntów ornych (rys. 9). Regionalnie udział ten jest zróżnicowany od poniżej 5% (mazowieckie, zachodniopomorskie, świętokrzyskie i lubelskie) do około 19-25% (kujawsko-pomorskie, lubuskie, łódzkie, opolskie i śląskie).

5. Obszary specyficzne funkcjonowania rolnictwa

Obszary specyficzne obejmują tereny, na których występują dodatkowe czynniki ograniczające rozwój rolnictwa, które nie zostały odpowiednio oszacowane w waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Próbę wyznaczenia zasięgu tych obszarów oraz wskaźników charakteryzujących rolnictwo na takich terenach podjęto w IUNG w bieżącym roku (Matyka i in. 2013), wykorzystując system informacji o rolniczej przestrzeni produkcyjnej oraz informacje z PSR z 2010 r. Do obszarów specyficznych zaliczono:

- obszary objęte ochroną przyrody,
- poldery rzeczne,
- obszary podmiejskie,
- obszary górskie i podgórskie,
- obszary problemowe.

Tabela 10. Powierzchnia obszarów specyficznych

Wyszczególnienie	Powierzchnia UR (tys. ha) ¹	Udział w UR Polski (proc.)
Obszary objęte ochroną przyrody	3 736,8	25,2
Obszary polderów rzecznych	971,0	6,6
Obszary podmiejskie	794,0	5,4
Obszary górskie i podgórskie	675,2	4,6
Obszary problemowe rolnictwa	4 563,3	30,8

¹ nie należy sumować powierzchni poszczególnych obszarów specyficznych, ponieważ mogą się one częściowo pokrywać.

Źródło: Matyka i in. 2013.

Obszary objęte ochroną przyrody obejmują: obszary Natura 2000 (20% powierzchni kraju) oraz obszary KSOCH (Krajowy System Obszarów Chronionych). Warstwy Natura 2000 i KSOCH zostały nałożone na siebie, co wyeliminowało podwójne liczenie powierzchni. Obszary chronione zajmują w sumie 32,5% powierzchni Polski, w tym 3,75 mln ha UR. Obszary te cechuje duża mozaikowość krajobrazu oraz większy udział TUZ. Największy udział gmin

objętych ochroną przyrody posiadają województwa: świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie oraz podkarpackie, mniejszy: podlaskie, zachodniopomorskie, pomorskie, małopolskie, lubuskie, zaś najmniejszy: kujawsko-pomorskie, łódzkie, opolskie [Matyka 2013b; Siebielec i Łopatka 2013].

Na obszarach objętych ochroną przyrody funkcjonuje około 620 tys. gospodarstw rolnych, o mniejszej o 1,2 ha przeciętnej powierzchni gospodarstw niż średnio w kraju. Konieczność respektowania zasad ochrony przyrody zwiększa koszty produkcji, a różnica ta jest szczególnie duża w przypadku obszarów Natura 2000, gdzie obowiązują najwyższe rygory ochrony środowiska [Niewęgówska 2011].

Poldery rzeczne (obszary potencjalnie zalewowe), obejmują tereny o zalęganiu wód gruntowych na głębokości 0-200 cm i w większości występują one w rozległych dolinach większych rzek nizinnych. Są to potencjalnie żyzne gleby, jednak narażone na podtopienia oraz powstawanie zastoisk wodnych w okresie wiosennym oraz po ulewnych deszczach letnich, co opóźnia i utrudnia wykonanie zabiegów agrotechnicznych lub powoduje placowe wymakanie roślin, co zwiększa wahania plonów. Duży, zwarty obszar specyficzny tej grupy stanowią Żuławy Wiślane, gdzie z racji genezy ich powstania, zwierciadło wód gruntowych zalega tuż pod powierzchnią gruntu. Pozostałe większe powierzchnie obszarów zalewowych, to: dolne odcinki dorzeczy Warty, Odry w woj. lubuskim, dolina Bugu oraz częściowo Wisły w woj. Mazowieckim, a także dolny odcinek Sanu w województwie podkarpackim i dolina Biebrzy w woj. podlaskim.

Obszary potencjalnie zalewowe obejmują około 6,6% UR kraju, na których funkcjonuje 139 tys. gospodarstw rolnych.

Obszary podmiejskie stanowią strefę przejściową pomiędzy miastem a obszarami wiejskimi (*suburban area*). Do ich wyznaczenia wykorzystano kryterium demograficzne i do obszarów podmiejskich zaliczono gminy, w których w latach 2000-2010 liczba mieszkańców wzrosła o więcej niż 10 osób w przeliczeniu na 1 km² całej gminy. Do obszarów podmiejskich zaliczono głównie gminy w otoczeniu aglomeracji Warszawy, Trójmiasta, Poznania, Górnego Śląska oraz pozostałych dużych miast. Gminy zaliczone do obszarów podmiejskich zajmują w sumie 5,4% UR kraju. Średnia powierzchnia gospodarstwa na tych obszarach wynosi 7,3 ha, czyli jest o 20% mniejsza niż przeciętnie w kraju. Również udział gruntów wyłączonych z użytkowania rolniczego (ugory i odłogi) był tu wyraźnie większy.

Do obszarów górskich i podgórskich zaliczono 4,6% UR Polski położonych w obrębie trzech pasm górskich, tj. Karpat, Sudetów i Gór Świętokrzyskich. Występują tu liczne utrudnienia naturalne wpływające na rozwój rolnictwa: niekorzystne warunki klimatyczne, duże spadki terenu utrudniające mecha-

nizację i ograniczające wydajność pracy maszyn, silna erozja wodna oraz ograniczenia natury organizacyjnej, jak duże rozdrobnienie gospodarstw i działek. W konsekwencji rolnictwo na tych terenach charakteryzuje się niską wydajnością, małą obsadą zwierząt, dużym udziałem gruntów ugorowanych i odłogowanych oraz spadającym zainteresowaniem dalszym prowadzeniem gospodarstw. Funkcjonuje tu około 250 tys. gospodarstw rolnych, o średniej powierzchni 4,7 ha (większe w Sudetach, a mniejsze w Karpatach), które produkują głównie na samozaopatrzenie. Dla około 60% gospodarstw dochody z rolnictwa stanowią poniżej 10% całkowitych dochodów ich gospodarstw domowych [Musiał 2013; Siebielec i Łopatka 2013].

Na obszarach problemowych rolnictwa (OPR) czynniki przyrodnicze i (lub) ekonomiczno-organizacyjne utrudniają prowadzenie działalności rolniczej. Do OPR zaliczono gminy, w których przynajmniej 50% powierzchni UR spełnia jedno z poniższych kryteriów:

- zaliczenie do II strefy ONW (WWRPP < 52 punkty);
- silnie zakwaszone gleby (pH < 4,5);
- bardzo niska zawartość próchnicy < 1,3%;
- zagrożenie erozją wodną w stopniu średnim i silnym.

Najwyższym odsetkiem gmin spełniających powyższe kryterium charakteryzują się województwa: małopolskie, podkarpackie, świętokrzyskie, mazowieckie, podlaskie, lubelskie, łódzkie oraz pomorskie. Na obszarach tych funkcjonuje około 940 tys. gospodarstw rolnych, o średniej powierzchni 6,9 ha, czyli 30% mniejszej niż przeciętnie w kraju. Gospodarstwa te cechuje ekstensywna organizacja produkcji (nawet powyżej 90% zbóż w strukturze zasiewów niektórych gmin), małe plony oraz niska obsada zwierząt [Jadczyzyn 2013; Siebielec i Łopatka 2013].

Podsumowanie

Zróżnicowanie warunków przyrodniczych i organizacyjnych funkcjonowania rolnictwa w Polsce w dość wyraźny sposób przekłada się na jego wyniki produkcyjne i ekonomiczne. Analizując możliwości rozwoju rolnictwa w Polsce, należy wziąć pod uwagę, że uwarunkowania przyrodnicze są względnie stałe i poza zasobnością i odczynem gleby w niewielkim stopniu podlegają ingerencji człowieka. Jednak przykład województw wielkopolskiego i podlaskiego wskazuje, że prawidłowa organizacja produkcji pozwala osłabić negatywne oddziaływanie ograniczeń przyrodniczych. W związku z tym podkreślić należy, że znaczne możliwości zwiększenia produktywności krajowego rolnictwa wiążą się z poprawą organizacji produkcji, tj.:

- wzrostem powierzchni i poprawą rozłogu gospodarstw,
- optymalizacją struktury zasiewów i następstwa roślin,
- zrównoważeniem gospodarki nawozowej, ze szczególnym uwzględnieniem poprawy odczynu gleb,
- wzrostem obsady zwierząt,
- wykorzystaniem postępu biologicznego.

W ostatnich latach znacznie wzrasta oddziaływanie czynników zewnętrznych na rolnictwo, czego przykładem może być coraz większa liczba gospodarstw funkcjonujących na obszarach objętych ochroną przyrody lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Wyraźny jest także wpływ rozwoju obszarów zurbanizowanych na zmniejszenie zasobów ziemi wykorzystywanej rolniczo.

Bibliografia

Charakterystyka gospodarstw rolnych. Wyniki PSR 2010, GUS, Warszawa 2012.
 Chechelski P., Grochowska R., Wigier M., *Wyzwania i ograniczenia długookresowego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich w Polsce*, PW 2011-2014, raport 42, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2012.

Fotyma M., Igras J., Kopiński J., *Produkcyjne i środowiskowe uwarunkowania gospodarki nawozowej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 14, Puławy 2009.

Górski T., Kuś J., *The impact of climate change on agricultural production in Poland*, Papers on Global Change IGBP, nr 9/2002.

Górski T., *Zmiany warunków agroklimatycznych i długość okresu wegetacji w ostatnim stuleciu*, [w:] *Długotrwałe przemiany krajobrazu Polski w wyniku zmian klimatu i użytkowania ziemi*, Wyd. IGBP-Global Change, Poznań 2006.

Harasim A., *Dobór wskaźników do oceny regionalnego zróżnicowania rolnictwa*, Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 3, Puławy 2006.

Igras J., Lipiński W., *Regionalne zróżnicowanie stanu agrochemicznego gleb w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 3, Puławy 2005.

Jadczyzsyn J., *Ocena użytkowania gruntów na obszarach specyficznych oraz charakterystyka czynników ograniczających produkcję rolniczą*, [w:] Matyka M. (red.), *Rolnictwo na obszarach specyficznych*, GUS, Warszawa 2013, (w druku).

Józwiak W., Michna W., Mirkowska Z., *Procesy zachodzące w rolnictwie polskim w latach 1990-2010, projekcja na rok 2013 i pożądana wizja rolnictwa w 2020 roku – zagadnienia wybrane*, PW 2011-2014, raport 21, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2011.

Kopiński J., Krasowicz S., *Regionalne zróżnicowanie warunków produkcji rolniczej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 22, Puławy 2010.

- Kozyra J., Górski T., *Wpływ zmian klimatycznych na rolnictwo w Polsce*, [w:] *Zmiany klimatu a rolnictwo i obszary wiejskie*, Wyd. FDPA, Warszawa 2008.
- Kozyra J. i in., *Zmiana klimatu – nowe wyzwania dla rolnictwa*, Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 19, Puławy 2010.
- Kozyra J., 2011, *Zmiany klimatyczne i ich konsekwencje dla polskiego rolnictwa*; http://malopolskie.ksow.pl/fileadmin/user_upload/malopolskie/pliki/Jerzy_Kozyra_Zmiany_Klimatyczne.pdf
- Kożuchowski K., Żmuda E., 2001, *Ocieplenie w Polsce: skala i rozkład sezonowych zmian temperatury powietrza w drugiej połowie XX wieku*, Prz. Geof., XLVI,1-2.
- Krasowicz S., Stuczyński T., Doroszewski A., *Produkcja roślinna w Polsce na tle warunków przyrodniczych i ekonomiczno-organizacyjnych*, Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 14, Puławy 2009.
- Kuś J., Kopiński J., *Gospodarowanie glebową materią organiczną we współczesnym rolnictwie*, Zag. Doradz. Rol., 2(68)/2012.
- Kuś J., *Specjalizacja gospodarstw rolnych i jej konsekwencje produkcyjne, ekonomiczne i środowiskowe*, Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 32(6), Puławy 2013.
- Matyka M., Duer I., Faber A., Kuś J., Jadczyzyn T., Kopiński J., Kozyra J., Łopatka A., Koza P., 2011, *Analiza efektów środowiskowych różnych wariantów „zazielenienia” WPR w Polsce*, Ekspertyza dla MRiRW, (maszynopis).
- Matyka M., Krasowicz S., Kopiński J., Kuś J. (2013a), *Regionalne zróżnicowanie zmian w produkcji rolniczej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 32(6), Puławy 2013.
- Matyka M., *Charakterystyka uwarunkowań organizacyjnych na obszarach specyficznych*, [w:] Matyka M. (red.) *Rolnictwo na obszarach specyficznych*, GUS, Warszawa 2013, (w druku).
- MRiRW, *Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa na lata 2012-2020*, Monitor Polski, poz. 839, 9.11.2012.
- Musiał W., *Charakterystyka specyfiki i perspektyw rozwoju rolnictwa na obszarach górskich i podgórskich*, [w:] Matyka M. (red.) *Rolnictwo na obszarach specyficznych*, GUS, Warszawa 2013, (w druku).
- Niewęglowska G., *Koszty spełnienia wymogów wzajemnej zgodności w polskich gospodarstwach rolnych*, PW 2011-2014, raport 24, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2011.
- Rocznik statystyczny rolnictwa*, GUS, Warszawa 2012.
- Siebielec G., Łopatka A., *Kryteria wyodrębniania oraz charakterystyka obszarów specyficznych*, [w:] Matyka M. (red.) *Rolnictwo na obszarach specyficznych*, GUS, Warszawa 2013, (w druku).

Stuczyński T., Jadczyzsyn J., Kukuła S., *Wykorzystanie systemu informacji o rolniczej przestrzeni produkcyjnej do analiz regionalnych*, Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 3, Puławy 2006.

Stuczyński T., Kozyra J., Łopatka A., Siebielec G., Jadczyzsyn J., Koza P., Doroszewski A., Wawer R., Nowocien E., *Przyrodnicze uwarunkowania produkcji rolniczej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 7, Puławy 2007.

Stuczyński T., 2012, *Current status and perspectives of organic matter management in European soils*;

[www.soilconference.eu/pl/pages/materialy-konferencyjne.php].

Terelak H. i in., *Środowisko glebowe Polski i racjonalne użytkowanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej*, Pamiętnik Puławski, z. 120(II), 2000.

Witek T., Górski T., *Przyrodnicza bonitacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Polsce*, Wyd. Geodezyjne, 1977.

Witek T. i in., *Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski według gmin*, Wyd. IUNG, Puławy 1981, ser. A-40.

Prof. dr hab. Adam Harasim
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
– Państwowy Instytut Badawczy
Puławy

IV. KIERUNKI ZMIAN W ORGANIZACJI I TECHNOLOGII PRODUKCJI ROLNICZEJ A ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ GOSPODARSTW*

Wstęp

Produkcja rolnicza w Polsce charakteryzuje się dużą złożonością i zależnością od warunków przyrodniczych, organizacyjno-ekonomicznych i społecznych, które decydują zarówno o dynamice zmian, jak i regionalnym jej zróżnicowaniu. Kierunki zmian należy analizować w sposób wieloaspektowy z uwzględnieniem co najmniej trzech podstawowych kryteriów oceny zrównoważenia, tj. ekologicznego, ekonomicznego i społecznego. Zrównoważenie gospodarstw rolnych nie jest tożsame ze zrównoważeniem rolnictwa, bowiem w obu zakresach oceny używa się częściowo różnych miar. W przypadku gospodarstw wiodącą rolę przypisuje się często wskaźnikom środowiskowym (ekologicznym) i ekonomicznym, zaś na poziomie regionalnym i krajowym wzrasta ranga sfery społecznej oraz instytucjonalnej i przestrzennej. Podejmując ocenę zrównoważenia, należy mieć na uwadze, że wszystkie funkcje rolnictwa muszą być postrzegane jako wzajemnie się uzupełniające, a rolnictwo jest tylko jednym z elementów realizacji całościowej koncepcji zrównoważonego rozwoju gminy, regionu i kraju.

W analizie sytuacji rolnictwa i gospodarstw rolnych uwzględniono głównie zmiany, jakie zaszły w latach 1990-2010. Przedstawiono je na podstawie danych GUS zawartych w rocznikach statystycznych i opracowaniach wyników z powszechnych spisów rolnych oraz danych literaturowych.

1. Zmiany w rolnictwie i organizacji gospodarstw rolnych

Zagadnienie zmian w rolnictwie i gospodarstwach rolnych, czyli podstawowych jednostkach organizacyjnych prowadzących działalność produkcyjną w określonych warunkach przyrodniczych i ekonomicznych, przedstawiono jako tło do omówienia problematyki technologii produkcji rolniczej. Gospodarstwa rolne podlegają wyraźnej presji otoczenia [Gołębiewska 2010], co często przejawia się w zmianach kierunku i struktury ich produkcji.

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.4 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

Rolnictwo polskie cechuje się nadmiarem siły roboczej, rozdrobnieniem agrarnym i słabością ekonomiczną większości gospodarstw oraz wykazuje duże zróżnicowanie regionalne. W rozwoju rolnictwa polskiego wyróżnia się trzy etapy: agrarny, industrialny i postindustrialny (tab. 1 poniżej, a także tab. 1 ze str. 24). Ostatni etap zapoczątkowany urynkowaniem gospodarki cechuje się dążeniem do optymalizacji produkcji i zrównoważonego rozwoju rolnictwa. W wyniku transformacji systemowej następują między innymi takie zmiany, jak zmniejszenie obsady zwierząt i uproszczenia w produkcji roślinnej oraz wzrost zainteresowania różnymi systemami gospodarowania.

W ostatnim 20-leciu (1990-2010) występuje wyraźna tendencja zmniejszania w kraju powierzchni zarówno użytków rolnych, jak i gruntów ornych oraz zasiewów (tab. 2). Podobny trend malejący wykazuje liczba gospodarstw, któremu towarzyszy sukcesywny wzrost ich powierzchni (tab. 3). W strukturze zasiewów dominują zboża, przy czym ich udział zwiększył się z 60% w 1990 r. do 74% w ostatnich latach. Wzrost nastąpił także w przypadku rzepaku, natomiast pozostałe grupy roślin uprawnych (okopowe i rośliny pastewne) cechuje malejący udział w zasiewach. Konsekwencją zaistniałych zmian w strukturze gatunkowej zasiewów na gruntach ornych jest zwiększenie udziału roślin przyczyniających się do zubożenia gleby w substancję organiczną, co w następstwie grozi degradacją żyzności gleby.

Tabela 1. Charakterystyka etapów rozwoju rolnictwa w Polsce w XX wieku z uwzględnieniem technosfery

Etapy rozwoju	Cechy charakterystyczne
Agrarny (do 1950 r.)	- technologie pracochłonne z wykorzystaniem żywej siły pociągowej - niska intensywność produkcji, - dominacja rolnictwa naturalnego (produkcja na samozaopatrzenie)
Industrialny (lata 1950-1989)	- substytucja siły żywej przez mechaniczną, - wzrost intensywności produkcji (nawożenie, ochrona roślin), - priorytetem maksymalizacja produkcji, - preferencje dla rolnictwa uspołecznionego
Postindustrialny (po 1989 r.)	- ekstensyfikacja produkcji (początek okresu po 1989 r.), - optymalizacja produkcji, - zmniejszenie pogłowia zwierząt (zwłaszcza bydła i owiec), - uproszczenia w produkcji roślinnej, - rozwój zrównoważony, - zainteresowanie różnymi systemami gospodarowania

Źródło: Fotyma i Krasowicz 2007.

Tabela 2. Powierzchnia użytków rolnych i zasiewów w Polsce (mln ha)

Wyszczególnienie	Lata				
	1990	1995	2000	2005	2010
Użytki rolne (UR)	18,7	18,6	17,8	15,9	15,5
Grunty orne (GO)	14,4	14,3	13,7	12,2	10,9
Zasiewy na GO	14,2	12,9	12,4	11,2	10,4

Źródło: Dane GUS.

Tabela 3. Charakterystyka gospodarstw rolnych i zasiewów głównych roślin uprawnych

Wyszczególnienie	Lata				
	1990	1995	2000	2005	2010
Gospodarstwa indywidualne o powierzchni powyżej 1 ha					
Liczba gospodarstw (tys.)	2 137,5	2 047,6	1 880,9	1 782,3	1 558,4
Powierzchnia ogólna (ha/gosp.)	7,1	7,6	8,0	8,6	9,8
Powierzchnia UR (ha/gosp.)	6,3	6,7	7,2	7,6	8,6
Udział w strukturze zasiewów (proc.)					
Zboża	59,9	66,5	71,0	74,4	73,3
Ziemniak	12,9	11,8	10,1	5,3	3,7
Burak cukrowy	3,1	3,0	2,7	2,6	2,0
Rzepak i rzepik	3,5	4,7	3,5	4,9	9,1
Rośliny pastewne	14,1	8,4	7,4	7,5	6,9
Rośliny zubożające glebę w substancję organiczną	87,4	92,6	93,8	94,7	95,3

Źródło: Dane GUS i opracowanie własne.

Zużycie środków produkcji w rolnictwie podlega również wyraźnym zmianom (tab. 4). Po roku 1990 nastąpiło drastyczne zmniejszenie sprzedaży materiału kwalifikowanego (nasiona, sadzeniaki) oraz zużycia nawozów mineralnych i wapna nawozowego. Jednak w ostatnim 15-leciu zarysowała się tendencja wzrostowa zużycia podstawowych środków produkcji. W 2010 r. zużycie azotu, najbardziej plonotwórczego składnika nawozowego, osiągnęło poziom zbliżony do stanu z 1990 r., a jego udział w łącznym zużyciu NPK wyraźnie zwiększył się z 42 do 58%. W analizowanym okresie następował sukcesywny wzrost intensywności chemicznej ochrony roślin. Należy zauważyć, że mimo niższego poziomu nawożenia mineralnego i zwiększenia udziału zbóż w zasiewach w latach 1995-2010 nie nastąpiło duże obniżenie przeciętnego plonu ziarna zbóż, a nawet w 2010 r. osiągnięto wzrost ich wydajności (tab. 4). Zapewne ujawnił się korzystny wpływ postępu biologicznego (hodowlanego) i intensywniejszej ochrony roślin. Dzięki postępowi biologicznemu do produkcji trafiają

nowe odmiany roślin o wyższym potencjale plonowania. Oferta odmian wpisanych do rejestru krajowego w 2010 r. zwiększyła się aż 3-krotnie w stosunku do ich liczby w 1990 r.

Tabela 4. Zużycie niektórych środków produkcji w rolnictwie

Wyszczególnienie	Lata				
	1990	1995	2000	2005	2010
Liczba odmian roślin rolniczych wpisanych do rejestru	ok. 400	620	854	1 179	1 257
Sprzedaż materiału kwalifikowanego (kg/ha):					
- zboża (nasiona)	51	25	29	18	20
- ziemniak (sadzeniaki)	220	40	50	81	106
Zużycie nawozów (kg/ha UR):					
- N	68,9	46,6	48,4	56,3	66,3
- P ₂ O ₅	40,7	15,5	16,7	20,4	22,8
- K ₂ O	54,3	17,6	20,7	25,7	25,6
- NPK	163,9	79,7	85,8	102,4	114,7
- CaO	182,4	131,9	95,1	91,5	38,1
Udział N w zużyciu NPK (proc.)	42,0	58,5	56,4	55,0	57,8
Sprzedaż środków ochrony roślin (tys.t)	19,4	19,7	22,2	41,1	51,6
Zużycie środków ochrony roślin (kg s.a./ha GO i sadów)	0,52 ¹	0,48 ¹	0,62 ¹	1,30	1,60
Plon ziarna zbóż (t/ha)	3,28	3,02	2,53	3,23	3,56
Produkcja mleka od krowy (l/rok)	3 151	3 136	3 668	4 147	4 487

¹ do 2004 r. włącznie badaniem objęto ok. 40-50% środków dopuszczonych do obrotu

Źródło: Dane GUS i opracowanie własne.

Należy podkreślić, że zmieniła się ranga poszczególnych czynników plonotwórczych i plonochronnych (tab. 5). W latach 1951-1970 najważniejszym czynnikiem powodującym wzrost produkcji roślinnej było nawożenie, a w następnej kolejności ochrona roślin i postęp biologiczny. Z kolei w latach 1971-1990 połowa wzrostu plonów roślin uprawnych była już udziałem postępu biologicznego, a mniejszą rolę odgrywało nawożenie i ochrona roślin. Jednak ujawnienie się potencjału nowych odmian roślin jest możliwe tylko w warunkach optymalnego nawożenia i poprawnej agrotechniki.

W analizowanym okresie nastąpiło zmniejszenie pogłowia zwierząt gospodarskich i produkcji obornika w Polsce (tab. 6). Obsada zwierząt w latach 2000-2010 była dość ustabilizowana na poziomie ok. 46 SD/100 ha UR, ale obniżała się wielkość produkcji obornika. Dla poprawnej gospodarki nawozowej i żyzności gleby niezbędne jest stosowanie obornika w ilości co najmniej 6 t/ha gruntów ornych średnio w roku. Należy zauważyć, że dalsze zmniejszanie obsady zwierząt przy wzrastającym udziale w zasiewach roślin zubożających glebę w substancję organiczną spowoduje degradację żyzności gleby. W celu zrów-

noważenia bilansu glebowej substancji organicznej, szczególnie w gospodarstwach bezinwentarzowych, niezbędne jest przyorywanie w celach nawozowych plonów ubocznych roślin (słomy i liści buraków cukrowych) oraz uprawa i przyorywanie poplonów ścierniskowych.

Tabela 5. Czynniki wzrostu produktywności roślin uprawnych

Czynnik	Udział we wzroście plonów (proc.)	
	1951-1970	1971-1990
Postęp biologiczny	18	52
Nawożenie	47	24
Ochrona roślin	22	14
Agrotechnika	9	7
Inne czynniki	4	3

Źródło: Nalborczyk 1997.

Tabela 6. Obsada zwierząt gospodarskich i produkcja obornika w Polsce

Wyszczególnienie	Lata				
	1990	1995	2000	2005	2010
Obsada zwierząt (SD/100 ha UR)	65,3	51,5	45,0	46,8	46,4
Produkcja obornika:					
- ogółem (mln t)	122,3	95,9	80,1	74,4	71,9
- t/ha UR	6,5	5,2	4,5	4,7	4,6
- t/ha GO	8,5	6,7	5,9	6,1	6,6

Źródło: Dane GUS i opracowanie własne.

Następstwa zmian w rolnictwie można przedstawić również w ujęciu długookresowym na przykładzie pojedynczego gospodarstwa rolnego (tab. 7). Wskutek niekorzystnych relacji cen produktów rolniczych do cen środków produkcji w okresie urynkwienia gospodarki krajowej po 1989 r. nastąpiło ograniczenie produkcji zwierzęcej i ostatecznie jej zaniechanie w tym gospodarstwie, zmniejszenie zatrudnienia i obniżenie poziomu nawożenia, uproszczenie struktury zasiewów (zmniejszenie liczby uprawianych gatunków roślin i przejście z płodozmianu 4-5-polowego do trójpolówki). Zmniejszenie produkcji obornika i nawożenia mineralnego oraz przejście z profilu gospodarstwa wielostronnego z produkcją roślinną i zwierzęcą na jednostronnie roślinny (bezinwentarzowy) doprowadziło do ujemnych sald fosforu, potasu i glebowej substancji organicznej. Zatem w aktualnych warunkach, gdy w rolnictwie polskim znaczny udział mają gospodarstwa bezinwentarzowe, szczególnego znaczenia nabiera dbałość o utrzymywanie żyzności gleby i zapobieganie jej degradacji w zakresie odczynu oraz zawartości składników pokarmowych i substancji organicznej.

Z zaangażowaniem kapitału w gospodarstwach rolnych wiąże się w dużym stopniu wyposażenie w techniczne środki trwałe, takie jak: budynki i budowle, pojazdy, maszyny i narzędzia rolnicze. Postępująca substytucja pracy

żywej przez pracę uprzedmiotowioną (mechaniczną) podnosi rangę wyposażenia technicznego gospodarstw, a maszyny i narzędzia stają się jednym z głównych czynników decydujących o efektywności produkcji rolniczej. Rolnictwo polskie cechuje stosunkowo duża liczba ciągników i kombajnów zbożowych oraz względnie niski stopień ich wykorzystania (tab. 8). Zdecydowanie zwiększyło się wyposażenie w kombajny zbożowe. Natomiast niepokojący jest fakt postępującego zużycia środków trwałych, co świadczy o dekapitalizacji majątku gospodarstw oraz zagraża ich trwaniu i rozwojowi.

Tabela 7. Następstwa zmian organizacji gospodarstwa rolnego w ujęciu długookresowym (na przykładzie RZD IUNG Błonie – Topola)¹

Wyszczególnienie	Lata			
	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010
Zatrudnienie w gospodarstwie (osoby)	57	46	23	5
Obsada zwierząt (SD/ha UR)	0,89	0,91	0,54	-
Nawożenie mineralne (kg NPK/ha UR)	365	316	162	246
Struktura zasiewów (proc. GO):				
- okopowe	22	23	24	32
- zboża	39	38	72	66
- pozostałe rośliny	39	39	4	2
Liczba gatunków roślin uprawnych	11	9	6	4
Bilanse:				
- składników nawozowych (kg/ha GO)				
N	7,7	13,2	3,8	15,9
P ₂ O ₅	58,3	42,0	-1,3	-5,9
K ₂ O	59,7	33,4	-11,2	-20,3
- substancji organicznej w glebie (t s.m./ha GO)	0,14	0,16	-0,30	-0,28

¹powierzchnia gospodarstwa 222 ha użytków rolnych, w tym 158 ha gruntów ornych
Źródło: *Badania własne.*

Tabela 8. Wyposażenie w ciągniki i kombajny zbożowe oraz stopień zużycia środków trwałych w rolnictwie

Wyszczególnienie	Lata			
	1995	2000	2005	2010
Ciągniki (tys.)	1319,4	1306,7	1437,2	1466,3
Powierzchnia UR przypadająca na ciągnik (ha)	13,6	13,6	11,0	11,0
Kombajny zbożowe (tys.)	83,1 ¹	116,7	147,3	152,1
Powierzchnia zbóż przyp. na kombajn (ha)	104,9 ¹	75,5	56,5	50,2
Stopień zużycia środków trwałych (proc.)	56,4	66,5	71,0	76,7

¹stan w 1996 r.

Źródło: *Dane GUS i opracowanie własne.*

Jednym z głównych czynników produkcji w rolnictwie, obok ziemi i kapitału, jest praca. Rolnictwo polskie cechuje się dużymi zasobami pracy i nie ob-

serwuje się większych zmian liczby pracujących, która przeciętnie w roku w przeliczeniu na pełnozatrudnionych wynosi około 2 mln osób [Wilkin i Nurzyńska 2012]. Ważnymi czynnikami w ocenie jakości zasobów pracy z punktu widzenia efektywności gospodarowania są takie cechy, jak wiek i wykształcenie producentów rolnych. Struktura wieku wszystkich pracujących w gospodarstwach rolnych (o powierzchni >1 ha) członków rodziny użytkowników była niezbyt korzystna, bowiem 48,5% osób pracujących było w wieku produkcyjnym niemobilnym i poprodukcyjnym, tj. w wieku 45 lat i więcej (tab. 9). Ważną grupę stanowią rolnicy w wieku mobilnym, którzy są w większym stopniu zainteresowani rozwijaniem produkcji rolniczej i sprawnym gospodarowaniem oraz bardziej skłonni do inwestowania i wprowadzania innowacji. Zatem wiek mobilny należy uznać za jeden z czynników oddziałujących korzystnie na rozwój i trwałość gospodarstwa rolnego.

Tabela 9. Wiek i wykształcenie rolnicze pracujących w gospodarstwach indywidualnych o powierzchni powyżej 1 ha (PSR 2010 r.)

Wiek (lata)	Osoby z rodziny		Wykształcenie rolnicze	Kierujący gospodarstwem	
	tys.	proc.		tys.	proc.
≤24	569,2	15,5	wyższe	31,6	2,1
25-34	608,8	16,6	policealne	3,5	0,2
35-44	712,2	19,4	średnie zawodowe	141,7	9,6
45-54	853,2	23,2	zasadnicze zawodowe	188,2	12,7
55-64	586,1	16,0	kurs rolniczy	316,9	21,4
≥65	339,9	9,3	bez wykształcenia rolniczego	798,4	54,0
Razem	3669,4	100,0		1480,3	100,0

Dane GUS i opracowanie własne.

Realizacja celów rolnictwa opartego na zasadach rozwoju zrównoważonego wymaga dużej wiedzy i umiejętności producentów rolnych. Badanie wiedzy i umiejętności jest zadaniem bardzo trudnym, dlatego jako miarę zastępczą stosuje się poziom wykształcenia rolników. Wyższy poziom wykształcenia sprzyja lepszemu wykorzystaniu zasobów czynników produkcji, a tym samym warunkuje przemiany w rolnictwie. Rolnicy lepiej wykształceni na ogół stosują intensywniejsze technologie produkcji i osiągają korzystniejsze wyniki produkcyjne i ekonomiczne [Klepacki 2005]. Należy stwierdzić, że poziom kwalifikacji fachowych rolników jest niezadowolający. Otóż wśród kierujących gospodarstwami indywidualnymi w 2010 r. przeważały osoby bez wykształcenia rolniczego (54%), a odsetek osób posiadających wykształcenie wyższe rolnicze był niewielki (tab. 9).

Organizację produkcji i gospodarstw można optymalizować poprzez takie kształtowanie relacji między gałęziami produkcji i działalnościami oraz stoso-

wanie metod produkcji, które prowadzą do racjonalnego wykorzystania czynników i środków produkcji w celu osiągnięcia korzystnego wyniku ekonomicznego. Z organizacją produkcji i gospodarstw wiążą się pojęcia koncentracji, specjalizacji i uproszczenia. Koncentracja produkcji może polegać na:

- łączeniu mniejszych gospodarstw w większe lub powiększaniu obszaru gospodarstw poprzez zakup lub dzierżawę gruntów,
- upraszczaniu organizacji i specjalizacji produkcji,
- zwiększaniu wolumenu produkcji przez intensyfikację procesu produkcji.

Specjalizacja pozostaje w ścisłym związku z koncentracją, bowiem poprzez ukierunkowanie gospodarstwa na jedną gałąź lub działalność produkcyjną prowadzi do koncentracji sił, środków i produkcji. Gospodarstwem ukierunkowanym jest takie, w którym określona gałąź lub działalność ma odpowiednio duży udział w produkcji końcowej lub towarowej [Wojtaszek 1965]. Natomiast ze specjalizacją często związane jest upraszczanie organizacji gospodarstwa, które polega na zmniejszaniu liczby gałęzi lub działalności produkcyjnych. Należy zauważyć, że specjalizacja gospodarstw ma słabe strony, co najmniej dwie cechy negatywne – prowadzi do wzrostu zarówno ryzyka gospodarowania, jak i zagrożeń dla środowiska [Józwiak i Juźwiak 2007].

W Polsce, szczególnie w grupie gospodarstw towarowych, nasilają się procesy specjalizacji i koncentracji produkcji. W latach 1996-2010 nastąpiło duże zmniejszenie liczby gospodarstw utrzymujących krowy i trzodę chlewną, a także – choć w mniejszym stopniu – odnotowano spadek pogłowia zwierząt (tab. 10). W tych specjalistycznych gospodarstwach wyraźnie nasila się proces koncentracji chowu zwierząt. Przeciętnie w gospodarstwie stado krów zwiększyło się 2-krotnie z 2,8 do niespełna 6 sztuk, a w chowie trzody chlewnej uległo również podwojeniu z 19,8 do 38,4 sztuk (tab. 10). W ostatnich latach minimalna wielkość stada krów zapewniająca opłacalność produkcji i zdolność rozwojową gospodarstwa, wynosiła ponad 20 sztuk, ale pewność pełnej opłacalności uzyskuje się dopiero przy stadzie powyżej 30 krów [Dzun 2012]. Natomiast minimalna skala produkcji żywca wieprzowego zapewniająca uzyskanie dochodu parytetowego wynosiła 15 macior i sprzedaż około 270 tuczników z gospodarstwa w ciągu roku, przy czym gospodarstwo trzodowe zdolne do rozwoju powinno utrzymywać minimum 25 macior w cyklu zamkniętym [Ziętara 2012].

Struktura towarowej produkcji rolniczej, podobnie jak inne wskaźniki rolnictwa, wykazuje zróżnicowanie regionalne. Wyraźną specjalizacją cechują się niektóre województwa. Otóż w zakresie produkcji mleka wyróżniają się podlaskie i warmińsko-mazurskie, w żywcu wieprzowym – wielkopolskie, pomorskie i kujawsko-pomorskie, w produkcji zbóż – dolnośląskie, opolskie i zachodnio-pomorskie, a w produkcji owoców – lubelskie i świętokrzyskie [GUS 2012].

Tabela 10. Gospodarstwa rolne o powierzchni powyżej 1 ha z produkcją zwierzęcą

Lata	Chów krów					Chów trzody chlewnej				
	gospodarstwa		krowy		krowy szt./ gosp.	gospodarstwa		trzoda ogółem		trzoda szt./ gosp.
	tys.	proc.	tys.	proc.		tys.	proc.	tys.	proc.	
1996	1259	100	3579	100	2,8	1029	100	20418	100	19,8
2002	840	66,7	2873	80,4	3,3	728	70,7	18629	91,6	24,5
2010	443	35,2	2657	74,2	5,9	387	37,6	15278	74,8	38,4

Źródło: Dane GUS i opracowanie własne.

W okresie postindustrialnym nasiliło się zainteresowanie różnymi systemami gospodarowania w rolnictwie, tj. zrównoważonym, ekologicznym, integrowanym, precyzyjnym, jak i uproszczeniami w produkcji. Tendencję rozwojową wykazuje rolnictwo ekologiczne, ale skala tego sposobu produkcji rolniczej nie jest duża (tab. 11). Aktualnie w kraju uprawy ekologiczne zajmują około 4% powierzchni użytków rolnych, a powierzchnia gospodarstwa ekologicznego jest około 2,5-krotnie większa (często z dużym udziałem trwałych użytków zielonych) od arealu przeciętnego gospodarstwa rolnego. Natomiast niewielkie jest zainteresowanie rolnictwem integrowanym, które reprezentowało niespełna 1,1 tys. gospodarstw rolnych [PSR 2010].

Tabela 11. Liczba i powierzchnia gospodarstw ekologicznych w Polsce

Lata	Gospodarstwa ekologiczne ¹			Udział upraw ekologicznych w pow. UR (proc.)
	liczba	pow. UR tys. ha	ha UR/gosp.	
1999	513	7,0	13,6	<0,1
2002	1977	43,8	22,2	0,3
2005	7182	166,3	23,2	1,0
2008	14896	314,9	21,1	1,9
2011	23449	605,5	25,8	3,9

¹razem z certyfikatem i w okresie przestawiania

Źródło: Kuś 2010, dane GUS i opracowanie własne.

W ostatnim powszechnym spisie rolnym zebrano dane dotyczące metod uprawy gleby w gospodarstwach rolnych. Wśród indywidualnych gospodarstw rolnych prowadzących działalność rolniczą o powierzchni powyżej 1 ha dominowała tradycyjna uprawa płuzna, przy czym w grupie obszarowej 100 i więcej ha użytków rolnych stwierdzono znaczny udział (13%) gospodarstw stosujących siew bezpośredni (tab. 12). Zatem gospodarstwa większe częściej decydują się na ten system uprawy gleby.

Efekty uproszczeń w uprawie roli najczęściej ocenia się poprzez pryzmat oszczędności nakładów i wielkości plonów roślin. Wyniki badań są niejednoznaczne, gdyż w warunkach uproszczeń i siewu bezpośredniego plony roślin

obniżają się lub utrzymują na poziomie zbliżonym do osiąganego w uprawie płużnej [Jankowiak i Małecka 2008, Małecka i Blecharczyk 2002, Smagacz 2012]. Reakcja roślin na taki system uprawy roli zależy od wielu czynników, m.in. od jakości gleby, gatunku i odmiany rośliny, zmianowania roślin, warunków pogodowych [Smagacz 2012, Weber 2010]. Ważnym czynnikiem wpływającym na wyniki uproszczeń w uprawie roli jest również postęp techniczny, czyli konstruowanie nowych specjalistycznych maszyn i narzędzi uprawowych [Pabin 2002]. W syntetycznym ujęciu można stwierdzić, że uproszczenia w uprawie roli lub wykonywanie siewów bezpośrednich powodują:

- w zakresie organizacyjnym: zmniejszenie pracochłonności, skrócenie okresu od zbioru przedplonu do siewu rośliny następczej, niwelowanie szczytów zapotrzebowania na pracę;
- w zakresie produkcyjnym: dość często obniżenie plonów roślin;
- zakresie ekonomicznym: zmniejszenie zużycia paliwa i nakładów pracy ludzkiej, ale w ostatecznej ocenie pogorszenie opłacalności produkcji (wyższy koszt maszyn specjalistycznych i chemicznego zwalczania chwastów, niższe plony);
- w zakresie ekologicznym: ograniczenie erozji gleby i wymywania azotanów, wzrost zachwaszczenia i aktywności biologicznej gleby, poprawę struktury gleby i bilansu substancji organicznej.

Tabela 12. Metody uprawy gleby stosowane w gospodarstwach indywidualnych o powierzchni powyżej 1 ha prowadzących działalność rolniczą (PSR 2010 r.)

Metoda uprawy	Gospodarstwa o powierzchni			
	>1 ha UR ogółem		100 i więcej ha UR	
	tys.	proc.	tys.	proc.
Orka pługiem	1251,8	88,2	6,1	80,3
Uprawa konserwująca	129,4	9,1	0,5	6,6
Siew bezpośredni	38,1	2,7	1,0	13,1
Razem	1419,3	100,0	7,6	100,0

Źródło: Dane GUS i opracowanie własne.

Powszechniejsze i efektywniejsze stosowanie uproszczeń w uprawie roli i siewu bezpośredniego możliwe jest w gospodarstwach większych obszarowo i przy wyższym poziomie wiedzy (wykształcenia) producentów rolnych.

Reasumując można stwierdzić, że przemiany w zakresie potencjału rolnictwa polskiego cechuje:

- zmniejszenie powierzchni gruntów rolnych będących we władaniu gospodarstw rolnych;
- zmniejszenie liczby gospodarstw rolnych i zarazem zwiększenie ich przeciętnej powierzchni;

- nadmiar zasobów siły roboczej i brak istotnych zmian liczby pracujących w rolnictwie;
- zwiększenie stopnia zużycia majątku trwałego w rolnictwie.

2. Zmiany w technologii produkcji rolniczej

Jednym ze sposobów konkurowania w rolnictwie są nowe technologie produkcji, będące wyrazem postępu technologicznego, biologicznego i organizacyjnego. Pojęcie technologii rolniczej jest definiowane różnie. Przyjmuje się definicję zaproponowaną przez Klepackiego [1990], według której technologia produkcji rolniczej jest świadomie opracowanym zbiorem metod przetwarzania przedmiotów pracy w rolnicze produkty finalne. Stąd właściwe jest mówienie o technologii produkcji pszenicy jakościowej, jęczmienia browarnego, ziemniaka jadalnego itp.

Tabela 13. Ilościowe i jakościowe elementy technologii produkcji roślinnej

Zabiegi i operacje	Elementy technologii	
	ilościowe (nakładowe)	jakościowe
Przygotowanie stanowiska	– rodzaje i wielokrotność zabiegów uprawowych	– jakość gleby – wybór przedplonu – terminy zabiegów – poprawność zabiegów
Siew (sadzenie roślin)	– norma wysiewu (obsada roślin) – zaprawianie nasion	– dobór odmiany – jakość materiału siewnego* – termin siewu – równomierność siewu – ścieżki przejazdowe
Nawożenie	– wapnowanie – stosowanie obornika – nawożenie NPK – stosowanie mikroelementów	– wybór formy nawozów* – terminy nawożenia – podział dawek* – równomierność nawożenia
Pielęgnacja i ochrona roślin	– pielęgnacja mechaniczna – chemiczna ochrona roślin (dawki preparatów i liczba zabiegów) – stosowanie regulatorów wzrostu	– wybór preparatu* – technika aplikacji* – terminy zabiegów – precyzja zabiegów
Zbiór ziemiopłodów	– zbiór i transport plonów – czyszczenie i magazynowanie	– metoda zbioru* – termin zbioru

*elementy wiążące się z ponoszeniem kosztów

Źródło: Harasim 2003.

W technologii produkcji roślinnej można wyróżnić elementy zarówno ilościowe, jak i jakościowe (tab. 13). Elementy ilościowe mają charakter nakładowy, bowiem wiążą się ze zużyciem środków produkcji, a co za tym idzie – stanowią pozycję kosztową. Natomiast elementy jakościowe są na ogół beznakładowe i w głównej mierze dotyczą doboru stanowiska, terminów wykonywania poszczególnych zabiegów agrotechnicznych i precyzji tych zabiegów lub czyn-

ności. Spełnianie wymogów jakościowych technologii wiąże się przede wszystkim z poziomem wiedzy i umiejętnościami producentów. Rolnicy częściej przestrzegają tych zaleceń technologii, od których odstępstwo wiąże się z wydatkami pieniężnymi [Klepacki 1998]. Natomiast mniej uwagi zwracają na elementy beznakładowe, czyli możliwe do stosowania bez ponoszenia kosztów. Należy podkreślić, że lepsze spełnienie wymagań technologicznych wpływa korzystnie na wyniki produkcyjne i efektywność ekonomiczną.

W technologii produkcji rolniczej materialne i niematerialne elementy są ze sobą dość ściśle powiązane. Niematerialnym czynnikiem produkcji jest wiedza w połączeniu z umiejętnościami rolników, od której w dużym stopniu zależy efektywność wykorzystania nakładów materialnych, mających charakter ilościowy i wymiar finansowy. Nowe i doskonalone technologie produkcji powodują wzrost wymagań co do wiedzy zarówno doradców, jak i producentów rolnych. Produkcja surowców rolniczych określonego asortymentu o pożądanych parametrach jakościowych z przeznaczeniem na rynek wymaga z reguły większej wiedzy i umiejętności rolników. Jednak rozproszenie potencjału produkcyjnego gospodarstw rolnych i mała skala produkcji powodują dość często trudności w dostarczaniu na rynek dużych i jednorodnych jakościowo partii towaru. Poprawę pozycji konkurencyjnej gospodarstw w tym zakresie można osiągnąć m.in. poprzez wchodzenie rolników w związki integracyjne (np. tworzenie grup producenckich). Nowe i doskonalone technologie produkcji będą stosowane głównie w gospodarstwach towarowych, specjalizujących się w określonym typie produkcji. Ważnym czynnikiem jest skala produkcji, która w przypadku gospodarstw roślinnych (bezinwentarzowych) i specjalizujących się w chowie bydła wiąże się dość ściśle z zasobami ziemi (powierzchnią użytków rolnych).

W rolnictwie polskim występuje regionalne zróżnicowanie zarówno zasobów czynników wytwórczych, jak i technologii produkcji. Można stwierdzić, że w miarę przesuwania się po przekątnej od południowego zachodu na północny wschód poziom intensywności produkcji i zaawansowania technologicznego gospodarstw rolnych ulega obniżeniu [Klepacki 1998]. Błędy w technologii produkcji roślinnej w największym stopniu popełniali zaś rolnicy z województw północnych i wschodnich.

Na organizację gospodarstwa i efektywność stosowania wydajnych maszyn duży wpływ wywiera stopień rozdrobnienia gospodarstw (liczba i wielkość pól). Można uznać, że w części gospodarstw rolnych położonych w zachodnim i północnym regionie kraju występuje względny dostatek ziemi, który umożliwia koncentrację i lepsze wykorzystanie specjalistycznych maszyn (uprawa roślin technologicznie podobnych) oraz stosowanie większej skali produkcji i technologii ekstensywnych (ziemiochłonnnych). W warunkach rozdrobnienia

agrarnego rację bytu mają głównie technologie ziemiooszczędne i pracochłonne. Ponadto zmiany zachodzące w technologii produkcji, zwłaszcza wzrost stopnia mechanizacji oraz wydajności nowych maszyn i narzędzi, zmniejszają na ogół zapotrzebowanie na pracę. Należy zauważyć, że średni poziom wyposażenia technicznego i technologicznego gospodarstw rolnych jest niski i brak jest w tym zakresie wyraźniejszej poprawy [Zawalińska 2013]. Jednak większość gospodarstw dużych obszarowo, a w szczególności dużych ekonomicznie, dysponuje nowoczesnym wyposażeniem i stosuje nowoczesne technologie produkcji.

W praktyce technologie produkcji rolniczej są kształtowane przez takie czynniki, jak: rozwój techniki rolniczej, postęp biologiczny, zmiany w poziomie zużycia środków produkcji, strukturze nakładów i strukturze agrarnej, a także uwarunkowania ekonomiczno-społeczne. Zmiany zachodzące w rolnictwie i gospodarstwach rolnych, przedstawione we wcześniejszej części pracy, mają niewątpliwie wpływ na postęp technologiczny. Zdaniem Krzymuskiego [1996], w bardzo zróżnicowanych warunkach przyrodniczych i ekonomiczno-społecznych rolnictwa w Polsce i w sytuacji stale zachodzących w nim zmian są i będą stosowane technologie produkcji o różnym stopniu intensywności.

Reasumując można stwierdzić, że zmiany w technologii produkcji roślinnej w Polsce dotyczą głównie:

- wprowadzania do uprawy roślin o podwyższonym potencjale plonowania i nowych właściwościach (odporność na niektóre choroby i szkodniki, samo-kończące formy roślin strączkowych, itp.),
- stosowania w większym zakresie nasion i sadzeniaków kwalifikowanych,
- uproszczeń w zmianowaniu roślin i uprawie roli,
- stosowania specjalistycznych maszyn wieloczynnościowych,
- zrównoważonego i bardziej precyzyjnego nawożenia (dostosowania dawek nawozów do potrzeb pokarmowych roślin w określonych fazach rozwojowych),
- zintegrowanej ochrony roślin,
- łącznego stosowania agrochemikaliów (nawozy płynne + środki ochrony roślin),
- stosowania jednoetapowego zbioru roślin,
- przyorywania słomy i poplonów ścierniskowych w celu poprawy żyzności gleby (szczególnie w gospodarstwach bezinwentarzowych).

Ponadto do czynników stymulujących postęp technologiczny w rolnictwie można zaliczyć: zwiększanie powierzchni gospodarstw i skali produkcji, zdolność gospodarstw do akumulacji, podnoszenie kwalifikacji producentów rolnych, rozwój doradztwa technologicznego i wdrażanie innowacji, integrację producentów rolnych, rozwój infrastruktury gospodarczej i jednostek obsługi rolnictwa.

Do głównych tendencji, obok osiągania określonych plonów roślin i produktów zwierzęcych po akceptowanych kosztach, należy zaliczyć dążenie do poprawy ich jakości oraz ochrony środowiska przyrodniczego. Zmiany w technologii produkcji rolniczej będą związane z ukierunkowaniem na rolnictwo bardziej efektywne ekonomicznie, a zarazem precyzyjne i przyjazne środowisku.

3. Specjalizacja gospodarstw rolnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju

Przez specjalizację rozumie się wyraźne ukierunkowanie gospodarstwa na jedną gałąź lub działalność produkcyjną. W badaniach najczęściej uwzględnia się gospodarstwa towarowe nastawione na określony kierunek produkcji. Stąd wyróżnia się gospodarstwa specjalizujące się w produkcji zwierzęcej (z rozróżnieniem na bydłecę i trzodowe), produkcji roślinnej (bezinwentarzowe) i grupę gospodarstw o mieszanym kierunku produkcji (wielostronnych z produkcją roślinną i zwierzęcą). Natomiast w klasyfikacji gospodarstw rolnych według standardów Unii Europejskiej, stosowanej przez IERiGŻ-PIB w systemie FADN [Skarżyńska i Ziętek 2006] i w statystyce GUS [2012], wyróżnia się 9 typów ogólnych.

Badania wykazały, że gospodarstwa bydłecę specjalizujące się w produkcji mleka cechują się na ogół korzystniejszymi wskaźnikami ekonomicznymi, ale stwarzają potencjalne zagrożenie dla środowiska spowodowane głównie dużymi dodatnimi saldami składników nawozowych [Kopiński 2006, Kuś 2006]. Takie wskaźniki osiągnięto przy powierzchni gospodarstw powyżej 35 ha UR i obsadzie zwierząt około 1,4 SD/ha UR, natomiast w gospodarstwach o powierzchni około 10 ha UR i obsadzie krów 1,2 SD/ha UR oceniane wskaźniki miały wartości zbliżone do normatywnych [Fotyma i Kuś 2000]. Występowały jednak odstępstwa od wielkości uznanych za normatywne, objawiające się ujemnym saldem potasu i niskim indeksem pokrycia gleby roślinnością. W strukturze użytków rolnych gospodarstw bydłeczych występuje na ogół duży udział trwałych użytków zielonych. Zwiększanie udziału TUZ powoduje jednak obniżenie intensywności nawożenia, co prowadzi do obniżki sald składników nawozowych [Harasim 2013, Harasim i Madej 2008]. Podobnie gospodarstwo ukierunkowane na chów bydła mlecznego w warunkach ekologicznego profilu produkcji cechowało się ujemnym bilansem składników nawozowych oraz niską efektywnością ekonomiczną [Harasim 2013].

Gospodarstwa trzodowe umożliwiają osiągnięcie dobrych wyników ekonomicznych, lecz w zakresie oceny ekologicznej osiągają niekorzystne wskaźniki [Fotyma i Kuś 2000, Kopiński 2006]. W porównaniu z gospodarstwami specjalizującymi się w chowie bydła mają duży udział zbóż w strukturze zasiewów oraz znacznie większą obsadę zwierząt. Z powodu dużej koncentracji pro-

dukcji na względnie małej powierzchni gospodarstwa często dochodzi do przekroczenia dopuszczalnej obsady zwierząt, a tym samym do zagrożenia środowiska nadmiarem składników nawozowych, które przemieszczają się do wód powierzchniowych i gruntowych oraz powodują ich zanieczyszczenie (eutrofizację). Obsada trzody chlewnej w tych specjalistycznych gospodarstwach jest wysoka i zawiera się w przedziale 1,4-3,8 SD/ha UR [Ziętara 2012].

Gospodarstwa roślinne (bezinwentarzowe), w odróżnieniu od zwierzęcych specjalizujących się w produkcji mleka i tuczu trzody chlewnej, osiągają niezbyt korzystne wskaźniki zarówno ekonomiczne, jak i ekologiczne [Fotyma i Kuś 2000, Krasowicz 2005]. Z powodu zbyt małego dochodu rolniczego oraz dużego udziału zbóż w zasiewach i intensywniejszej ochrony roślin stanowiącej zagrożenie dla środowiska przyrodniczego bądź ujemnego bilansu składników nawozowych (zwłaszcza fosforu i potasu), przyczyniających się do degradacji żyzności gleby na ogół nie realizują zasad rozwoju zrównoważonego. Jedynie gospodarstwa 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 2003, 2004].

Gospodarstwa mieszane (wielostronne), podobnie jak specjalizujące się w chowie bydła, na ogół osiągają parametry rozwoju zrównoważonego, z wyjątkiem niskiego wskaźnika pokrycia gruntów ornych roślinnością [Fotyma i Kuś 2000]. Cechują się jednak niższymi wskaźnikami ekonomicznymi oraz mniejszymi saldami składników nawozowych i substancji organicznej w glebie niż gospodarstwa wyspecjalizowane w produkcji zwierzęcej [Kopiński 2006].

Badania Jankowiaka i Bieńkowskiego [2007] wskazują, że relatywnie w najwyższym stopniu zasadę zrównoważonego rozwoju realizują gospodarstwa typu mlecznego i mieszane (zwierzęco-roślinne), a w najniższym – gospodarstwa roślinne. Natomiast badania Wrzaszcz [2012] przeprowadzone na podstawie danych FADN wykazały, że gospodarstwa wyspecjalizowane w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym oraz w uprawach polowych mają największe możliwości jednoczesnego godzenia realizacji celów środowiskowych i ekonomicznych.

Z przedstawionego przeglądu literatury wynika, że nie ma jednoznacznych ocen stopnia zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych o różnych kierunkach (typach) produkcji. Gospodarstwa jako najmniejsze jednostki organizacyjne w rolnictwie prowadzą działalność produkcyjną w zróżnicowanych, a zarazem zmiennych warunkach przyrodniczych i ekonomiczno-społecznych, co powoduje zmiany zarówno w profilu i efektywności produkcji, jak i oddzia-

ływaniu na środowisko przyrodnicze. W przypadku zmiany kierunku produkcji z wielostronnej (roślinnej i zwierzęcej) na roślinną (bezinwentarzową) dochodzi do zdecydowanego pogorszenia wskaźników rolnośrodowiskowych [Harasim 2012]. W celu lepszego rozpoznania zmian zachodzących w poszczególnych typach gospodarstw rolnych w zakresie ich zrównoważenia badania powinny być prowadzone w układzie dynamicznym.

Wnioski

1. W Polsce występuje tendencja zmniejszania się liczby gospodarstw rolnych oraz wzrostu przeciętnego areалу gospodarstwa, a także zmniejszania liczby zatrudnionych bezpośrednio w rolnictwie.
2. Pewnym utrudnieniem w tych przemianach jest niekorzystna i wykazująca dużą trwałość struktura gospodarstw rolnych oraz ich zróżnicowanie regionalne.
3. Polska mająca w przewadze gospodarstwa rodzinne może kreować rolnictwo zrównoważone z uwzględnieniem elementów jego ekologizacji.
4. W sytuacji demograficznej rolnictwa polskiego trudno prognozować rozszerzenie stosowania technologii pracooszczędnych.
5. Technologie produkcji rolniczej należy dostosowywać do warunków i możliwości konkretnych gospodarstw w zakresie zasobów ziemi i siły roboczej, wyposażenia technicznego oraz wymagań rynku i ochrony środowiska.
6. Specjalizacja i koncentracja produkcji nie sprzyja zrównoważonemu rozwojowi gospodarstw rolnych, głównie w zakresie ekologicznym z powodu niekorzystnego oddziaływania na środowisko.

Bibliografia

- Charakterystyka gospodarstw rolnych*, PSR 2010, GUS, Warszawa 2012.
- Dzun P., *Zmiany strukturalne w chowie krów i produkcji mleka w Polsce w latach 1990-2010*, *Wieś i Rolnictwo*, nr 2, 2012.
- Fotyma M., Krasowicz S., *Teoria i praktyka zrównoważonego rozwoju rolnictwa w krajach europejskich*, *Fragmenta Agronomica*, nr 3(95), 2007.
- Fotyma M., Kuś J., *Zrównoważony rozwój gospodarstwa rolnego*, *Pamiętnik Puławski*, z. 120/I, 2000.
- Gołębiewska B., *Organizacyjno-ekonomiczne skutki zróżnicowania powiązań gospodarstw rolniczych z otoczeniem*, SGGW, Warszawa 2010.
- Harasim A., *Ocena produkcji roślinnej na gruntach ornych w gospodarstwie rolniczym w ujęciu długookresowym*, *Monografie i Rozprawy Naukowe*, nr 34, IUNG-PIB, Puławy 2012.

- Harasim A., *Ocena stopnia zrównoważenia gospodarstw rolnych (na przykładzie RZD IUNG)*, Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 32(6), 2013.
- Harasim A., *Technologia jako czynnik kształtujący wykorzystanie potencjału produkcyjnego rolnictwa*, Pamiętnik Puławski, z. 132, 2003.
- Harasim A., Madej A., *Możliwości zrównoważonego rozwoju gospodarstw bydłych o różnym udziale trwałych użytków zielonych*, Roczniki Nauk Rolniczych, ser. G, t. 95, z. 2, 2008.
- Jankowiak J., Bieńkowski J., *Syntetyczna ocena zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych*, Fragmenta Agronomica, nr 3, 2007.
- Jankowiak J., Małecka I., *Uproszczenia uprawowe w zrównoważonym rozwoju rolnictwa*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, PW 2005-2009, raport 102, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2008.
- Józwiak W., Juźwiak J., *Rolnictwo wielostronne czy wyspecjalizowane?* Wiś i Rolnictwo, nr 4, 2007.
- Klepacki B., *Organizacyjne i ekonomiczne uwarunkowania postępu technologicznego w gospodarstwach indywidualnych (na przykładzie produkcji roślinnej)*, Rozprawy Naukowe i Monografie, nr 124, SGGW – AR, Warszawa 1990.
- Klepacki B. (red.), *Przestrzenne zróżnicowanie technologii produkcji roślinnej w Polsce i jego skutki*, Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa 1998.
- Klepacki B., *Znaczenie wiedzy i wykształcenia w rozwoju rolnictwa*, Zagadnienia Ekonomiczne, nr 2, 2005.
- Kopiński J., *Porównanie grup gospodarstw rolnych o różnych kierunkach produkcji w aspekcie rozwoju zrównoważonego*, Zeszyty Naukowe AR Wrocław, Rolnictwo, z. 540(87), 2006.
- Krasowicz S., *Ocena możliwości zrównoważonego rozwoju gospodarstw o różnych kierunkach produkcji*, Roczniki Naukowe SERiA, t. 7, z. 1, 2005.
- Krzymuski J., *Porównanie przyrodniczo-ekonomicznych wskaźników różnych technologii produkcji polowej*, Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, nr 6, 1996.
- Kuś J., *Możliwości zrównoważonego rozwoju specjalistycznych gospodarstw rolnych*, Problemy Inżynierii Rolniczej, nr 2, 2006.
- Kuś J., *Rolnictwo ekologiczne i perspektywy jego rozwoju*, Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 26, 2010.
- Małecka I., Bleharczyk A., *Wpływ systemów uprawy roli na plonowanie zbóż i właściwości gleby*, Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Leśnych PTPN, nr 93, 2002.
- Nalborczyk E., *Postęp biologiczny a rozwój rolnictwa w końcu XX i początkach XXI stulecia*, Agricola, nr 33 (supl.), 1997.

- Pabin J., *Postęp w uprawie i przedsięwzięciu przygotowaniu roli*, Pamiętnik Puławski, z. 130/II, 2002.
- Piekut K., Machnacki K., *Wpływ na środowisko gospodarstw mlecznych i opasowych na podstawie bilansu azotu i węgla*, Roczniki Nauk Rolniczych, ser. G, t. 90, z. 2, 2003.
- Piekut K., Machnacki K., *Wpływ na środowisko gospodarstw roślinnych i trzodowych na podstawie bilansu azotu i węgla*, Roczniki Nauk Rolniczych, ser. G, t. 91, z. 2, 2004.
- Rocznik statystyczny rolnictwa*, GUS, Warszawa, 2012.
- Skarżyńska A., Ziętek I., *Standardowa nadwyżka bezpośrednia „2002” i zasady klasyfikacji gospodarstw rolnych według UE*, Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, nr 1, 2006.
- Smagacz J., *Produkcyjno-ekonomiczne i środowiskowe skutki różnych systemów uprawy roli*, Studia i Raporty IUNG – PIB, nr 29(3), 2012.
- Uprawy rolne i wybrane elementy metod produkcji roślinnej*, PSR 2010, GUS, Warszawa 2011.
- Weber R., *Przydatność uprawy konserwującej w rolnictwie zrównoważonym*, Monografie i Rozprawy Naukowe, nr 25, IUNG-PIB Puławy, 2010.
- Wilkin J., Nurzyńska I. (red.), *Polska wieś 2012, Raport o stanie wsi*, Wyd. Nauk. SCHOLAR, Warszawa 2012.
- Wojtaszek Z., *Kryteria i mierniki klasyfikacji gospodarstw indywidualnych według kierunków i stopni wielostronności produkcji*, Roczniki Nauk Rolniczych, ser. G, t. 78, z. 1, 1965.
- Wrzaszcz W., *Poziom zrównoważenia indywidualnych gospodarstw rolnych w Polsce (na podstawie danych FADN)*, Studia i Monografie, nr 155, IERiGŻ-PIB Warszawa 2012.
- Zawalińska K., *Wnioski i zalecenia wynikające z badań IRWIR PAN w 2012 roku*, Wieś i Rolnictwo, nr 1, 2013.
- Ziętara W., *Kierunki rozwoju gospodarstw trzodowych w Polsce*, Roczniki Naukowe SERiA, t. 14, z. 1, 2012.
- Zwierzęta gospodarskie i wybrane elementy metod produkcji zwierzęcej*, PSR 2010, GUS, Warszawa 2011.

Mgr inż. Adam Kagan

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej

– Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa

V. POMIAR ODDZIAŁYWANIA WIELKOTOWAROWYCH PRZEDSIĘBIORSTW ROLNYCH NA ŚRODOWISKO NATURALNE W LATACH 2005-2009

Wstęp

Środowisko naturalne jest jednym z elementów otoczenia wszystkich uczestników procesu gospodarczego, ale ma zróżnicowany wpływ na ich funkcjonowanie. Jego pogarszający się stan w skali globalnej jest postrzegany jako jedna z głównych barier przyszłego rozwoju gospodarczego świata i poszczególnych krajów. Istnieją jednak branże, które wykorzystują środowisko naturalne bezpośrednio w produkcji, co powoduje, że są szczególnie wrażliwe na niekorzystne zmiany jego stanu. Tymi działaniami gospodarek narodowych są niewątpliwie: rolnictwo, leśnictwo oraz rybołówstwo, które jednocześnie nie są bierne, lecz same w istotny sposób wpływają na środowisko naturalne.

Specyfika rolnictwa polega na tym, że niezależnie od skali i kierunku działalności, obok rzeczowych środków produkcji i pracy, gospodarstwa rolne posiadają, współtworzą i wykorzystują kapitał naturalny (zasoby naturalne). Wpływ rolnictwa na środowisko naturalne może być niejednorodny, w tym niekorzystny.

Celem przeprowadzonych badań było określenie kierunku zmian oddziaływania wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych na środowisko naturalne w latach 2005-2009. Chodzi zarówno o wpływ prowadzonej przez nie działalności rolniczej na poszczególne elementy kapitału naturalnego, jakim one dysponowały, jak również ustalenie w sposób kompleksowy kierunku zmian w zakresie relacji gospodarstwo rolne – środowisko naturalne.

1. Wielkotowarowe przedsiębiorstwa rolne a środowisko naturalne

Rolnictwo to gałąź gospodarki narodowej, która zapewnia zatrudnienie dużej liczbie osób, a jednocześnie zaspokaja potrzebę całego społeczeństwa w zakresie wyżywienia. Działalność rolnicza nie jest jednak neutralna dla środowiska naturalnego, a więc może ona mieć wpływ zarówno dodatni (pozytywny), jak i ujemny (negatywny), choć najczęściej występują oba efekty jednocześnie [Zegar 2007a]. Pomiędzy otoczeniem przyrodniczym a gospodarstwem występują zatem zależności dwukierunkowe. Wyniki produkcyjne gospodarstwa

uzależnione są bowiem w znacznej mierze od jakości wykorzystywanego kapitału naturalnego (między innymi wody, gleby i powietrza). Negatywny wpływ działalności rolniczej na środowisko zazwyczaj z pewnym opóźnieniem (przyjmuje się niekiedy, że może to być nawet czas życia jednego pokolenia) powoduje zmniejszenie wyników produkcyjnych podmiotu rolniczego bądź jest odczuwalny przez innych członków społeczeństwa [Pałosz 2009].

Podstawowym celem prowadzenia działalności rolniczej w zmieniających się warunkach zewnętrznych jest przetrwanie, rozumiane jako zapewnienie sobie dostępu do zasobów koniecznych do istnienia gospodarstwa rolnego w długim okresie. Cel ten ma wymiar zasobowy, gdyż związany jest z pozyskaniem oraz utrzymaniem odpowiedniej ilości ziemi, w gospodarstwach z najemną siłą roboczą – liczby pracowników o odpowiednich kwalifikacjach oraz środków trwałych i obrotowych. Cel ten ma również wymiar finansowy, który najczęściej utożsamiany jest z zachowaniem płynności, a więc zapewnieniem bezpieczeństwa finansowego rozumianego jako zdolność do bieżącego regulowania zobowiązań, a w gospodarstwach zatrudniających jedynie właścicieli zapewnienie im choćby minimalnego poziomu konsumpcji [Lichtenberg et. al. 2010].

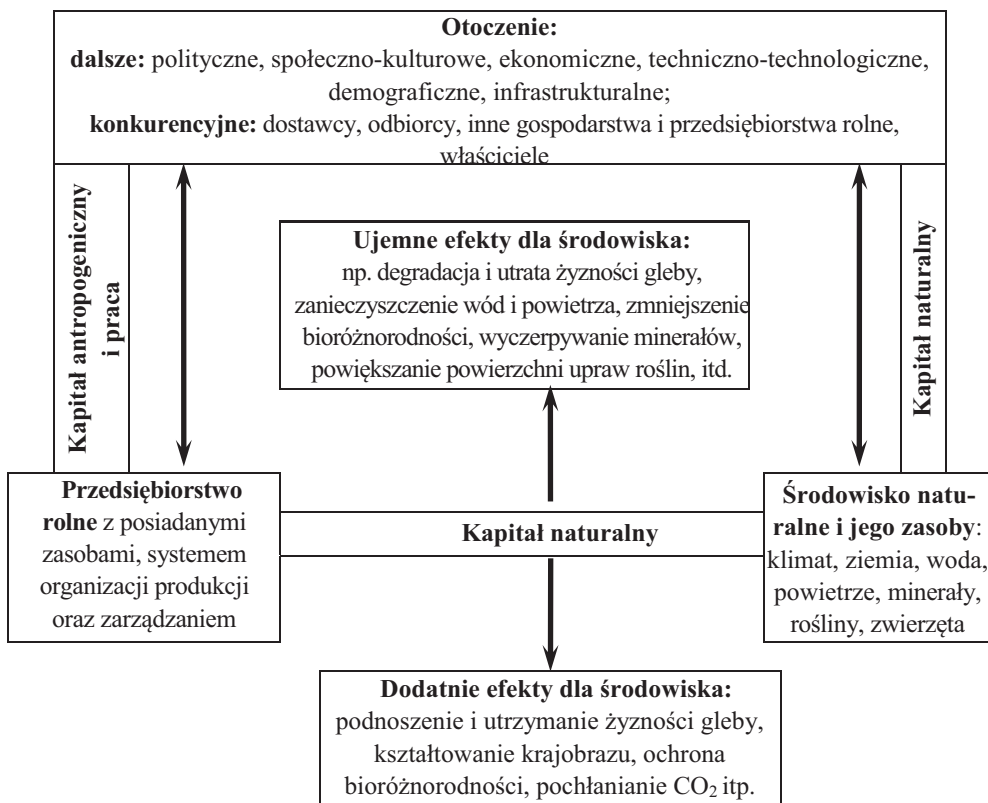
Gospodarstwa, a zwłaszcza podmioty mające charakter przedsiębiorstw, dla prawidłowego funkcjonowania muszą również generować nadwyżkę finansową będącą opłatą za zaangażowanie własnych i obcych czynników produkcji. Działają pod presją skierowaną na poprawę ich efektywności (relacji ilości i jakości dóbr uzyskanych w stosunku do ponoszonych wymiernych nakładów), co może skłaniać do pomijania stale lub okresowo bardzo negatywnych lub w przewadze niekorzystnych efektów środowiskowych. W pogoni za wzrostem wyników produkcyjnych i efektywności, w sytuacji dużej niepewności rynkowej i przyrodniczej, producenci rolni mogą podejmować decyzje ukierunkowane na cele bieżące krótkoterminowe. Takie zjawisko obserwowane jest zwłaszcza w sytuacji kryzysowej, gdy gospodarstwo jest zagrożone upadłością (głównie gospodarstwo osób prawnych), musi znacznie ograniczyć zasoby produkcyjne, albo też uzyskana nadwyżka produkcyjno-ekonomiczna nie jest w stanie zapewnić podstawowych potrzeb bytowych właścicieli i członków ich rodzin.

Pokusa zachowań mających poprawić bieżącą sytuację finansową gospodarstwa kosztem pogłębienia negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne występuje zwłaszcza w sytuacji, gdy pozytywne oddziaływanie nie jest nagradzane przez rynek, nagradzane jest nieadekwatnie w stosunku do utraty bieżących korzyści finansowych lub gdy podmioty nieadekwatnie ponoszą konsekwencję działań niekorzystnych dla środowiska naturalnego [Zegar 2007].

Kształtowanie się relacji gospodarstwo (przedsiębiorstwo) rolne – środowisko naturalne odbywa się pod wpływem także innych uczestników procesu

gospodarczego, zwłaszcza bliższego otoczenia określanego mianem „konkurencyjne” (schemat 1). Podmioty rolnicze działają bowiem zarówno pod presją odbiorców produktów i ich preferencji co do jakości, sposobu produkcji, ceny produktów, oczekiwanej wielkości partii surowców, częstotliwości dostaw itp.

Schemat 1. Wzajemne relacje pomiędzy gospodarstwem rolnym a otoczeniem



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Żylicz 2004, Majewski 2008].

Wpływ na ich efekty finansowe mają również inne podmioty rolnicze, zwłaszcza w sytuacji produkcji przeznaczanej na rynek, co warunkowane jest poziomem i natężeniem konkurencji oraz zakresem współdziałania podmiotów rolniczych. Na funkcjonowanie przedsiębiorstw rolnych oddziałują także dostawcy środków produkcji i oferowane przez nich warunki zakupu.

Relacje gospodarstwo rolne – środowisko naturalne kształtowane jest między innymi również przez państwo, które poprzez regulacje prawne oraz bodźce finansowe może sterować zachowaniem się podmiotów. Otoczenie polityczne nabrało szczególnego znaczenia w naszym kraju po integracji Polski z Unią Europejską. Nastąpił wówczas zarówno wzrost wielkości środków transferowanych do rolnictwa, jak również zakres stosowanych instrumentów mają-

cych zwiększyć pozytywne efekty prowadzonej działalności rolniczej, a jednocześnie ograniczyć ujemne skutki dla środowiska naturalnego. Na zachowanie się przedsiębiorstw rolnych w tym zakresie wpływ ma nie tylko zakres regulacji prawnych, ale również wypracowane oraz respektowane przez społeczeństwo lokalne normy etyczne i społeczne oraz stan świadomości i wiedzy [Woś, Zegar 2002].

Elementy otoczenia mogą w zróżnicowany sposób wpływać na poszczególne grupy gospodarstw rolnych, gdyż ich populacja nie jest homogeniczna. Zwłaszcza bardzo duże gospodarstwa rolne są zbiorowością, której zarzucane jest prowadzenie produkcji z wykorzystaniem technologii i technik relatywnie w większym stopniu obciążających środowisko naturalne [Baum, Śleszyński 2008]. Choć teza ta nie została potwierdzona w badaniach, to była formułowana na podstawie specyficznych cech tej zbiorowości, a zwłaszcza największych obiektów w kraju określanych mianem wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych.

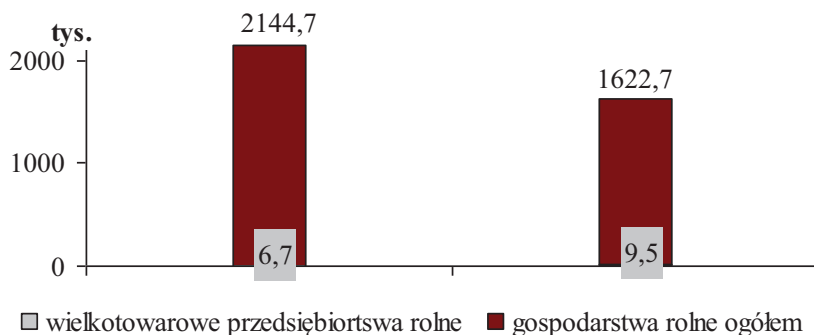
Cechą wyróżniającą wielkotowarowe przedsiębiorstwa rolne z całej populacji gospodarstw rolnych jest między innymi duża i bardzo duża skala prowadzonej działalności produkcyjnej. Jako kryterium klasyfikacji pozwalające odróżnić tego typu obiekty przyjęto posiadanie co najmniej 100 ha użytków rolnych niezależnie od formy prawnej władania ziemią, a mianowicie jej dzierżawy (posiadanie zależne) czy też nabycia na własność (posiadanie samoistne). W badaniu uwzględniono jedynie podmioty prowadzące produkcję rolniczą, tzn. te, które posiadały uprawy rolne lub zwierzęta gospodarcze. Pominięto natomiast nieaktywnych produkcyjnie posiadaczy ziemi.

Kolejną cechą zbiorowości generalnej wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych jest rynkowe przeznaczenie produkcji końcowej. Jest to cecha, która wynika pośrednio ze skali działalności, a oznacza, że produkcja na samozaopatrzenie gospodarstw domowych właścicieli tu nie występuje lub ma znikomy udział w strukturze produkcji końcowej. Uzależnienie produkcji od warunków rynkowych jest cechą charakterystyczną dla przedsiębiorstw rolnych i wyróżnia je z grupy gospodarstw rolnych produkujących w dużej części głównie lub wyłącznie na samozaopatrzenie [Ziętara 2008].

Właściciele wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych wyróżniają również realizowane cele. Przedsiębiorcy zazwyczaj realizują wiązkę różnych celów, ale w ich przypadku wysoką pozycję w strukturze celów zajmują te o charakterze biznesowym, tj. uzyskiwanie bieżącego zysku netto czy też pomnażanie wartości właścicielskiej [Kagan 2012].

Zbiorowość generalna wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych na tle całej populacji gospodarstw rolnych stanowi mało liczną grupę (rys. 1).

Rysunek 1. Liczba gospodarstw rolnych w kraju w latach 2002-2010



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS [Witkowski 2005, Łączyński 2011].

Liczba wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych w latach 2002-2010 odznaczała się bardzo wysoką dynamiką wzrostu, przy malejącej populacji gospodarstw rolnych w kraju. W ich posiadaniu w 2010 roku pozostawało prawie 23% gruntów rolnych w kraju, tj. 3546 tys. ha i dostarczały one prawie połowy towarowej produkcji brutto. Tak więc udział tej zbiorowości w zakresie oddziaływania rolnictwa na środowisko naturalne jest znaczący.

2. Metoda pomiaru oddziaływania przedsiębiorstw rolnych na środowisko naturalne

Skwantyfikowanie wpływu gospodarstwa rolnego na środowisko naturalne w postaci jednej miary czy też jednego wskaźnika jest zadaniem trudnym, z uwagi na brak jednokierunkowości zależności, wieloaspektowość oddziaływania obu układów i przenikania się ich w ramach różnych sfer aktywności analizowanych jednostek i otoczenia [Kagan 2009].

Istnieją różne systemy, wskaźniki i sposoby dokonywania pomiarów oddziaływania gospodarstw rolnych na środowisko. Nie ma uniwersalnej metody możliwej do wykorzystania w każdym przypadku [Van der Werf 2002; Goodlass et al. 2003; Mayer 2008; Majewski 2008; Harasim, Madey 2008; Kuosmanen 2009; Wrzaszcz 2012]. W prowadzonych od 2008 r. badaniach wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych do tego celu wykorzystywana jest między innymi bezwzorcowa metoda wielowymiarowej analizy porównawczej (WAP), która pozwala na syntetyczne ujęcie złożonego zjawiska opisywanego przez wiele zmiennych (cech diagnostycznych) [Kagan, Kulawik 2009]. Polega ona na transformacji wielowymiarowej przestrzeni wybranych cech diagnostycznych opisujących dane zjawisko, aby wyrazić je przez jedną zmienną syntetyczną [Panek 2009].

Dobierając cechy diagnostyczne, kierowano się zasadą, że powinny one bazować na porównaniu i weryfikacji stosowania właściwych praktyk rolniczych, odzwierciedlać w możliwie szerokim zakresie wpływ gospodarstw rolnych na ekosystem, posiadać dobrze udokumentowany materiał źródłowy. Do budowy syntetycznej miary wykorzystano następujące wskaźniki cząstkowe:

- bioróżnorodność i prawidłowość zmianowania (miara punktowa);
- bilans materii organicznej w glebie wyrażony w ekwiwalencie suchej masy obornika ($dt \times 1/ha$);
- udział trwałych użytków zielonych wykorzystywanych produkcyjnie w strukturze użytków rolnych (%);
- bilans azotu netto i wielkość ponadnormatywnej emisji lub niedoboru azotu w przeliczeniu na czysty składnik ($dt \times 1/ha$);
- ochrona przeciwerozyjna wyrażona udziałem powierzchni gruntów ornych pozostających pod okrywą roślinną w okresie zimowym (%).

Ocena bioróżnorodności produkcji roślinnej i prawidłowości zmianowania jest miarą punktową, którą ustala się na podstawie struktury zasiewów w danym roku kalendarzowym. Konstruując miarę punktową, kierowano się przesłankami zawartymi w programie rolnośrodowiskowym w pakiecie rolnictwo zrównoważone. Brano więc pod uwagę liczbę poszczególnych grup roślin uprawianych w gospodarstwie, jak również zajmowaną przez nie powierzchnię na uprawianych gruntach ornych. Założono, że w gospodarstwie powinny wystąpić gatunki roślin należące co najmniej do trzech różnych grup spośród: zbożowych, motylkowatych, oleistych, okopowych, traw uprawianych na gruntach ornych oraz pozostałych. Przyjęto ponadto, że uprawa roślin przynależnych do danej grupy nie powinna następować po sobie częściej niż przez okres dwóch lat. Wychodząc z przedstawionych wyżej zasad, prawidłowe zmianowanie prowadzące do zachowania bioróżnorodności ma miejsce wówczas, gdy grupa roślin o największej powierzchni uprawy (dominującej w strukturze zasiewów) nie przekracza 60% uprawianych gruntów ornych. Powierzchnia grupy roślin będącej na drugiej pozycji pod względem udziału w strukturze zasiewów, stanowi nie mniej niż 20% uprawianych gruntów ornych, natomiast powierzchnia roślin należących do sumy pozostałych grup stanowi co najmniej 20% łącznych zasiewów. Odstępstwo od tej zasady polegające na niższym udziale poszczególnych grup roślin mierzono nadając ujemne punkty. Liczba takich punktów była równa różnicy pomiędzy stwierdzonym stanem a przyjętymi wartościami granicznymi (60%, 20%, 20%). Punkty dodatnie były naliczone według następujących zasad:

- dla grupy dominującej w sytuacji, gdy jej udział był mniejszy niż 60% przyjęto stałą wartość 60 punktów;

- w przypadku pozostałych grup upraw punkty liczono jako iloczyn ich udziału w strukturze zasiewów i wag korygujących, których poziom przyjęto arbitralnie w sposób następujący: dla grupy drugiej – 1,1; trzeciej – 1,2, czwartej i sumy pozostałych – 1,3. Uwagi te wyrażają dodatni związek między liczbą grup roślin w strukturze upraw a bioróżnorodnością.

Bilans materii organicznej w glebie jest kolejną zmienną, która została wykorzystana jako cecha diagnostyczna do oceny oddziaływania gospodarstw na środowisko naturalne. Ustalony był on na podstawie struktury uprawy roślin oraz stanu pogłowia zwierząt utrzymywanych w danej jednostce. Bilans ten sporządza się, porównując utratę materii organicznej w wyniku uprawy roślin zmniejszających żyzność gleby oraz zwiększenia powstałego w wyniku uprawy roślin przyczyniających się do reprodukcji glebowej materii organicznej. Różnica podlegała korekcie o zwiększenie materii organicznej, jakie mogło nastąpić w wyniku wprowadzenia do gleby wytwarzanych w gospodarstwie pozostałych nawozów organicznych (słomy, obornika, gnojówki, gnojowicy). Przy sporządzeniu bilansu wykorzystano współczynniki reprodukcji i degradacji glebowej substancji organicznej dla gleb średnich [Duer et al. 2002].

W jednostkach utrzymujących zwierzęta liczono ilość wytworzonych nawozów organicznych wyrażonych w tonach suchej masy obornika. Dodatkowo sporządzono bilans zapotrzebowania na słomę, a w gospodarstwach rolnych dysponujących jej nadmiarem, w tym bezinwentarzowych, uwzględniono materię organiczną wnoszoną wraz z przyoraniem jej nadwyżki [Maćkowiak 1997].

Dodatni bilans materii organicznej jest zjawiskiem korzystnym z punktu widzenia zachowania żyzności, a tym samym produktywności ziemi rolniczej. Wzrost jego wartości w przeliczeniu na jeden hektar posiadanej przez gospodarstwo powierzchni użytków rolnych został potraktowany jako stymulanta dla syntetycznego wskaźnika oddziaływania gospodarstw rolnych na środowisko naturalne.

Trwałe użytki zielone (TUZ) traktowano jako miarę dobroci gospodarstw rolnych dla środowiska naturalnego. Przypada im bowiem ważna rola z uwagi na zwiększoną ochronę gleby, pełnienie roli siedlisk dla wielu gatunków roślin i zwierząt, są biologiczną ochroną przeciwpowodziową, elementem regulującym bilans wody, pochłaniają dwutlenek węgla. Trwałe użytki zielone są również ważnym czynnikiem kształtującym krajobraz. W gospodarstwie rolnym w stosunku do gruntów ornych i innych upraw trwałych przynoszą one niższe wyniki produkcyjne i ekonomiczne. Utrzymywanie ich zazwyczaj warunkowane jest ograniczonymi możliwościami alternatywnego wykorzystania gruntów (ukształtowanie terenu, stosunki wodne). Uzyskiwana z nich pasza z reguły ma znacznie mniejszą wartość niż w przypadku płodów potencjalnie możliwych do zebrania przy użytkowaniu trwałych użytków zielonych jako grunty orne. Jednak warun-

kiem istnienia łąkowych i pastwiskowych ekosystemów jest prowadzenie rolniczej działalności przez człowieka powstrzymującej proces naturalnej sukcesji roślin [Harasim 1989; Moraczewski 2005; Jankowska-Huflejt 2007]. Niekorzystnym zjawiskiem z punktu widzenia środowiska naturalnego jest więc zarówno zmiana kierunku ich użytkowania poprzez zaorywanie, jak również zaprzestanie ich wykorzystywania i zamienianie w ugory i odłogi.

Azot, a ściślej mówiąc jego związki nieorganiczne powstałe w wyniku procesów zachodzących podczas prowadzenia działalności rolnej mogą być poważnym źródłem zanieczyszczenia wód i powietrza. Powstające w wyniku przemian azotu takie substancje, jak: amoniak i jego związki, tlenki azotu przyczyniają się do efektu cieplarnianego. Wyflukany z gleby azot w formie azotanów i azotynów jest poważnym źródłem zanieczyszczeń, a rolnictwo jest głównym emitentem amoniaku do atmosfery. Azot jest jednak niezbędny dla wzrostu i rozwoju roślin. Ocena oddziaływania środowiskowego gospodarstwa rolnego w tym przypadku została oparta o oszacowany bilans tego składnika w każdym przedsiębiorstwie na podstawie ilości składnika wnoszonego z poszczególnych źródeł (strona przychodowa) oraz kierunków wynoszenia – strona rozchodowa [Kopiński 2007]. Celem sporządzenia bilansu azotu było oszacowanie tzw. pozostałych strat będących wynikiem decyzji zarządczych oraz wpływu czynnika losowego (intensywne opady, zmienne okresy wegetacji). Przyjęto, że część strat jest nieunikniona, a wielkość możliwych pobrań przez rośliny azotu wnoszonego w nawozach mineralnych wynosi 76% całkowitej ilości tego składnika [Ilnicki 2004], natomiast z nawożeniem organicznym – tylko 50% [Harasim 2006].

Niekorzystnym zjawiskiem dla roślin oraz przemian materii organicznej w glebie są nie tylko nadwyżki, ale również niedobory azotu. Przyjęto za efekt niepożądany zarówno straty stanowiące ponadnormatywną emisję azotu do środowiska naturalnego w ramach „pozostałych strat” (ponad 5 kg na ha), jak również wielkość potencjalnych jego niedoborów dla roślin (poniżej 5 kg na ha).

Ochrona przeciwoerozyjna, tj. pokrycie gruntów ornych roślinnością w okresie zimowym, jest kolejną cechą uwzględnioną przy tworzeniu miary syntetycznej oddziaływania środowiskowego wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych. Pokrywa roślinna zapobiega procesom niszczenia wierzchniej, a zarazem najważniejszej warstwy gleby w wyniku procesów: wymywania, wywiewania, rozdrabniania i selekcjonowania na skutek działania wiatru i wody. Procesy te są uzależnione od warunków atmosferycznych i szczególnie intensywnie zachodzą w okresach zimowych na glebach niepokrytych roślinnością. Zabezpieczeniem przed tym zjawiskiem jest więc jak najwyższy udział

powierzchni roślin ozimych uprawianych w plonie głównym, roślin wieloletnich oraz poplonów ozimych¹.

Z uwagi na różne miana zaprezentowanych powyżej wskaźników cząstkowych, w celu stworzenia miary syntetycznej poddano je procesowi unormowania w drodze unitaryzacji zerowanej. Dla większości z nich (oprócz bilansu azotu) zastosowano wzór dla stymulant [Kukuła 2000]:

$$Z_i = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

gdzie:

Z_i – zmienna znormalizowana,

X_i – wartość zmiennej przed normalizacją,

X_{min} – dla bilansu materii organicznej minimalna wartość stwierdzona, minimum absolutne dla: wskaźnika bioróżnorodności (-80 punktów), udziału TUZ (0%), ochrony przeciwerozyjnej (0%),

X_{max} – dla bilansu materii organicznej maksymalna wartość obserwowana, maksymalna wartość absolutna dla: wskaźnika bioróżnorodności (150 punktów), udziału TUZ (100%), ochrony przeciwerozyjnej (100%).

Bilans azotu jest destymulantą z progami weta dla parametru zawartego w przedziale od -5 ($kg \times l/ha$) do 5 ($kg \times l/ha$), tak więc wymaga nie tylko unormowania, ale jednoczesnego przekształcenia w stymulantę. W tym celu wykorzystano następujący wzór [Strahl, Walesiak 1997]:

$$Z_i = \begin{cases} \frac{X_{max} - |X_i|}{X_{max} - X_{min}} & \text{dla } X_i < -5 \text{ kg} \times \text{ha}^{-1} \\ 1 & \text{dla } X_i \rightarrow < -5 \text{ kg} \times \text{ha}^{-1}; 5 \text{ kg} \times \text{ha}^{-1} > \\ \frac{X_{max} - X_i}{X_{max} - X_{min}} & \text{dla } X_i > 5 \text{ kg} \times \text{ha}^{-1} \end{cases}$$

Przy spełnieniu następujących warunków: $X_{max} \neq X_{min}$ oraz $X_{max} > |X_i|$.

¹ W ostatnich latach brak jest postępu na poziomie naszego kraju w zakresie zmniejszenia użytków rolnych zagrożonych poszczególnymi erozjami. Nadal niszczycielskie działanie wiatru w znacznym stopniu zagraża 27,6% powierzchni UR, wodnej – 28,5% łącznej powierzchni użytków rolnych i leśnych, a zjawisko erozji wąwozowej – 17% [Bochenek et al. 2010].

Syntetyczny wskaźnik oddziaływania gospodarstwa na środowisko naturalne (W_s) obliczono jako średnią arytmetyczną:

$$W_s = \frac{100}{m} \sum_{j=1}^m Z_{ij} \quad i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, m$$

gdzie:

- Z_{ij} – znormalizowana wartość j -tej cechy dla i -tego obiektu,
- N – liczba analizowanych obiektów,
- M – liczba przyjętych cech.

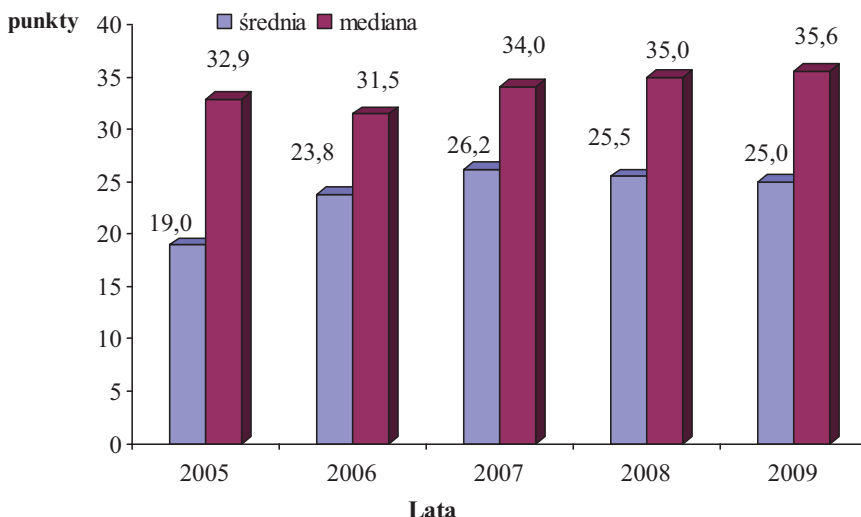
We wskaźniku syntetycznym nie uwzględniono bilansu pozostałych głównych makroskładników, takich jak: fosfor i potas, pomimo że emisja do wód związków zawierających fosfor może wywoływać znaczne jej zanieczyszczenie. Rolnictwo w Polsce w bardzo ograniczonym zakresie przyczynia się do tego zjawiska i związki fosforu pochodzenia rolniczego nie są poważnym obciążeniem dla środowiska [OECD 2008]. W dodatku emisja fosforu jest możliwa jedynie na 25% użytków rolnych w kraju, gdyż tam zawartość tego pierwiastka w glebie jest wysoka. Poważnym problemem przy ustaleniu wpływu gospodarki fosforem na oddziaływanie środowiskowe gospodarstw rolnych jest mobilność tego pierwiastka w glebie, tak więc potencjalny pomiar emisji musiałby być dokonany w oparciu o specjalistyczne badania wody lub gleby.

3. Wyniki badań

Badaniem objęto jedynie podmioty uczestniczące w corocznym monitoringu gospodarstw rolnych powstałych z majątku Skarbu Państwa prowadzonym w Zakładzie Ekonomiki Gospodarstw Rolnych Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB (ZEGR IERIGŻ-PiB). Wykorzystano dane o charakterze panelowym, tak więc stosowne obliczenia wykonano dla próby liczącej 125 tych samych przedsiębiorstw w całym analizowanym okresie. Wykorzystano dane pozyskane drogą ankietowo-kwestionariuszową, uzyskując informacje dotyczące zdarzeń mających miejsce w latach 2005-2009.

W badanej zbiorowości odnotowano zmiany w strukturze zasiewów polegające na znacznym zmniejszeniu powierzchni uprawy zbóż i zmniejszaniu się liczby przedsiębiorstw stosujących monokulturę w produkcji roślinnej, co miało wpływ na poziom wskaźnika bioróżnorodności (rys. 2).

Rysunek 2. Zmiana poziomu bioróżnorodności



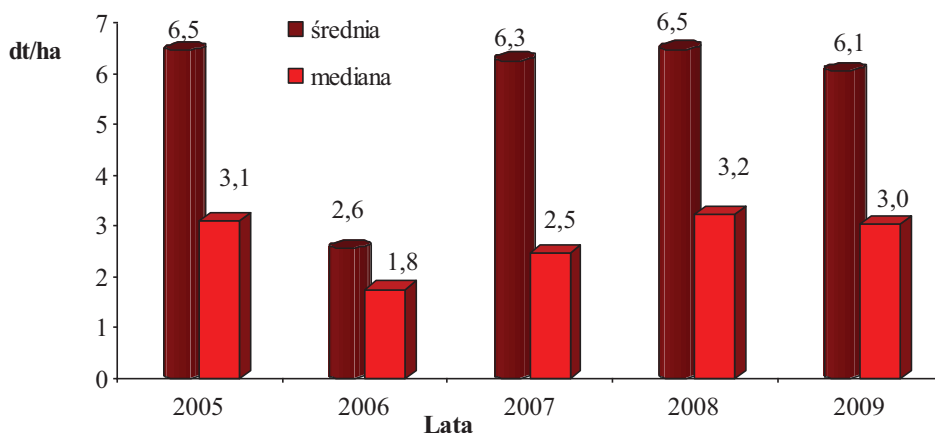
Źródło: Obliczenia własne.

W pozostałych jednostkach zaobserwowano też wzrost liczby przedsiębiorstw zwiększających poziom specjalizacji w produkcji roślinnej, a tym samym ograniczających liczbę uprawianych grup roślin. Biorąc pod uwagę zarówno średnią, jak i medianę można wskazać niewielki wzrost bioróżnorodności w całej badanej próbie w latach 2007-2009 względem lat 2005-2006. Należy podkreślić, że zmiany w produkcji rolniczej zazwyczaj zachodzą ewolucyjnie, tak więc kontynuacja tego kierunku powinna poprawić oddziaływanie wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych na środowisko naturalne w dalszej perspektywie czasowej.

Bilans materii organicznej w glebie był dodatni w całym okresie badawczym, jednak jego poziom odznaczał się dużą zmiennością (rys. 3).

Wahania w czasie tej cechy diagnostycznej wynikały ze zmian źródeł nawożenia organicznego. W 2006 roku w badanych przedsiębiorstwach nastąpiło bowiem ograniczenie pogłowia zwierząt, głównie stad trzody chlewnej, drobiu, koni i owiec. Pogłębiła się jednocześnie koncentracja produkcji zwierzęcej w przedsiębiorstwach posiadających największe stada bydła i trzody chlewnej, oraz ubyło o 20% gospodarstw utrzymujących konie. Niewielka poprawa sytuacji począwszy od 2007 roku była spowodowana głównie zwiększeniem powierzchni obsiewanej poplonami oraz trawami, a jednocześnie ograniczeniem powierzchni uprawy roślin okopowych.

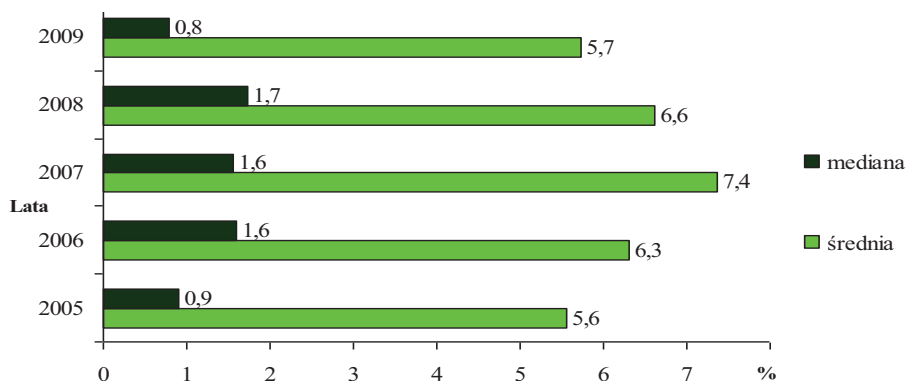
Rysunek 3. Bilans materii organicznej



Źródło: Obliczenia własne.

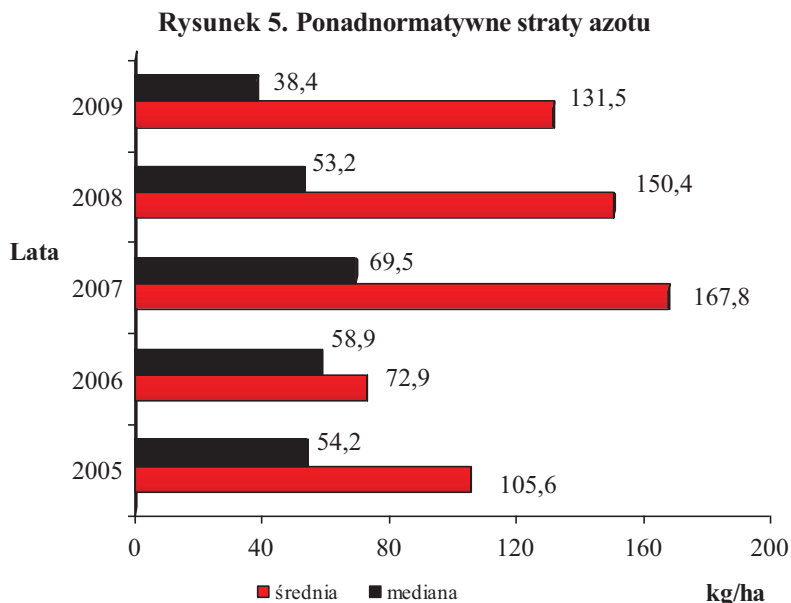
Wzrost udziału trwałych użytków zielonych obserwowany do 2007 r. został powstrzymany między innymi w wyniku wprowadzenia nowego instrumentu finansowego wsparcia budżetowego rolnictwa (rys. 4), a mianowicie tzw. płatności zwierzęcej do trwałych użytków zielonych dla gospodarstw utrzymujących w okresie referencyjnym zwierzęta żywione paszami objętościowymi (jednocześnie ograniczono poziom wsparcia do pozostałych). W przedsiębiorstwach nieposiadających takich zwierząt w okresie referencyjnym, z uwagi na niższy poziom wsparcia zwiększyła się skłonność do pozbywania TUZ. Dodatkowo część gospodarstw pozbywała się zwierząt żywionych paszami objętościowymi, co skutkowało w modelu zaliczaniem w takich jednostkach trwałych użytków zielonych do ugorów.

Rysunek 4. Udział trwałych użytków zielonych wykorzystywanych produkcyjnie w strukturze użytkowania gruntów



Źródło: Obliczenia własne.

W latach 2005-2006 następował natomiast spadek ilości ponadnormatywnych strat azotu (rys. 5), czemu sprzyjały niskie ceny zbóż, spadek pogłowia zwierząt oraz sprzyjające warunki pogodowe (brak gwałtownych susz czy też intensywnych opadów deszczu).



Źródło: Obliczenia własne.

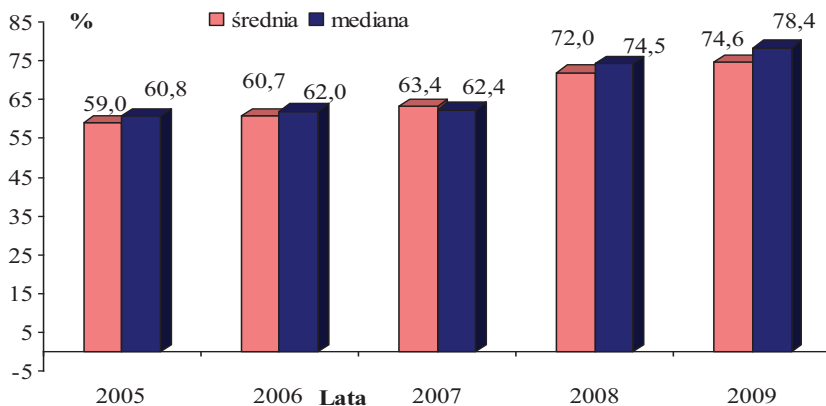
Poprawa koniunktury rynkowej na produkty pochodzenia roślinnego w 2006 roku skłoniła przedsiębiorstwa do zwiększenia nawożenia mineralnego pod zbiory roku gospodarczego 2006/2007. Przedsiębiorcy zareagowali na wzrost cen produktów roślinnych, głównie zbóż i rzepaku, a tym samym przesunięcie się punktu równowagi ekonomicznej, tj. zrównania się ceny nawozów z krańcową efektywnością ich stosowania. Nie tylko poprawa opłacalności działalności rolniczej spowodowała skokowy wzrost ponadnormatywnych strat azotu. Niesprzyjające warunki pogodowe w postaci suszy, która objęła większość kraju obniżyła efektywność nawożenia, tj. relację ilości dostarczonego azotu do wielkości plonu.

Zmniejszenie strat azotu w latach 2008-2009 było efektem spadku cen większości produktów roślinnych przy wzroście cen nawozów mineralnych oraz wynikiem ograniczania pogłowia zwierząt. Redukcji strat azotu sprzyjały również korzystne warunki agrometeorologiczne, a zwłaszcza brak występowania na dużą skalę suszy, ulewnych deszczów powodujących naturalne wymywanie i zmiany technologiczne dokonujące się w części przedsiębiorstw. Następowало bowiem ograniczanie strat azotu w wyniku zmiany systemu nawożenia (wpro-

wadzenia nawozów płynnych, rozkładanie nawożenia w czasie), dostosowania dawek do potrzeb roślin (oznaczanie zawartości mikro- i makroelementów w glebie i uzupełnianie składników będących w niedoborze), wykorzystanie technik rolnictwa precyzyjnego (tworzenie map pól, wykorzystywanie urządzeń pozwalających zastosować zmienną dawkę azotu) itd.

W latach 2006-2009 obserwowano natomiast systematyczny wzrost udziału gruntów ornych pokrytych roślinnością w okresie zimowym (rys. 6). Przyczyną tego zjawiska było zwiększenie powierzchni upraw zbóż ozimych z uwagi na wyższe plony, wzrost powierzchni zasiewów rzepaku, a jednocześnie zmniejszenie powierzchni uprawy buraka cukrowego. W badanej próbie obserwowano również zwiększenie powierzchni poplonów ozimych, głównie gorczycy pozostawianej na polu poza okresem wegetacji. Duże znaczenie dla upowszechniania się uprawy poplonów i międzyplonów w wielkotowarowych przedsiębiorstwach rolnych miały programy rolnośrodowiskowe, a zwłaszcza działanie pt. „ochrona gleb i wód”. Wsparcie finansowe możliwe do uzyskania zachęcało badane przedsiębiorstwa do wypróbowania odmiennej technologii produkcji bardziej przyjaznej dla środowiska naturalnego. Nie bez znaczenia był również proces umaszynowania gospodarstw i upowszechnianie agregatów uprawowo-siewnych pozwalających na wiosenną uprawę gleby i wyeliminowanie orki zimowej. Tym samym powstały warunki do uprawy poplonów bezpośrednio przed roślinami jarymi.

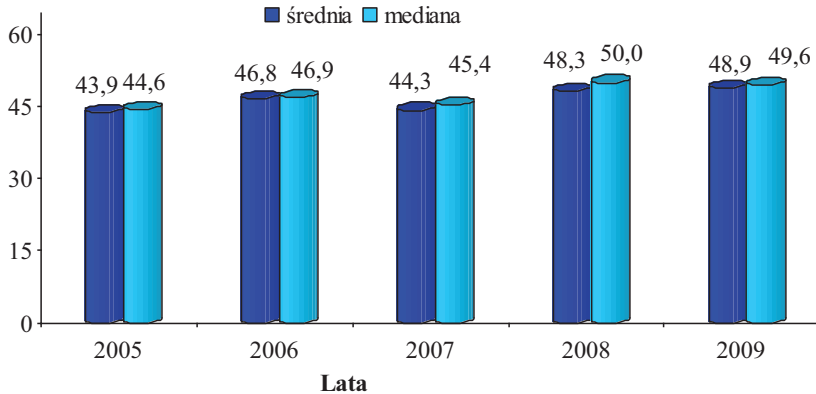
Rysunek 6. Udział gruntów ornych pokrytych roślinnością w okresie zimowym



Źródło: Obliczenia własne.

Obliczony syntetyczny wskaźnik oddziaływania wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych na środowisko naturalne wskazuje na zjawisko poprawy wykorzystania kapitału naturalnego w latach 2005-2009 (rys. 7).

Rysunek 7. Syntetyczny wskaźnik oddziaływania na środowisko naturalne



Źródło: Obliczenia własne.

Zbyt krótki okres nie pozwala stwierdzić, czy mamy do czynienia ze stałym trendem rosnącym, jednak wzrost ten ma silne fundamenty, co wynika ze zmian technologiczno-technicznych dokonujących się w zbiorowości wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych.

Wnioski

W latach 2005-2009 obserwowano symptomy poprawy oddziaływania wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych na środowisko naturalne, co znajduje wyraz we wzroście wskaźnika bioróżnorodności i powierzchni gruntów ornych pozostających pod okrywą roślinną w okresie zimowym. Niewątpliwie był to efekt polityki rolnej, a zwłaszcza programów rolnośrodowiskowych nakładających obowiązki w zakresie ochrony środowiska naturalnego. W przypadku pozostałych cech diagnostycznych były one stabilne lub ulegały niejednorodnym zmianom w czasie.

Dużym wyzwaniem w badanej zbiorowości są straty azotu powstające w procesie produkcyjnym, które można ograniczyć w wyniku wzrostu wiedzy i świadomości zarządców gospodarstw rolnych (czynnika ludzkiego), zmian technologiczno-technicznych (nawożenie precyzyjne – mapy pól i plonów, badania zawartości mikro- i makroelementów w glebie, itp.), w tym wprowadzania rozwiązań innowacyjnych.

Wprowadzanie bardziej odpornych na choroby i szkodniki odmian roślin i ras zwierząt wykorzystujących w lepszym stopniu składniki odżywcze jest jednym z bardziej efektywnych sposobów poprawy relacji gospodarstwo rolne – środowisko naturalne. Niestety zakres wykorzystywania kwalifikowanego materiału

siewnego zbóż w Polsce wskazuje na niski poziom wykorzystania tego czynnika poprawiającego wydajność produkcji przy niższej presji na środowisko naturalne. Ważną rolę w zakresie ochrony kapitału naturalnego mogą odegrać również inne dziedziny nauki, między innymi dostarczając wiedzę o procesach zachodzących w glebie, roślinach, zwierzętach, meteorologia np. poprzez bardziej precyzyjne prognozy co do kształtowania się warunków pogodowych (okresów suszy, opadów, rozpoczęcia okresu wegetacyjnego i jego zakończenia).

Wymuszanie określonych zachowań prośrodowiskowych producentów rolnych poprzez zestaw zaleceń, nakazów, ograniczeń, a nawet ich nagradzanie, nie jest wystarczającym działaniem bez wytyczenia określonego wzorca rozwoju oraz uświadomienia potrzeby jego realizacji. Ważną rolę w tym zakresie może odegrać aktywny system doradztwa rolniczego oraz, jako instrumenty wspierające, zaprojektowane narzędzia informatyczne, poradniki, bezpłatne pomiary wybranych zjawisk (na przykład odczynu gleby i zawartości składników pokarmowych) i innego rodzaju materiały propagujące ochronę środowiska. Całościowym systemem oddziaływania motywacyjnego jest pokazywanie rozwiązań stosowanych w praktyce, w tym gospodarstw wzorcowych, wiodących w zakresie dobrych praktyk rolniczych przyczyniających się do ochrony środowiska.

Potrzeba wspierania inwestycji w gospodarstwach rolnych wdrażających innowacyjne rozwiązania w zakresie ochrony środowiska naturalnego oraz dostosowania do nowych warunków klimatycznych nie jest kontestowana. Jednak efektywność pomocy publicznej będzie uzależniona od przyjętego kierunku wsparcia i jego poziomu, warunków uzyskania pomocy publicznej. W konsekwencji otoczenia politycznego oraz siły przetargowej poszczególnych grup lobbystycznych reprezentujących interesy różnych grup gospodarstw rolnych w kraju.

Bibliografia

- Baum R., Śleszyński J., *Teoretyczne aspekty trwałego i zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych*, Europejskie Stowarzyszenie Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych, *Ekonomia i Środowisko*, nr 1(33) 2008.
- Bochenek D., *Ochrona środowiska 2010*, GUS, Warszawa 2010.
- Duer I., Fotyma M., Madej A., *Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej*, MRiRW, Warszawa 2002.
- Goodlass G., Halberg N., Verschuur G., *Input output accounting systems in the European community /an appraisal of their usefulness in raising awareness of environmental problems*, *European Journal of Agronomy*, vol. 20, issue 1-2/2003.
- Harasim A., *Przewodnik ekonomiczno-rolniczy w zarysie*, IUNiG-PiB, Puławy 2006.

Harasim A., *Wpływ trwałych użytków zielonych na wyniki produkcyjne i ekonomiczne rolnictwa*, [w:] *Organizacja produkcji rolniczej w różnych warunkach przyrodniczo-ekonomicznych*, IUNiG, Puławy 1989.

Harasim A., Madej A., *Ocena poziomu zrównoważonego rozwoju gospodarstw bydłowych o różnym udziale trwałych użytków zielonych*, *Rocznik Nauk Rolniczych*, Seria G, T 95/2008.

Ilnicki P., *Polskie rolnictwo a ochrona środowiska*, Wydawnictwo AR w Poznaniu, Poznań 2004.

Jankowska-Huflejt H., *Rolnośrodowiskowe znaczenie trwałych użytków zielonych*, *Problemy Inżynierii Rolniczej*, nr 1/2007.

Kagan A., *Oddziaływanie przedsiębiorstw rolniczych na środowisko naturalne. Aspekt metodyczny i praktyczny*, *Wieś i Rolnictwo* nr 3, Warszawa 2009.

Kagan A., *Pomnażanie wartości właścicielskiej jako funkcja celu wielkoobszarowych przedsiębiorstw rolnych*, *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, nr 2/2012.

Kagan A., Kulawik J., *Organizacja i zarządzanie, czynniki wytwórcze, wyniki produkcyjne, wzrost i rozwój oraz przyjazność środowiskowa* [w:] *Analiza efektywności ekonomicznej i finansowej przedsiębiorstw rolnych powstałych na bazie majątku WRSP*, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2009.

Kopiński J., *Bilans azotu brutto dla Polski i województw w latach 2002-2005*, [w:] *pracy pod redakcją A. Harasim, Sprawdzenie przydatności współczynników do oceny zrównoważonego gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach, gminach i województwach*, IUNG-PIB, Puławy 2007.

Kukuła K., *Metoda unitaryzacji zerowanej*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2000.

Kuosmanen T., Kuosmanen N., *How not to measure sustainable value (and how one might)*, *Ecological Economics*, vol. 69, issue 2/2009.

Lichtenberg, E., Shortle, J., Wilen, J., Zilberman, D., *Natural Resource Economics and Conservation: Contributions of Agricultural Economics and Agricultural Economists*, *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 92, issue 2/2010.

Łączyński A., *Powszechny Spis Rolny 2010 – Użytkowanie gruntów*, GUS, Warszawa 2011.

Maćkowiak C., *Bilans substancji organicznej w glebach polskich*, *Biuletyn Informacyjny IUNG*, Puławy, nr 5/1997.

Majewski E., *Trwały rozwój i trwałe rolnictwo – teoria a praktyka gospodarstw rolniczych*, SGGW, Warszawa 2008.

Mayer A. L., *Strengths and weaknesses of common sustainability indices for multi-dimensional systems*, *Environment International*, vol. 34, issue 2/2008.

- Moraczewski R., *Znaczenie gospodarcze i stan wykorzystania trwałych użytków zielonych (TUZ) w Polsce*, Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie, nr 3, 2005.
- OECD, *Environmental performance of Agriculture in OECD countries since 1990*, OECD Publishing, Paris, France 2008.
- Pałosz T., *Rolnicze i środowiskowe znaczenie próchnicy glebowej i metodyka jej bilansu*, Środkowo-Pomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska, Rocznik Ochrony Środowiska, tom 11/2009.
- Panek T., *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej*, SGH, Warszawa 2009.
- Strahl D., Walesiak M., *Normalizacja zmiennych w referencyjnym systemie granicznym*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Przegląd Statystyczny, nr 1/1997.
- Van der Werf, H.M.G., Petit J., *Evaluation of the environmental impact of agriculture at the farm level: a comparison and analysis of 12 indicator-based methods*, Agriculture, Ecosystems and Environment, vol. 93, issue 1-3/2002.
- Witkowski J., *Gospodarstwa rolne – grupy obszarowe a kierunki produkcji*, GUS, Warszawa czerwiec 2005.
- Woś A., Zegar J., *Rolnictwo społecznie zrównoważone*, IERiGŻ, Warszawa 2002.
- Wrzaszcz W., *Poziom zrównoważenia gospodarstw rolnych w Polsce (na podstawie danych FADN)*, IERIGŻ-PIB, Warszawa 2012.
- Zegar J., *Podstawowe zagadnienia rozwoju zrównoważonego*, WSBiF w Bielsku-Białej, Bielsko Biała 2007.
- Zegar J., *Przesłanki nowej ekonomiki rolnictwa*, IERiGŻ-PiB, Zagadnienie Ekonomiki Rolnej, nr 2/2007.
- Ziętara W., *Od gospodarstwa do przedsiębiorstwa*, Roczniki Naukowe SERiA, Tom X, Zeszyt 3/2008.
- Żylicz T., *Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych*, PWE, Warszawa 2004.

Mgr inż. Marek Zieliński

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej

– Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa

VI. MOŻLIWOŚCI ODDZIAŁYWANIA GOSPODARSTW SPECJALIZUJĄCYCH SIĘ W UPRAWIE ZBÓŻ, ROŚLIN OLEISTYCH I BIAŁKOWYCH NA ZMIANY KLIMATU

Wstęp

Na cele produkcji rolniczej wykorzystuje się obecnie 37,7% (4,9 mld ha) ogólnej powierzchni lądowej Ziemi, w tym 28,6% (1,4 mld ha) stanowią grunty orne [<http://faostat...> ancor]. Powodzenie produkcji rolniczej na tych obszarach jest w dużym stopniu uzależnione od przychylnych warunków pogodowych w okresie wegetacji roślin. W tym kontekście projekcje dalszych zmian klimatu nie napawają jednak optymizmem. W powszechnej opinii będą one bowiem nasilać częstotliwość i intensywność występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych. Już teraz efektem tych zjawisk są nieobserwowane wcześniej cyklicznie powtarzające się lata posuch, które pogorszą warunki produkcji wielu grup roślin uprawnych, w tym szczególnie roślin jarych. Dzieje się to w sytuacji, w której rosnąca liczba ludności na świecie oczekuje większej ilości żywności. Stąd też, aby zaspokoić te wymagania gospodarstwa rolne zmuszone są zwiększać intensywność produkcji rolniczej, co w rezultacie wzmaga proces emisji gazów cieplarnianych, w tym podtlenku azotu (N_2O), metanu (CH_4) i dwutlenku węgla (CO_2). Nie należy również zapominać, że na świecie corocznie ubywa około 13 mln ha ziemi rolniczej [Zegar 2011], a za przyczynę tego stanu D.J. Knowler [Knowler 2004] uznaje przede wszystkim postępującą erozję gleb. Czy w tej sytuacji gospodarstwa rolne będą w stanie nadal zaspokajać potrzeby żywieniowe rosnącej liczby ludności? Tym bardziej, że wiele z nich uzyskuje korzyści, lecz coraz częściej są one wyłącznie doraźne, gdyż osiągnęte ze stratą dla klimatu. W obecnych uwarunkowaniach najcenniejsze są więc te gospodarstwa, których kierownicy posiadają wiedzę i pasję rolniczą, intuicję, skłonność do stosowania innowacji, ale i zdolność prowadzenia produkcji rolniczej w sposób łagodzący zmiany klimatu. Wydaje się, że taka umiejętność szczególnie w gospodarstwach specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych jest możliwa do osiągnięcia.

W Polsce w 2011 roku funkcjonowało 57,9 tys. gospodarstw towarowych specjalizujących się w uprawach polowych o wielkości ekonomicznej co najmniej 4000 euro standardowej produkcji (*Standard Output-SO*), z tego 51,6%

stanowiły gospodarstwa specjalizujące się w produkcji zbóż, roślin oleistych i białkowych¹. Atutem tych gospodarstw jest wysoka specjalizacja produkcji, a w ślad za tym – racjonalna eksploatacja parku maszynowego, efektywne wykorzystanie infrastruktury produkcyjnej oraz sprawne zarządzanie. A jednak gospodarstwa te funkcjonują często nieefektywnie. Specjalizacja, mimo wielu zalet niesie bowiem zagrożenia. Jednym z nich jest ograniczona możliwość bilansowania zawartości substancji organicznej w glebie. Występuje tu zatem zagrożenie obniżenia wartości plonotwórczej ziemi, a w konsekwencji dodatkowa emisja dwutlenku węgla i podtlenku azotu do atmosfery². W tej niekorzystnej sytuacji gospodarstwa te ponoszą również często dodatkowe nakłady nawozów mineralnych, które nie tylko nie zapewniają oczekiwanych przyrostów plonów, ale i zwiększają emisję podtlenku azotu. Tym gospodarstwom jest zatem trudno spełnić postulat łagodzenia zmian klimatu, ale nie wszystkim. Są wśród nich bowiem gospodarstwa, które odtwarzając zużywającą się w procesie produkcji materię organiczną oraz optymalizując nawożenie mineralne są w stanie łagodzić zmiany klimatu. Budzi jednak obawy czy możliwe jest realizowanie przez nie zobowiązań dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych, przy jednoczesnym nie ograniczaniu ich doraźnych efektów i rozwoju. Aby tę wątpliwość wyjaśnić, sporządzono ocenę potencjału produkcyjnego, organizacji produkcji, efektywności funkcjonowania i nasilenia inwestycyjnego gospodarstw specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych, które w latach 2005-2010 nieprzerwanie prowadziły rachunkowość dla Polskiego FADN (Farm Accountancy Data Network).

1. Metoda badań

Z danych Polskiego FADN wyodrębniono panel 254 gospodarstw rolnych specjalizujących się w produkcji zbóż, roślin oleistych oraz białkowych, które prowadziły rachunkowość rolną w latach 2005-2010.

W pierwszej części analiz, wykorzystując aglomeracyjną metodę skupień Warda, wyodrębniony panel gospodarstw podzielono na grupy, których analizę usytuowano w układzie: jakość posianych gleb³ oraz poziom uzyskiwanych efektów ekonomicznych, środowiskowych i nasilenia inwestycyjnego zmierzonego skumulowanym punktowym wskaźnikiem względnej dobroci. Efektyw-

¹ Obejmują gospodarstwa rolne, w których wartość standardowej produkcji (*Standard Output-SO*) z produkcji zbóż, roślin oleistych i białkowych wynosi ponad 2/3 ogólnej kwoty SO w gospodarstwie.

² Emisja dwutlenku węgla i podtlenku azotu występuje w efekcie mineralizacji substancji organicznej w glebie [Smith, Conen 2004].

³ Jakość gleb określono wskaźnikiem bonitacji gleb własnych.

ność ekonomiczną ustalono posługując się wskaźnikiem zysku z zarządzania, a efektywność środowiskową – wskaźnikiem potencjału globalnego ocieplenia (Global Warming Potential-GWP), tj. poziomem emisji gazów cieplarnianych z produkcji rolniczej, natomiast nasilenie inwestycyjne – stopą reprodukcji majątku trwałego.

W celu wyznaczenia wartości skumulowanego punktowego wskaźnika względnej dobroci wykorzystano *metodę unitaryzacji zerowanej* (MUZ) [Kukuła 2000]. Metoda ta polega na przypisaniu każdej zmiennej cząstkowej charakteryzującej dane gospodarstwo w grupie odpowiedniej liczby punktów. Zmiennej o najmniejszej wartości każdorazowo przypisywano „0”, natomiast zmiennej o najwyższej wartości „100” punktów. Liczbę punktów dla pozostałych wartości obliczano według równania 1:

$$z_{ij} = 100 \left(\frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \right), \max x_{ij} \neq \min x_{ij} \quad (1)$$

gdzie: z_{ij} – liczba punktów, jaką uzyskuje dane gospodarstwo, $(x_{ij} - \min x_{ij})$ – różnica między wartością zmiennej, a wartością zmiennej najniższej w danej grupie, $(\max x_{ij} - \min x_{ij})$ – rozpiętość (różnica między wartością najwyższą i najniższą zmiennej w danej grupie).

Będąc przekonany, że poziom emisji gazów cieplarnianych w gospodarstwie rolnym zależy od jakości praktyk rolniczych stosowanych przez kierownika gospodarstwa, dla oceny wpływu działalności rolniczej na sytuację emisyjną gospodarstw, za niezbędne uznano uwzględnianie w analizach nie tylko poziomu emisji bądź sekwestracji dwutlenku węgla w glebie, ale również emisji podtlenku azotu oraz metanu (równanie 2). W celu porównywania emisji gazów cieplarnianych wykorzystano miernik: potencjał globalnego ocieplenia. Wyraża on wielkość emisji wszystkich gazów cieplarnianych wyrażoną ilością dwutlenku węgla w kg, która w określonym czasie 100 lat daje taki sam efekt ocieplenia, co 1 kg danego gazu cieplarnianego.

$$GWP = 298 N_2O + 25 CH_4 + CO_2 (kg CO_2/ha) \quad (2)$$

W niniejszej pracy do szacowania bilansu dwutlenku węgla w glebie zdecydowano się posłużyć danymi Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach dotyczącymi przeciętnej zawartości węgla organicznego w glebie, który na zlecenie Ministra Środowiska wykonuje w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska ocenę jakości krajowych gleb. Ostatni monitoring wykonano w latach 2010-2012, a jego wyniki zawarte zostały w opracowaniu pt. *Monitoring chemizmu gleb ornych w Polsce w latach 2010-2012* [Monitoring...2012].

W przypadku szacowania emisji podtlenku azotu i metanu zastosowano natomiast algorytm wyliczeń zawarty w *Krajowym Raporcie Inwentaryzacyjnym 2012*, który oparty jest na metodyce IPCC⁴. Co ważne, w analizach wykorzystano również zmiany metodyczne zaproponowane przez IPCC w 2006 roku i opublikowane w *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* [Guidelines... 2006], których Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) w swoich analizach dotychczas nie uwzględnił.

Całkowitą emisję podtlenku azotu z produkcji rolniczej oszacowano według równania 3:

$$N_2O = (N_2O_{bezp.} + N_2O_{pośr.} + N_2O_{bezp.zwierz.}) 1,57 \text{ (kg } N_2O/\text{rok)} \quad (3)$$

gdzie: $N_2O_{bezp.}$ – emisja bezpośrednia podtlenku azotu z gleby, $N_2O_{pośr.}$ – emisja pośrednia podtlenku azotu z gleby, natomiast $N_2O_{bezp.zwierz.}$ – emisja bezpośrednia podtlenku azotu z odchodów zwierząt gospodarskich.

Emisja bezpośrednia podtlenku azotu z gleby dotyczy emisji bezpośredniej z nawozów mineralnych, organicznych, przyorywanych resztek poźniwnych i nawozów zielonych oraz z mineralizacji próchnicy w glebie. Natomiast emisja pośrednia podtlenku azotu z gleby pochodzi z osadzania się w glebie azotu, który ulatnia się z pól w formie tlenkowej (NO_x) i amoniaku (NH_3) oraz z jego wymywania z gleby do wody gruntowej, rzek, rowów melioracyjnych i zbiorników wody stojącej. Z kolei emisja pośrednia podtlenku azotu od zwierząt gospodarskich dotyczy emisji pośredniej z odchodów zwierząt gospodarskich utrzymywanych w systemie obornikowym lub gnojowicowym.

Śladowa obsada zwierząt w gospodarstwach specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych ograniczyła emisję metanu, słuszne jest jednak uwzględnienie jej w ogólnym bilansie gazów cieplarnianych. Do analiz przyjęto, że w polskich warunkach produkcyjnych wskaźnik emisji metanu od krowy mlecznej w wyniku fermentacji jelitowej wyniósł 97,4, dla pozostałego bydła 49,2, natomiast dla koni, owiec, kóz i trzody chlewnej odpowiednio 18,0; 8,0; 5,0 i 1,5 kg CH_4 /rok. Z kolei emisja metanu z odchodów produkowanych przez krowy mleczne, pozostałe bydło, owce, kozy, konie i trzodę chlewną wyniosła odpowiednio: 13,7; 2,6; 0,2; 0,1; 1,4; 6,5 kg CH_4 /rok [Krajowy... 2012].

⁴ Metodyka IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) przewiduje trzy poziomy dokładności. W analizach wykorzystano pierwszy i drugi poziom dokładności. Poziom pierwszy zakłada wykorzystanie współczynników emisji opracowanych dla potrzeb inwentaryzacji i podanych w metodyce IPCC. Poziom drugi wykorzystano natomiast w przypadku, gdy współczynniki opracowane dla potrzeb inwentaryzacji odbiegały od współczynników krajowych. W tym celu wykorzystano dane szczegółowe opracowane przez IUNG-PIB i IŻ-PIB [Revised... 1996; Good... 2001; Good 2003].

Ocenę salda sekwestracji dwutlenku węgla w glebie wykonano w oparciu o bilans substancji organicznej. Bilans ten obliczony został przy zastosowaniu współczynników reprodukcji i degradacji substancji organicznej. Współczynniki przeliczeniowe ustalono za Kodeksem Dobrej Praktyki Rolniczej [Kodeks... 2004]. Następnie przyjęto, że w 1 tonie substancji organicznej znajduje się przeciętnie 580 kg węgla organicznego (C_{org})⁵. W celu przeliczenia ilości węgla na ilość dwutlenku węgla jaka gleba zmagazynowała, każdorazowo mnożono ilość węgla przez 3,66 [Guidelines... 2006]. Współczynnik ten wynika z faktu, że masa cząsteczkowa dwutlenku węgla wynosi 44 unity, a masa węgla 12. Zatem 1 tona próchnicy wiąże 2126,6 kg dwutlenku węgla.

W celu wyłonienia grup gospodarstw o wysokim stopniu skupienia i charakteryzujących się zróżnicowanym poziomem skumulowanego punktowego wskaźnika względnej dobroci oraz wskaźnika bonitacji gleb postanowiono je pogrupować. W tym celu wykorzystano aglomeracyjną metodę skupień Warda zawartą w programie Statistica 8.0.

Metoda Warda polega na szacowaniu odległości między skupieniami wykorzystując podejście analizy wariancji. Ważną cechą tej metody jest zapewnienie minimalizacji kryterium wariancyjnego, którym jest *ESS* (*Error Sum of Squares*), zwany błędem sumy kwadratów odchyłeń [Holland 2006].

Równanie 4 określa kryterium wariancyjne (ESS) będące podstawą metody Warda:

$$V(A) = \sum_{i \in A}^p (x_i - m_A)^2 \rightarrow \min \quad (4)$$

gdzie: $V(A)$ – wariancja dowolnego skupienia A , p – liczba skupień zawartych hierarchicznie wewnątrz skupienia A , x_i – wartość cechy, m – środek ciężkości skupienia A (średnia arytmetyczna).

Do wyboru wstępnej liczby skupień wykorzystano wskaźnik agregacji odpowiadający różnicy ESS pomiędzy skupieniami na każdym szczeblu (poziomie) aglomeracji. W tym celu posłużono się opinią B. Grabińskiego [Grabiński 2003] i F. Wysockiego [Wysocki 2010], że optymalną liczbę grup ustala się w miejscu, gdzie następuje wyraźny skok wartości wskaźnika agregacji. Nie jest to jednak ogólnie przyjętą regułą. Stąd też wykorzystano również indeks Calińskiego-Harabasa (indeks C-H) [Wysocki 2010], którego istota polega na określeniu skumulowanej zmienności międzygrupowej, wewnątrzgrupowej i ogólnej gospo-

⁵ Według ustaleń IUNG-PIB zawartych w opracowaniu pt. *Monitoring chemizmu gleb ornych w Polsce w latach 2010-2012* w polskich warunkach glebowych przeciętna zawartość węgla organicznego stanowi 58% zawartości próchnicy.

darstw opisanych m – cechami i zawartych w n – grupach⁶. Przyjmuje się, że jakość podziału zbioru gospodarstw na n – grup jest tym lepsza, im większa jest wartość indeksu C-H. Ostatecznej analizie poddano jednak tylko grupy gospodarstw liczące, co najmniej 15 obserwacji⁷ i przy podobnej jakości glebach pod względem wartości zysku z zarządzania, potencjału globalnego ocieplenia i stopy reprodukcji majątku trwałego istotnie statystycznie różniły się między sobą.

W ten sposób analizie poddano dziewięć grup gospodarstw specjalizujących się w produkcji zbóż, roślin oleistych i białkowych. Pierwsze trzy grupy gospodarstw stanowiły gospodarstwa funkcjonujące na glebach przeciętnych, kolejne trzy stanowiły gospodarstwa funkcjonujące na glebach dobrych, natomiast pozostałe trzy – na glebach bardzo dobrych, o czym informował ich wskaźnik bonitacji gleb. Niezależnie od jakości posiadanych gleb, poszczególne grupy gospodarstw nazwano rozwojowymi, problemowymi lub też schyłkowymi, o czym informowała ich wartość skumulowanego wskaźnika względnej dobroci. Dla oceny funkcjonowania wyróżnionych grup gospodarstw rolnych ustalono mierniki i wskaźniki możliwe do obliczenia na podstawie materiałów zaczerpniętych z Polskiego FADN za lata 2005-2010.

Analizie poddano:

- Potencjał produkcyjny:
 - powierzchnię użytków rolnych wyrażoną w ha;
 - udział gruntów dzierżawionych (%);
 - nakłady pracy ogółem określone w AWU (Annual Work Unit);
 - udział pracy najemnej (%) w nakładach pracy ogółem;
 - wartość aktywów ogółem w przeliczeniu na 1 AWU.
- Organizację i strukturę produkcji:
 - udział gruntów ornych w użytkach rolnych (%);
 - udział zbóż, pozostałych upraw polowych i nawozów zielonych w gruntach ornych (%).
- Efektywność gospodarstw:
 - zysk z zarządzania (zł/gospodarstwo) obliczony jako różnica między dochodem z gospodarstwa rolnego, a szacunkowo określonymi kosztami użycia własnych czynników produkcji: własnej pracy, ziemi i kapitału. Za podstawę obliczenia kosztów pracy własnej przyjęto przeciętny poziom opłaty pracy najemnej stosowany w poszczególnych wyodrębnionych

⁶ Indeks C-H określono dla dziewięciu i sześciu grup gospodarstw specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych. W pierwszym przypadku wyniósł 15,62, natomiast w drugim 12,73.

⁷ Polski FADN zezwala na analizowanie grup gospodarstw zawierających co najmniej 15 obserwacji.

grupach gospodarstw. Analogiczne rozwiązanie przyjęto w odniesieniu do kosztów użycia własnej ziemi przyjmując za podstawę szacunków kwotę czynszu dzierżawnego. Natomiast koszt kapitału własnego przyjęto na poziomie oprocentowania kredytów długo- i krótkookresowych;

- stopę reprodukcji majątku trwałego (%) określono jako relację inwestycji netto do wartości środków trwałych obejmujących ziemię rolniczą, budynki gospodarstwa rolnego, nasadzenia leśne oraz maszyny i urządzenia, a także zwierzęta stada podstawowego;
- stopę zadłużenia (%) określono jako relację kredytów długo- i krótkoterminowych do wartości aktywów ogółem.

2. Wyniki

W gospodarstwach specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych na glebach dobrych i bardzo dobrych wskaźnik bonitacji gleb był większy od średniej krajowej (0,82) odpowiednio o 34,1 i 82,9%. Poniżej średniej krajowej kształtowała się natomiast jakość gleb użytków rolnych w gospodarstwach funkcjonujących na glebach przeciętnych (tab. 1).

Niezależnie od jakości posiadanych gleb pod względem wartości skumulowanego punktowego wskaźnika względnej dobroci wyróżniały się dodatkowo gospodarstwa rozwojowe. Wśród gospodarstw na glebach przeciętnych, gospodarstwa rozwojowe miały większą wartość wskaźnika względnej dobroci odpowiednio o 13,6 i 19,9%, aniżeli problemowe i schyłkowe. W gospodarstwach rozwojowych na glebach dobrych była ona większa odpowiednio o 18,0 i 43,1%, natomiast w gospodarstwach rozwojowych na glebach bardzo dobrych odpowiednio o 10,9 i 29,0%.

Podstawowym czynnikiem wytwórczym dla gospodarstw specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych jest powierzchnia użytków rolnych. Z zestawionych w tabeli 1 liczb wynika, że powierzchnia gospodarstw była skorelowana dodatnio z wartością skumulowanego punktowego wskaźnika względnej dobroci. Stąd też w gospodarstwach rozwojowych była ona największa, natomiast najmniejsza była w gospodarstwach schyłkowych. Co więcej, w gospodarstwach rozwojowych większe zasoby ziemi miały jedną ze swoich przyczyn w korzystaniu na większą skalę z dzierżawy ziemi. W gospodarstwach tych większe zasoby ziemi są zatem ważnym atutem wpływającym na możliwości ich efektywniejszego gospodarowania, ale warto podkreślić, że nie tylko one ważą. Decydują o niej również nakłady pracy. Gospodarstwa rozwojowe miały największe nakłady pracy w przeliczeniu na gospodarstwo, ale za to najmniejsze w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych. W przypadku tych gospodarstw proces produkcji rolniczej w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych trwał

co najwyżej 47 godzin, podczas gdy w gospodarstwach schyłkowych nawet 95 godzin. Przyczyną tych różnic było większe techniczne wyposażenie pracy w gospodarstwach rozwojowych. Gospodarstwa te były lepiej wyposażone w maszyny, urządzenia rolnicze i budynki, a więc w większym zakresie zachodziła tu substytucja pracy wykonawczej właściciela i członków jego rodziny.

W tabeli 2 przedstawiono liczby charakteryzujące organizację i strukturę produkcji. W analizowanych grupach gospodarstw w strukturze użytków rolnych dominowały grunty orne, zaś w uprawach zboża, których udział w powierzchni gruntów ornyczych zawierał się w przedziale od 70,3 do 81,5%.

Na strukturę zasiewów w gospodarstwie rolnym mają wpływ nie tylko ceny produktów rolniczych, ale również warunki przyrodnicze i potencjał produkcyjny. Stąd też gospodarstwa na glebach dobrych i bardzo dobrych uprawiały więcej pszenicy i rzepaku. W przypadku tych gospodarstw przeciętny udział pszenicy w zasiewach zbóż wyniósł w zakresie od 53,4 do 79,8%, a rzepaku w pozostałych uprawach polowych od 58,6 do 74,7%. Bardziej zrównoważony ich udział miały gospodarstwa na glebach przeciętnych, w których udział pszenicy wyniósł w zakresie od 20,2 do 39,4%, a rzepaku od 14,8 do 53,7%.

Niepokoi, że w dwóch z dziewięciu grup gospodarstw udział zbóż w zasiewach przekraczał dopuszczalny poziom (75%). Ta niekorzystna sytuacja wystąpiła w gospodarstwach problemowych i schyłkowych na glebach przeciętnych. Oznacza to, że w przypadku tych gospodarstw nie są stosowane prawidłowe zasady zmianowania roślin, aczkolwiek trzeba pamiętać, że mało jest gatunków roślin uprawnych tolerujących relatywnie słabsze gleby. Niestety konsekwencją takiego postępowania jest spadek ilości i jakości plonu roślin uprawnych.

Zysk z zarządzania jest najważniejszym wskaźnikiem korzyści ekonomicznych kierownika gospodarstwa rolnego, gdyż decyduje w dłuższej perspektywie o zasadności prowadzenia działalności produkcyjnej. Według liczb zawartych na rysunku 1, siedem z dziewięciu grup gospodarstw uzyskało dodatni zysk z zarządzania. Największą jego wartość odnotowano w gospodarstwach rozwojowych na glebach dobrych. W przypadku tych gospodarstw wyniósł on 168,8 tys. zł i był o 120,7% większy niż w gospodarstwach rozwojowych na glebach przeciętnych i o 181,3% większy niż w gospodarstwach rozwojowych na glebach bardzo dobrych. W pozostałych grupach gospodarstw wyniósł w przedziale od 11,4 do 53,3 tys. zł.

Tabela 1. Potencjał produkcyjny gospodarstw specjalizujących się w produkcji zbóż, roślin oleistych oraz białkowych w latach 2005-2010

Wyszczególnienie	Jedn.	Gospodarstwa z glebami:											
		przeciętnymi				dobrymi				bardzo dobrymi			
		Rozwojowe	Proble-mowe	Schyl-kowe		Rozwojowe	Proble-mowe	Schyl-kowe		Rozwojowe	Proble-mowe	Schyl-kowe	
Liczba gospodarstw	szt.	26	31	24		29	41	33		15	31	24	
Wskaźnik bonitacji gleb	-	0,8	0,8	0,7		1,1	1,1	1,1		1,5	1,5	1,5	
Wskaźnik względnej dobroci	pkt.	205,8	181,2	171,7		232,8	197,3	162,7		199,8	180,1	154,9	
Powierzchnia UR	ha	129,6	71,5	51,5		204,0	88,5	64,1		74,8	59,0	32,5	
Udział gruntów dzierzaw.	proc.	47,2	35,8	34,1		45,0	37,7	30,9		29,8	28,8	19,4	
Nakłady pracy ogółem na:													
- gospodarstwo - 1 ha UR	AWU	1,8 0,01	1,5 0,02	1,3 0,03		2,3 0,01	1,5 0,02	1,6 0,02		1,6 0,02	1,5 0,03	1,4 0,04	
Udział pracy najmniejszej w pracy ogółem	proc.	7,9	4,0	3,7		26,3	9,4	5,3		8,2	7,1	2,1	
Wartość aktywów/AWU	tys. zł	536,5	370,5	233,6		727,4	573,3	379,7		634,9	424,9	325,2	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych FADN.

Tabela 2. Organizacja i struktura produkcji roślinnej w gospodarstwach specjalizujących się w produkcji zbóż, roślin oleistych oraz białkowych w latach 2005-2010

Wyszczególnienie	Jedn. miary	Gospodarstwa z glebami:											
		przeciętnymi				dobrymi				bardzo dobrymi			
		Rozwojowe	Problemowe	Schyłkowe		Rozwojowe	Problemowe	Schyłkowe		Rozwojowe	Problemowe	Schyłkowe	
Udział GO w UR	proc.	97,4	96,4	95,0	99,1	98,9	97,9		98,9	98,7	98,9		98,9
Struktura produkcji roślinnej na gruntach ornych													
Ogółem	proc.	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0		100,0
Zboża ¹	proc.	73,8	77,5	81,5	73,0	73,4	72,8		71,2	69,8	70,3		70,3
- w tym pszenica		39,4	38,0	20,2	54,0	59,9	53,4		79,8	64,9	76,6		76,6
Pozostałe uprawy polowe ²	proc.	25,6	18,0	10,3	24,4	24,5	23,9		26,8	28,0	27,6		27,6
- w tym rzepak		53,7	40,8	14,8	74,7	62,7	59,6		58,6	69,8	68,4		68,4
Pozostałe ³	proc.	0,6	4,5	8,2	2,6	2,1	3,3		2,0	2,2	2,1		2,1
Udział nawozów zielonych w GO	proc.	11,6	7,8	3,7	6,5	2,7	1,9		7,4	3,5	2,3		2,3

¹ Pszenica zwyczajna, żyto, jęczmień, owies, mieszanki zbożowe, kukurydza na ziarno, pozostałe zboża.

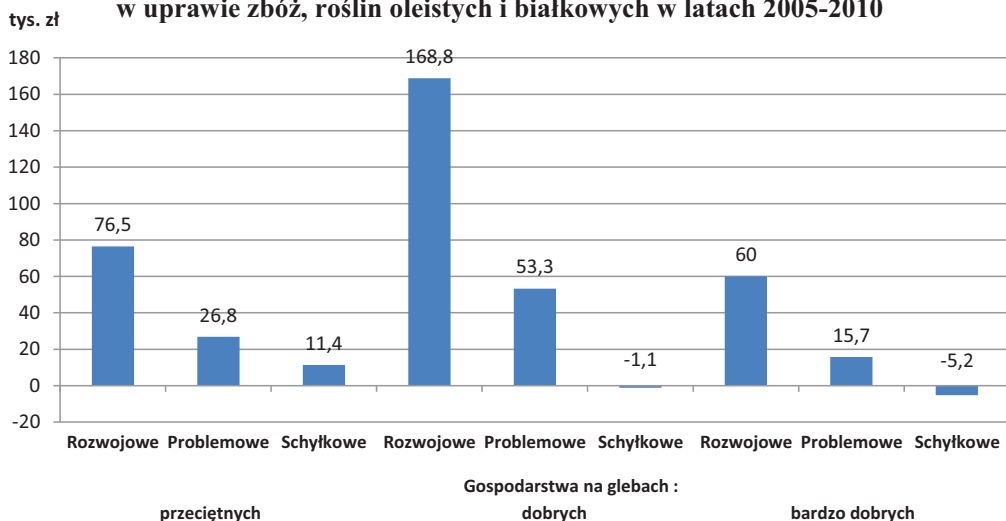
² Strączkowe na nasiona, ziemniaki, buraki cukrowe, ziola, oleiste i włókniste łącznie z nasionami, chmiel, tytoń i inne przemysłowe.

³ Uprawy energetyczne, warzywa, truskawki, kwiaty i rośliny ozdobne, uprawy trwałe, pastwne korzeniowe i kapustne, trawa w uprawie polowej, łąki i pastwiska trwałe, pozostałe uprawy pastwne, ugory i odłogi.

Źródło: Jak w tabeli 1.

Niepokojącą sytuację odnotowano natomiast w gospodarstwach szychłkowych na glebach dobrych i bardzo dobrych, w których stwierdzono stratę. W ich sytuacji dochód z gospodarstwa był mniejszy niż koszty użycia własnych czynników produkcji. Z tego też względu perspektywy dalszego w nich prowadzenia działalności produkcyjnej są wątpliwe.

Rysunek 1. Zysk z zarządzania w gospodarstwach specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych w latach 2005-2010

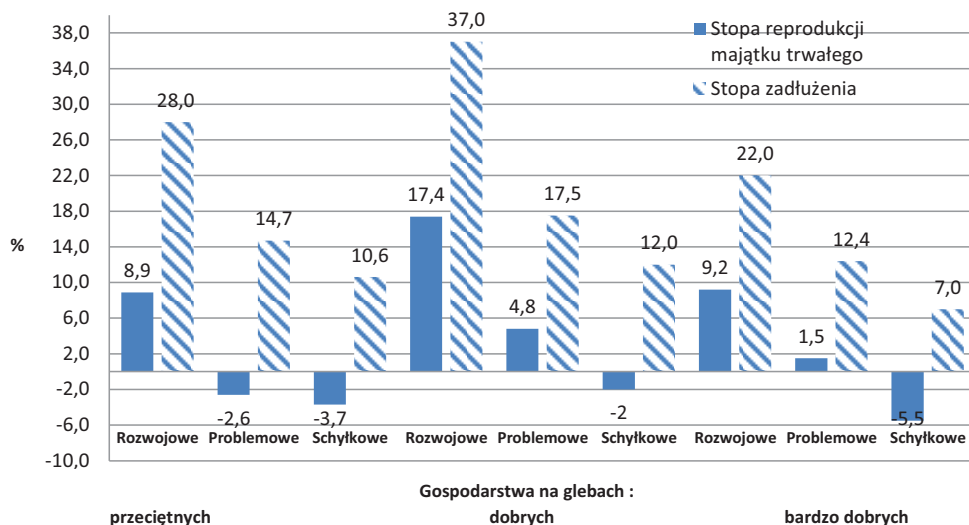


Źródło: Jak w tabeli 1.

Sukces dobrze prosperujących gospodarstw rolnych opiera się nie tylko na umiejętności generowania dodatniego zysku z zarządzania, ale również na gotowości do podejmowania decyzji rozwojowych dostosowanych do sytuacji rynkowej. Faktem jest jednak, że im większy jest zysk z zarządzania, tym większa jest motywacja kierowników gospodarstw do rozwoju. Z kolei mniejszy zysk służy częściej do konsumpcji, aniżeli rozwoju. Z tego powodu największym nasileniem inwestycyjnym charakteryzowały się gospodarstwa rozwojowe, w których stopa reprodukcji majątku trwałego zawarta była w przedziale od 8,9 do 17,4% (rys. 2). Co więcej, gospodarstwa te prowadziły inwestycje przy największym udziale środków obcych. Oznacza to, że nie miały one obaw wynikających z obciążeń, jakie niesie korzystanie z kredytów, co przy ich dobrej sytuacji ekonomicznej jest zrozumiałe.

Odmienne sytuacja ta kształtowała się w gospodarstwach problemowych i szychłkowych na glebach przeciętnych oraz w szychłkowych na glebach dobrych i bardzo dobrych, w których wystąpiła ujemna stopa reprodukcji majątku trwałego. Ich gorsza sytuacja ekonomiczna, zmuszała je zapewne do przywiązywania większej uwagi do obsługi dotychczasowego zadłużenia aniżeli do realizowania nowych inwestycji.

Rysunek 2. Stopa reprodukcji majątku trwałego i zadłużenia w gospodarstwach specjalizujących się w uprawie zbóż roślin oleistych i białkowych w latach 2005-2010



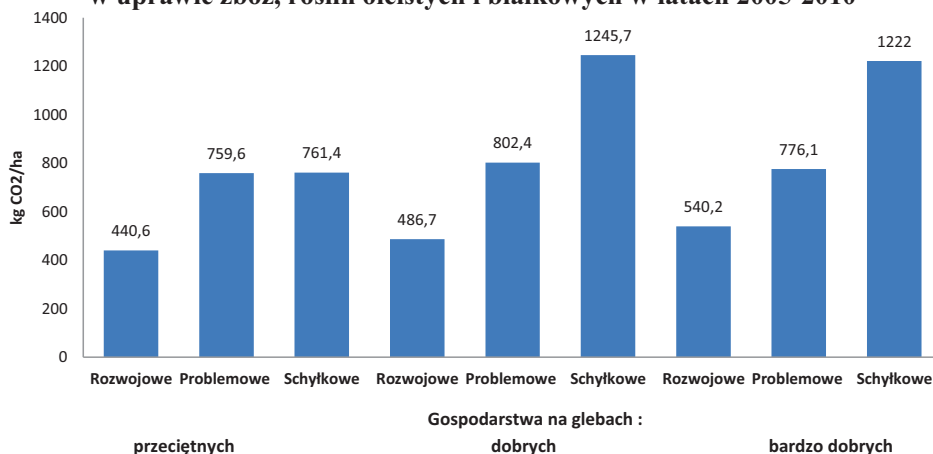
Źródło: Jak w tabeli 1.

Gospodarstwa rozwojowe w najmniejszym stopniu przyczyniały się do postępujących zmian klimatu. Informuje o tym wartość potencjału globalnego ocieplenia, która w przypadku tych gospodarstw zawarta była w przedziale od 440,6 do 540,2 kg CO₂/ha, podczas gdy w gospodarstwach pozostałych od 759,6 do 1245,7 kg CO₂/ha (rys. 3).

W gospodarstwach rozwojowych przyczyną tej korzystnej sytuacji było przede wszystkim stosowanie większej ilości substytutów nawożenia organicznego w formie spreparowanej słomy i nawozów zielonych, które prowadziło do zwiększenia udziału próchnicy w glebie, a w rezultacie również do większej ilości zakumulowanego dwutlenku węgla w glebie (rys. 4). Napawa optymizmem, że wszystkie gospodarstwa rozwojowe uzyskały dodatnie saldo sekwestracji dwutlenku węgla w glebie, podczas gdy w gospodarstwach problemowych i schyłkowych takie saldo wystąpiło w przypadku odpowiednio 90,3 i 37,5% gospodarstw. Wobec tego odpowiednio 9,7 i 62,5% gospodarstw pozostałych nie w pełni odtwarzało mineralizującą się w procesie produkcji próchnicę i w konsekwencji przyczyniało się do dodatkowej emisji dwutlenku węgla i podtlenku azotu. W przypadku tych gospodarstw ta niekorzystna sytuacja to zapewne efekt ich gorszej sytuacji ekonomicznej. Gospodarstwa te rzadziej stosowały nawozy zielone na przyoranie, a słomę traktowały często nie jako nawóz, ale źródło dodatkowego dochodu. Takie postępowanie pozbawia je jednak

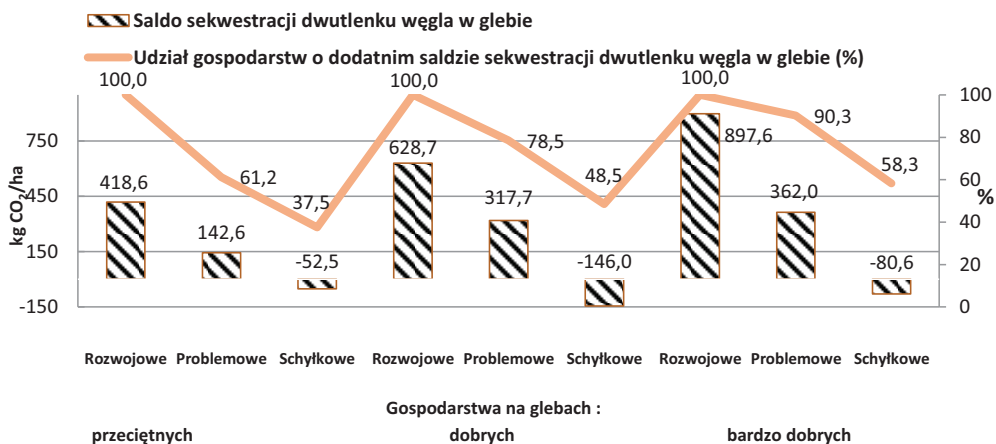
szans uzyskiwania satysfakcjonujących i stabilnych plonów roślin uprawnych w przyszłości oraz nasila proces zmian klimatu.

Rysunek 3. Potencjał globalnego ocieplenia w gospodarstwach specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych w latach 2005-2010



Źródło: Jak w tabeli 1.

Rysunek 4. Saldo sekwestracji dwutlenku węgla w glebie i udział gospodarstw o dodatnim saldzie sekwestracji dwutlenku węgla w glebie wśród gospodarstw specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych w latach 2005-2010

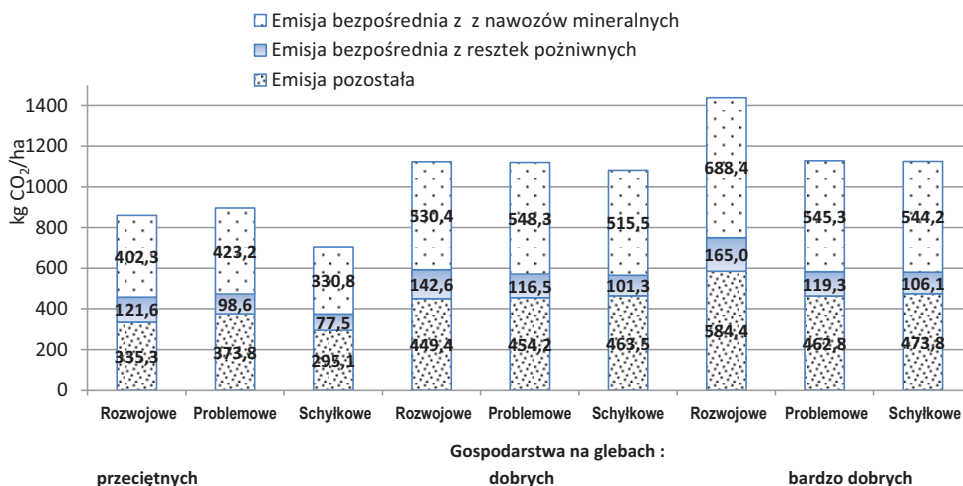


Źródło: Jak w tabeli 1.

W gospodarstwach rozwojowych umiejętność łagodzenia zmian klimatu to jednak nie tylko efekt sekwestracji większej ilości dwutlenku węgla w glebie, ale i mniejszej emisji podtlenku azotu. Powyższe spostrzeżenie zaobserwowano w gospodarstwach rozwojowych na glebach przeciętnych i dobrych, które uży-

skując większe efekty ekonomiczne wyemitowały odpowiednio o 4,2 i 0,3% mniej podtlenku azotu na 1 ha użytków rolnych aniżeli gospodarstwa problemowe, ale więcej odpowiednio o 22,1 i 3,2% aniżeli gospodarstwa szałkowe (rys. 5). Gospodarstwa rozwojowe w porównaniu do gospodarstw problemowych miały mniejszą emisję bezpośrednią podtlenku azotu z nawozów mineralnych, a większą z resztek poźniwnych, będącą efektem przyorywania większej ilości substytutów nawożenia organicznego. Nie miały natomiast w odróżnieniu do gospodarstw problemowych i szałkowych dodatkowej emisji podtlenku azotu w następstwie mineralizacji substancji organicznej w glebie. W gospodarstwach szałkowych, mimo że wystąpiła dodatkowa emisja podtlenku azotu z mineralizacji substancji organicznej w glebie, to odnotowano najmniejszą emisję podtlenku azotu ogółem. W przypadku tych gospodarstw taka sytuacja nie była jednak pożądana. Wynikała ona bowiem z mniejszej ilości stosowanych substytutów nawożenia organicznego oraz z mniejszego nawożenia mineralnego, do którego zmuszone były gorszą sytuacją ekonomiczną. Warto jednak pamiętać, że również niedobór azotu mineralnego w glebie spowalnia wzrost i rozwój roślin uprawnych oraz prowadzi do obniżenia żyzności gleby opóźniając rozkład przyorywanej słomy i innych resztek poźniwnych. W tej sytuacji gospodarstwa te trudno więc nazwać przyjaznymi dla środowiska.

Rysunek 5. Struktura źródeł emisji podtlenku azotu wyrażona w ekwiwalencie dwutlenku węgla (kg/ha) w gospodarstwach specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych w latach 2005-2010



Źródło: Jak w tabeli 1.

W gospodarstwach na glebach bardzo dobrych sytuacja była odmienna. Największa emisja podtlenku azotu wystąpiła bowiem w gospodarstwach rozwojowych, następnie w gospodarstwach problemowych i schyłkowych. Gospodarstwa rozwojowe, mając jednak umiejętność akumulowania dużych ilości dwutlenku węgla w glebie, były w stanie w największym stopniu ograniczać negatywne skutki emisji podtlenku azotu. W rezultacie spośród gospodarstw na glebach bardzo dobrych ich negatywny wpływ na zmiany klimatu był najmniejszy.

Wnioski

W powszechnej opinii ograniczenie emisji gazów cieplarnianych z działalności rolniczej uważa się za ważny sposób łagodzenia zmian klimatu. Powstaje jednak pytanie czy możliwe jest realizowanie przez gospodarstwa rolne zobowiązań dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych, przy jednoczesnym zachowaniu efektywnego gospodarowania i rozwoju. W celu zweryfikowania tej wątpliwości, w pracy poddano analizie 254 gospodarstwa specjalizujące się w produkcji zbóż, roślin oleistych i białkowych, które nieprzerwanie prowadziły rachunkowość rolną dla Polskiego FADN w latach 2005-2010. Wykorzystując aglomeracyjną metodę skupień Warda, utworzono dziewięć istotnie różniących się grup gospodarstw. Gospodarstwa z pierwszych trzech grup gospodarstw funkcjonowały na glebach przeciętnych, kolejne trzy grupy na glebach dobrych, natomiast pozostałe trzy – na glebach bardzo dobrych, o czym informował ich wskaźnik bonitacji gleb. W zależności od wielkości uzyskiwanego wskaźnika względnej dobroci poszczególne grupy gospodarstw nazwano rozwojowymi, problemowymi lub schyłkowymi.

Analiza wykazała, że gospodarstw łagodzących postępujące zmiany klimatu należy upatrywać wśród gospodarstw rozwojowych, które w porównaniu do gospodarstw pozostałych:

- miały największą powierzchnię użytków rolnych i najmniejsze zatrudnienie w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych. Miały też największe techniczne uzbrojenie pracy, co wskazuje, że gospodarstwa te były najlepiej wyposażone w maszyny, urządzenia rolnicze i budynki;
- chętniej korzystały z obcych czynników produkcji, tj. pracy najemnej, dzierżawy ziemi i obcego kapitału. Ich wykorzystanie, mimo że generuje w gospodarstwie rolnym dodatkowe koszty, to świadczy o aktywności i przedsiębiorczych zachowaniach kierowników gospodarstw oraz o ich większej skłonności do podejmowania ryzyka. Co więcej, przyczynia się do podniesienia konkurencyjności i generowania zysku;
- będąc w dobrej sytuacji ekonomicznej wyzwalają większą motywację do inwestowania, o czym świadczy ich wysoka stopa reprodukcji majątku trwałego.

go. Napawa optymizmem, że celem tych inwestycji była nie tylko chęć lepszego wykorzystania czynników produkcji, ale i dostosowanie prowadzonej produkcji do wymagań łagodzenia postępujących zmian klimatu;

- miały kierowników świadomych negatywnego wpływu prowadzonej produkcji roślinnej na zasoby próchnicy w glebie. Powołując się tą wiedzą, zwiększały zasobność gleby w substancje pokarmowe i ulepszały jej strukturę, stosując substytuty nawożenia organicznego w postaci spreparowanej słomy i nawozów zielonych. Akumulując duże ilości dwutlenku węgla w glebie były poza tym w stanie w największym stopniu ograniczać negatywny wpływ emisji podtlenku azotu na zmiany klimatu.

Przeprowadzona analiza dowodzi, że w gospodarstwach specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych możliwe jest łagodzenie postępujących zmian klimatu z pożytkiem dla ich doraźnie efektywnego funkcjonowania i dla ich przyszłego rozwoju.

Bibliografia

Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, IPCC 2001.

Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry, IPCC 2003.

Grabiński T., *Analiza taksonometryczna krajów Europy w ujęciu regionów*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2003.

Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, IPCC 2006.

Holland S., *Cluster Analysis*, University of Georgia, Georgia 2006.

Knowler D.J., *The economics of soil productivity: local, national and global perspectives*, *Land Degradation&Development*, nr. 15/2004.

Krajowy Raport Inwentaryzacyjny, KOBiZE, IOŚ-PIB, Warszawa 2012.

Kukuła K., *Metoda unitaryzacji zerowanej*, PWN, Warszawa 2000.

Monitoring chemizmu gleb ornych w Polsce w latach 2010-2012, IUNG-PIB, Puławy 2012.

Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej, MRiRW, MOŚ, Warszawa 2004.

Revised 1996 IPCC Guidelines for National Gas Inventories, IPCC 1996.

Smith K.A., Conen F., *Impacts of land management on fluxes of trace greenhouse gases*, *Soil Use and Management* nr. 20/2004.

Wysocki F., *Metody taksonomiczne w rozpoznawaniu typów ekonomicznych rolnictwa i obszarów wiejskich*. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2010.

Zegar J.St., *Przyszłość rolnictwa Polski*, [w:] *Wizja Przyszłości Polski*, PAN, Warszawa 2011.

<http://faostat.fao.org/site/377/default.aspx#ancor>.

Prof. dr hab. Wojciech Józwiak

Dr inż. Grażyna Niewęgłowska

Mgr Konrad Jabłoński

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej

– Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa

VII. KOSZTY REALIZACJI ZASADY WZAJEMNEJ ZGODNOŚCI A DOCHODY W ROLNICTWIE POLSKIM W LATACH 1998-2014

Wstęp

Opracowanie jest skorygowaną wersją opracowania z czerwca 2012 roku pt.: „Dbałość o środowisko i dobrostan zwierząt a wyniki ekonomiczne w rolnictwie” [Józwiak, Niewęgłowska i Jabłoński, 2012]. Korekta polegała na rozszerzeniu rachunku przychodów z tytułu objęcia polskiego rolnictwa wspólną polityką rolną (WPR) oraz korekty kosztów spełnienia wymogów wzajemnej zgodności w gospodarstwach rolnych. Rachunek został zmieniony z uwagi na zwiększenie udziału powierzchni zaliczonej do obszarów szczególnie narażonych na skażenie azotanami pochodzenia rolniczego (OSN) z 1,49% na 4,56% obszaru kraju. Wzięto przy tym pod uwagę koszty związane z zarządzaniem gospodarstwami położonymi na tych obszarach. W opracowaniu zestawiono ponadto płatności bezpośrednie wynikające ze wsparcia oferowanego w ramach WPR i koszty działań podejmowanych przez rolników, które służą realizacji zasady wzajemnej zgodności.

Wymogi wzajemnej zgodności nie wprowadziły nowych zasad gospodarowania w rolnictwie. Stosowali je nasi przodkowie już w drugiej połowie XIX wieku. Dopasowywali produkcję roślinną do zwierzęcej, co pozwalało stosować nawożenie nawozem naturalnym wywierając korzystny wpływ na własności fizyczne gleby. Stosowali też zmianowanie oraz poplony, międzyplony i wsiewki, które również oddziaływały korzystnie na poprawę jakości gleby, ale zarazem przeciwdziałały erozji wietrznej oraz wodnej. Gospodarstwa ówczesne nie były pozbawione obiektów kompensacji ekologicznej – naturalne było występowanie miedz, oczek wodnych, kęp drzew czy krzewów, które nie tylko wzbogacały krajobraz, lecz jednocześnie stanowiły ochronę przed erozją wietrzną i wodną.

Funkcjonowało wtedy wiele młynów wodnych, które gromadziły wodę pośniegową i pochodzenia deszczowego.

Pod koniec XX wieku presja na coraz większe wyniki produkcyjno-ekonomiczne w rolnictwie sprzyjała rezygnacji z norm dobrej kultury rolnej i zasad ochrony środowiska. Intensywne gospodarowanie w rolnictwie dopro-

wadziło do zubożenia krajobrazu, zmniejszenia bioróżnorodności, zanieczyszczenia wód gruntowych. Nieprzestrzeganie zrównoważonego poziomu nawożenia organicznego spowodowało zubożenie gleby w próchnicę, prowadząc do stepowienia. Rolnik przestał być gospodarzem i strażnikiem przyrody – stał się producentem żywności. Presja na coraz większą wydajność od zwierzęcia czy z hektara miała ujemny wpływ na jakość produktów rolnych. W ostatnich dekadach dotyczą nas choroby wynikłe ze spożywania żywności wytwarzanej w sposób niezrównoważony.

Wielkoobszarowe gospodarstwa rolne z glebą zawierającą ograniczone ilości próchnicy i pozbawione obiektów kompensacji ekologicznej w połączeniu z zaniechaniem spiętrzeń wody w młynach wodnych są narażone na susze, a podczas powodzi nie są naturalną przeszkodą dla żywiołu wodnego niszczącego uprawy. Dlatego też w ostatnich latach WPR kładzie nacisk na przestrzeganie w gospodarstwach określonych norm postępowania.

Każdy rolnik, który jest beneficjentem płatności bezpośrednich oferowanych w ramach WPR ma obowiązek stosować się do zalecanych zasad gospodarowania. Owe normy noszą nazwę zasady wzajemnej zgodności (*cross-compliance*) i zapewniają:

- utrzymanie gruntów wchodzących w skład gospodarstwa w dobrej kulturze rolnej (DKR) zgodnie z ochroną środowiska, określonych w załączniku III do rozporządzenia Rady nr 73/2009 i obowiązujących od 2004 roku,
- przestrzeganie wymogów z trzech obszarów (A, B, C) określonych w załączniku II do rozporządzenia Rady nr 73/2009. Obszar A obejmuje: identyfikację i rejestrację zwierząt oraz zagadnienia ochrony środowiska naturalnego, obszar B obejmuje: zdrowie publiczne, zdrowie zwierząt, zgłaszanie niektórych chorób, zdrowotność roślin, a obszar C obejmuje dobrostan zwierząt.

W Polsce od 2009 roku obowiązują wymogi z obszaru A, wymogi z obszaru B obowiązują od 2011 roku, natomiast z obszaru C zostają wdrożone w 2013 roku. Obowiązujące w tym zakresie przepisy unijne są zawarte w prawie polskim w *Ustawie o płatnościach w ramach systemów wsparcia bezpośredniego* z 26 stycznia 2007 roku (Dz. U. z 2008 r. Nr 170, poz. 1051, z późn. zmianami) oraz w *Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie liczby punktów, jaką przypisuje się stwierdzonej niezgodności oraz procentowej wielkości zmniejszenia płatności bezpośredniej, płatności cukrowej lub płatności do pomidorów* z 25 marca 2009 roku (Dz. U. Nr 54, poz. 44).

Dostosowanie się gospodarstw do wyżej wymienionych norm wymaga poniesienia określonych nakładów na jednostkę powierzchni czy też na gospodarstwo jako całość. Rolnicy zobligowani do przestrzegania tych norm zainwestowali, lub kończą inwestowanie w urządzenia techniczne wspomagające

ochronę środowiska, stosują zmianowanie upraw i realizują działania chroniące środowisko. Nakłady i związane z nimi koszty powinni ponieść wszyscy rolnicy, zaś ci, którzy partycypują w płatnościach z tytułu WPR w ramach Filaru I są poddawani kontroli z realizacji tej części przepisów obowiązującego prawa, które są powiązane z zasadą wzajemnej zgodności.

Korzystając z powyższych sformułowań w opracowaniu podjęto próbę oszacowania kosztów realizacji zasady wzajemnej zgodności i ich wpływu na efekty mierzone wartością dodaną. Oceną objęto całe polskie rolnictwo w trzydziu 2008-2010 na tle trzydziu 2001-2003 i dodatkowo sporządzono projekcję sytuacji na lata 2012-2014. Ustalono poza tym korzyści odniesione w 2010 roku przez gospodarstwa funkcjonujące w różnych warunkach z tytułu uczestnictwa w WPR i kosztów spełnienia wymogów wzajemnej zgodności.

1. Metoda

Punktem wyjścia są koszty poniesione przez beneficjentów płatności bezpośrednich w związku z obowiązkiem przestrzegania przez nich zasady wzajemnej zgodności. Beneficjenci dopłat w krajach, które zyskały członkostwo Unii Europejskiej w 2004 roku, mieli od samego początku obowiązek utrzymywania gruntów w dobrej kulturze rolnej, a od 2009 roku mają obowiązek identyfikacji i rejestracji zwierząt oraz przestrzegania wymogów ochrony środowiska.

Nie ma gotowych liczb charakteryzujących wpływ realizacji zasady wzajemnej zgodności na dochody uzyskiwane w rolnictwie i dlatego odwołano się do szacunków sporządzonych w opracowaniu G. Niewęgłowskiej [Niewęgłowska 2011]. Zawiera ono szczegóły metod szacowania, natomiast niżej opisano jedynie zakres i ogólne zasady ich sporządzania.

- Koszty przestrzegania dobrych praktyk rolniczych obejmują: okresowe atestacje opryskiwaczy i szkolenia związane z ich obsługą, zakupy pojemników i innego sprzętu służącego do przechowywania substancji niebezpiecznych, uprawę międzyplonów lub nawożenie obornikiem, gdy udział zbóż w zasiewach przekracza określoną granicę, koszt międzyplonu na obszarach zagrożonych erozją i koszty amortyzacji nowo wybudowanych silosów na kiszonkę oraz budowli służących do przechowywania odchodów zwierzęcych i/lub obornika przez 4 miesiące.
- Koszty identyfikacji i rejestracji zwierząt to głównie kolczyki i dokumentacja z tym związana.
- Koszty związane z ochroną środowiska na obszarach Natura 2000 obejmują dodatkowo: konserwację użytków ekologicznych, koszenie ugorów oraz koszty utraconych możliwości (alternatywne). Te ostatnie są ponoszone

przez posiadaczy gospodarstw w związku z koniecznością rezygnacji z intensywnych kierunków i technologii produkcji na rzecz ekstensywnego systemu gospodarowania, który stwarza przesłanki dla zachowania bioróżnorodności. Poza tym na obszarach tych konieczne jest przestrzeganie zasad regulujących dobre praktyki rolnicze i tych, które obowiązują na obszarach narażonych na nadmierne skażenia związkami azotu (OSN).

- Beneficjenci z obszarów narażonych na nadmierne skażenie związkami azotu (OSN) ponoszą dodatkowo koszty: prowadzenia dokumentacji realizowanych zabiegów, szkolenia związanego z zarządzaniem produkcją rolniczą na OSN, opracowywania planów nawożenia i alternatywne z tytułu ekstensyfikacji użytkowania trwałych użytków zielonych. Obciążają ich też koszty amortyzacji: beczkowsów dowożących wodę do pojenia zwierząt utrzymywanych na pastwisku, budowli służących do przechowywania odchodów zwierzęcych i/lub obornika przez 6 miesięcy.
- Koszty powiązane z przestrzeganiem dobrostanu zwierząt obejmują: prowadzenie odpowiedniej dokumentacji, opłatę pracy angażowanej w związku z częściowym przebywaniem zwierząt na okólnikach, zakup materiałów związanych ze zmianą wyposażenia budynków inwentarskich oraz z ich modernizacją zgodną z nowymi wymogami (maty i wiązania dla krów, budki z okólnikami dla cieląt, klatki dla drobiu i klatki porodowe dla macior), a także koszty utraconych możliwości (alternatywne) wynikające z powiększenia norm powierzchni w budynkach w przeliczeniu na zwierzę.

Nakłady pracy własnej rolników i członków ich rodzin związanej z prowadzeniem dokumentacji, wypędzaniem zwierząt na okólniki i zaganianiem ich do budynków oceniono na około 22 tysiące osób pełnozatrudnionych. Ich koszt wyliczono przyjmując za podstawę średnią stawkę wynagrodzenia pracownika najemnego w rolnictwie, a w gospodarstwach dużych średni koszt wynagrodzenia pracownika najemnego w gospodarce narodowej. Koszty te policzone jedynie w miesiącach szczytowego zapotrzebowania na pracę (od kwietnia do końca listopada), co odpowiada kosztowi alternatywnemu. Gospodarstwa muszą bowiem w tym celu donajmować robociznę, lub ograniczyć nakłady własne pracy ponoszone dotąd na inną produkcję.

Regułą kosztu alternatywnego wykorzystano też do szacowania kosztów: wykaszania ugorów, dbałości o użytki ekologiczne, siewu międzyplonów w związku z zapobieganiem erozji gleb, nakładów pracy własnej rolników przy realizacji inwestycji itd. Koszty te policzono według cen odpowiednich usług.

Koszty alternatywne gospodarstw rolnych funkcjonujących na obszarach objętych siecią Natura 2000, które wynikają z ekstensyfikacji produkcji, odniesiono tylko do 18,5% tamtejszych gospodarstw. Tylko taka ich część bowiem

pogorszy swoje wyniki ekonomiczne z tej przyczyny, innych natomiast to nie dotknie, ponieważ już wcześniej prowadziły produkcję w sposób ekstensywny. Bardziej szczegółowa analiza wykazała bowiem, że gospodarstwa położone na obszarach sieci Natura 2000 różnią się w małym stopniu od gospodarstw położonych na obszarach pozostałych, a wiadomo, że w kraju 18-19% gospodarstw wyróżnia się zdolnością konkurencyjną, lub ma wszelkie przesłanki, by taką zdolność osiągnąć.

Wyjaśnienia wymaga ponadto metoda pozwalająca ustalić przewidywaną (prognozowaną lub projektowaną) kwotę wartości dodanej brutto w 2013 roku.

W przewidywaniu zjawisk gospodarczych wykorzystuje się przede wszystkim metody ekonometryczne. Przewidywanie z ich zastosowaniem odbywa się przez ekstrapolacje prawidłowości zaobserwowanych w przeszłości w przyszłość, wymagana jest przy tym znajomość wartości zmiennych objaśniających w okresie prognozy. Zakłada się jednocześnie, że zależności strukturalne opisywane przez model będą stabilne w czasie oraz dopuszcza się ekstrapolacje prawidłowości poza próbę statystyczną [Nowak 2009].

W dalszej części przedstawiono sposób przeniesienia wyników rolnictwa w Polsce w siedemnastoleciu 1993- 2010 na lata 2011-2014. Trafniejsze będzie w tym przypadku użycie pojęcia projekcji niż prognozy z uwagi na uproszczone podejście do analizy badanych zjawisk.

Punktem wyjścia były wyniki całego rolnictwa w kraju. Analizując wyniki brano pod uwagę wartość produkcji roślinnej, zwierzęcej i pozostałej produkcji rolniczej oraz koszty produkcji. Za podstawową kategorię wynikową do oceny uzyskanych efektów przyjęto wartość dodaną brutto liczoną jako różnica przychodów bez dopłat i kosztów. Dodatkowo przychody i koszty podzielono na kategorie w zależności od rodzaju produkcji i kosztów.

Do wyliczenia wartości poszczególnych kategorii w produkcji roślinnej wykorzystano modele: plonów, ceny produktów i powierzchni uprawy, a dla kategorii produkcji zwierzęcej: wydajności jednostkowych zwierząt, cen produktu głównego i wielkości produkcji lub pogłowie zwierząt.

Dla scharakteryzowania pozycji kosztowych użyto natomiast modeli cen poszczególnych środków produkcji oraz wielkości nakładów.

Wykorzystane dane dotyczyły kolejnych lat i pochodziły z opracowań statystyki publicznej (GUS). Niestety zebranie wszystkich przydatnych danych było z różnych powodów niemożliwe. Zabrakło na przykład informacji o cenach i plonach warzyw i owoców, więc do charakterystyki trendów użyto w tych przypadkach tylko zmiany powierzchni uprawy. W przypadku pozycji zbiorczych, takich jak „inne zboża”, do scharakteryzowania ich przebiegu w czasie wybierano natomiast albo konkretny rodzaj produkcji (w tym wypadku pszen-

żyto), albo któryś z zagregowanych wskaźników, na przykład średnie ceny produktów rolniczych.

Kolejnym krokiem sporządzenia projekcji była budowa modeli dla wybranych szeregów czasowych charakteryzujących poszczególne kategorie w celu uzyskania projekcji ich przyszłych wartości. Podstawą budowy klasycznego modelu tendencji rozwojowej jest wybór postaci analitycznej funkcji trendu $f(t)$, gdzie t oznacza czas. Każdorazowo szacowano pięć postaci tej funkcji: liniową, wielomianu drugiego stopnia (kwadratową), wykładniczą, potęgową i logarytmiczną, a parametry modeli estymowano metodą najmniejszych kwadratów. Następnie dokonywano wyboru najlepszej funkcji według określonych kryteriów [Stańko 1999].

Dla każdego z modeli obliczano wartości teoretyczne zmiennej zależnej, wraz z jej wartościami projektowanymi na okres horyzontu projekcji, by następnie wybrać jeden model do dalszych prac. Jako główne kryterium doboru zastosowano współczynnik determinacji R^2 . Współczynnik ten przyjmuje wartości od 0 do 1 i informuje, w jakim stopniu zbudowany model objaśnia zmienność badanego zjawiska.

Specyfika danych powodowała, że często najwyższym współczynnikiem determinacji charakteryzował się model kwadratowy, lecz uzyskane przy jego pomocy prognozy nie zawsze były wiarygodne. Dlatego w kilku przypadkach zrezygnowano z mechanicznego wyboru modelu z najwyższym R^2 , a dokonywano go na podstawie wiedzy eksperckiej.

Zdarzały się też kategorie, dla których modele porządkujące szeregi czasowe charakteryzowały się niewielkim wskaźnikiem determinacji. Przyjęto założenie, że R^2 powinien być większy od 0,36, by można było uznać model za wystarczający do dalszych analiz. W sytuacjach, gdy wskaźnik ten był minimalnie mniejszy sprawdzano istotność parametrów funkcji dla poszczególnych modeli stosując w tym celu test *t-Studenta*. Wartość poziomu istotności tego testu ustalona na 0,05 była następnie porównana z wartością wskaźnika *p-value*. Wskaźnik ten interpretuje się jako prawdopodobieństwo uzyskania wielkości parametru ustalonego w wyniku estymacji, jeżeli w rzeczywistości jest on równy zeru. Gdy więc wielkość wskaźnika *p-value* była mniejsza od wartości krytycznej, wówczas dany model był brany pod uwagę w dalszych ustaleniach, a w przeciwnym razie model odrzucano. Jeśli sytuacja taka obejmowała wszystkie modele ustalone dla danej kategorii, to zrezygnowano z niej w dalszych rozważaniach. Sytuacja taka występowała głównie w przypadku plonów. W takich razach przyjmowano, że średni plon nie ulegnie zmianie, co oczywiście może być prawdą, gdy plon traktowany jest jako średnia obliczona z kilku kolejnych

lat, ale projekcja plonu w konkretnym roku docelowym może różnić się znacząco od faktycznego poziomu plonów.

W celu uniknięcia sytuacji, w której rok bazowy będzie wypaczał wyniki projekcji wzięto pod uwagę średnią z kilku lat. Pod uwagę wzięto dwa okresy – trzy i pięcioletnie. Ważne jest też to, czy ma to być liczba wyrażona w cenach średnich z danego okresu czy w cenach stałych z ostatniego jego roku. Pomocą przy podjęciu tej decyzji były przeprowadzone symulacje. Pozwoliły one sporządzić projekcje wyników rolnictwa na lata wsteczne, w których można było obserwować realizację wyników i wykorzystano do tego celu modele przygotowane do projekcji danych przyszłych.

Pierwsze dwa modele utworzono na bazie średniej z trzylecia 2004-2006 w cenach średnich z tego okresu oraz w cenach stałych z 2006 roku, by na tej podstawie sporządzić projekcję na kolejne 4 lata. Wyniki te porównano następnie ze średnimi rzeczywistymi wynikami dla lat: 2005-2007, 2006-2008, 2007-2009 i 2008-2010. W analogiczny sposób stworzono kolejne symulacje, w których okresami bazowymi było trzylecie 2005-2007 i pięcioletnie 1999-2003. W tym drugim wypadku symulowane efekty projekcji obejmowały oczywiście nie trzylecia, lecz okresy pięcioletnie. Do porównania danych rzeczywistych z wynikami symulacji wykorzystano średni procentowy błąd względny. Najważniejsze wartości tych błędów dla przeprowadzonych symulacji zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Średnie procentowe błędy względne szacunku dla wybranych modeli projekcji na 4 kolejne lata

Wyszczególnienie	Modele projekcji dla lat bazowych:					
	2004-2006, z cenami:		2005-2007, z cenami:		1999-2003, z cenami:	
	średnimi	stałymi	średnimi	stałymi	średnimi	stałymi
Przychody ogółem	8,1	8,7	6,0	4,7	1,9	8,2
Koszty ogółem	8,9	10,3	7,5	5,3	1,1	5,6
Wartość dodana brutto	6,5	5,0	3,2	10,1	6,0	24,7

Źródło: Ustalenia własne sporządzone na podstawie danych liczbowych zaczerpniętych z RER i wybranych modeli poszczególnych kategorii pozwalających policzyć wartość dodaną polskiego rolnictwa liczoną bez dopłat bezpośrednich.

Obserwacja symulowanych wyników projekcji oraz ustalonych na tej podstawie błędów projekcji nasunęła kilka wniosków. Po pierwsze, przeliczanie wyników na liczby średnie z trzylecia lub pięcioletni nie eliminuje w pełni błędów. Dobrym przykładem jest symulowana projekcja przychodów z uprawy buraka cukrowego. Dla rozwiązań z latami bazowymi 2004-2006 oraz 2005-2007

największe przeciętne błędy osiągane są właśnie dla produkcji tego rodzaju. Był to wynik ponadprzeciętnie wysokich cen buraków cukrowych w latach 2004 i 2005, co skutkowało zawyżoną wartością projekcji. Wskaźniki stosowane do przeszacowania tych danych na lata objęte projekcją wynikały z wartości obliczonych na podstawie wybranej funkcji trendu, a trend uśredniony z siedemnastolecia nie uwzględniał większych spadków lub wzrostów cen. To jest właśnie największy mankament tego sposobu sporządzania projekcji. Po drugie natomiast, zastosowanie jako podstawy średniej pięcioletniej wygładziło dane niwelując wpływ obserwacji nietypowych, jednak symulowane wyniki projekcji również były mocno uśrednione. Trudno było poza tym jednoznacznie stwierdzić, które z podejść do danych wyjściowych jest obciążone mniejszym błędem, ponieważ dane bazowe pochodziły z różnych okresów.

Ostatecznie do budowy projekcji wybrano wariant, który zakłada przyjęcie bazy wyjściowej jako średniej z trzech lat liczonych w cenach średnich. Projekcja stworzona przy pomocy tego podejścia nie jest jednak w stanie uwzględnić zmian, które mogą zajść w konkretnych latach. Dlatego błędy projekcji mogą być duże, jeśli w jej horyzoncie zaistnieje wyjątkowo duża zmienność uwzględnionych zjawisk. Wynik symulacji pokazuje jednak, że podejście to najlepiej określa kierunek zmian wartości produkcji ogółem, kosztów ogółem oraz wartości dodanej brutto w horyzoncie projekcji, choć nie zawsze pozwala trafnie przewidzieć wielkość tych zmian dla konkretnego roku.

2. Zmiany wartości dodanej polskiego rolnictwa w jedenastoleciu 2000-2010 i projekcja tej wartości na lata 2012-2014

Wartość dodana jest istotnym miernikiem dokonań rolnictwa. Rachunki pozwalające ustalić jej zmiany w trzyleciu 2008-2010 w stosunku do sytuacji z trzylecia 2001-2003, a sporządzone w cenach bieżących na podstawie rachunków RER i oszacowanych kosztowych skutków wdrażania zasady wzajemnej zgodności zostały przedstawione w tabeli 2. Okazało się na tej podstawie, że wartość dodana liczona w cenach bieżących wzrosła o 15,3%. W analizowanym okresie ceny towarów i usług zakupionych na cele konsumpcyjne wzrosły jednak o 18%, a to oznacza, że realnie liczona wartość dodana (liczona w cenach stałych z 2009 roku) utrzymała się niemal na niezmiennym poziomie.

Na sytuację tę wpłynęły co najmniej dwa czynniki. Jednym z nich był postęp biologiczny i organizacyjny, jaki dokonał się w rolnictwie. Niżej wykazano to na przykładzie jednego wybranego produktu roślinnego i jednego produktu z zakresu produkcji zwierzęcej.

Tabela 2. Produkcja, koszty i wartość dodana polskiego rolnictwa w latach 2001-2003 i 2008-2010 (szacunek, ceny bieżące)

Wyszczególnienie	Średniorocznie w mln zł, w latach:	
	2001-2003	2008-2010
Rachunek w cenach bieżących:		
- wartość produkcji	52 166	73 055
- zużycie pośrednie	32 835	50 618
- amortyzacja	5 016	5 931
Wartość dodana	14 315	16 506
Wartość dodana w cenach stałych (z 2009 r.)	16 892	16 506

Źródło: Obliczenia własne sporządzone na podstawie rachunków RER i szacunków wykonanych na podstawie opracowania [Niewęgłowska 2011] oraz [Niewęgłowska i Józwiak 2012].

Ważną rośliną uprawną jest pszenica. W okresie objętym analizą nastąpił znaczący wzrost plonów tej uprawy, co świadczy o postępie biologicznym. Średnie tempo przyrostu plonów wynosiło około 83 kg rocznie, a wiadomo, że wzrost plonów sprzyja obniżce kosztów produkcji. Wzrost plonów np. o 5,4 dt (z 38,5 do 43,9 dt z 1 ha) prowadzi do spadku jednostkowych kosztów o 6,3% [Augustyńska-Grzymek 2009].

Plony pszenicy są skorelowane dodatnio z powierzchnią uprawy. W przypadku upraw pszenicy o średniej powierzchni – np. 2,3 ha – plony są mniejsze o 12,3% niż przy uprawie na powierzchni około sześciokrotnie większej [Augustyńska-Grzymek 2009]. Najprawdopodobniej w takich przypadkach zwracana jest większa uwaga na postęp biologiczny.

Do przyrostu plonów i ograniczenia jednostkowych kosztów produkcji pszenicy przyczyniły się też inne zjawiska. W latach objętych analizą nastąpiło ograniczenie powierzchni tej uprawy, a niemal wyłączną przyczyną tego zjawiska było ograniczenie o około połowę powierzchni uprawy pszenicy jarej. Najprawdopodobniej z uprawy pszenicy jarej rezygnowały gospodarstwa, w których duże jednostkowe koszty produkcji typowe dla niewielkich plantacji nałożyły się na skutki zmian klimatu. Skądinąd bowiem wiadomo, że rośliny jare szczególnie silnie reagują spadkiem plonów na posuchy, które coraz częściej występują w okresach wegetacyjnych.

Analogiczna sytuacja jak w przypadku produkcji pszenicy miała miejsce w produkcji mleka. W okresie objętym analizą wydajność mleczna krów wzrosła w średnim rocznym tempie około 82 litry od sztuki. Wskaźnik ten mógłby być większy, ponieważ tylko około 60% krów było inseminowane nasieniem buhajów zagranicznych ras mlecznych lub buhajów krajowych o wyróżniających się

Tabela 3. Szacunek kosztów realizacji zasady wzajemnej zgodności w polskim rolnictwie w latach 2005-2013 w cenach 2009 roku (mln zł)

Zakresy zasady wzajemnej zgodności	Koliczki dla zwierząt itd.	Koszty robocizny na:		Zakup usług	Prace wykonane własnym sprzętem i własne materiały	Materiały zakupione	Amortyzacja	Koszty alternatywne	Razem
		dokumentację	obsługę okólników						
Dobre praktyki rolnicze	-	-	-	200	318	21	584	-	1123
Identyfikacja i rejestracja zwierząt	266	-	-	-	-	-	-	-	266
OSN	-	136	-	24	-	155	57	98	470
Natura 2000	-	-	-	13	-	-	-	91	104
Dobrostan zwierząt	-	43	459	21	-	192	135	340	1190
Łącznie	266	179	459	258	318	368	776	529	3153

Źródło: Obliczenia własne sporządzone na podstawie danych liczbowych zaczerpniętych z opracowań [Niewęglowska 2011] oraz [Niewęglowska i Józwiak 2012].

mlecznych cechach użytkowych. Są przesłanki, by twierdzić, że postęp biologiczny jest wdrażany w większym stopniu w stadach większych.

Podobnie jak w przypadku pszenicy większą wydajnością mleczną krów wyróżniają się gospodarstwa większe, a więc w tym przypadku te z większymi stadami zwierząt. W stadach liczących 2-5 krów rocznie pozyskuje się od krowy średnio 3409 litrów mleka, a w tych liczących 35-75 krów – 6295 litrów. Okazuje się ponadto, że koszty jednostkowe w stadach większych są mniejsze średnio o 13,5% [Skarżyńska 2008].

Spadek liczby krów przyczynił się w niewielkim stopniu do wzrostu ich wydajności mlecznej. Trend spadkowy w pogłowie ulegał wyhamowaniu do 2003 roku, a w latach następnych odnotowano stabilizację pogłowia tej grupy zwierząt. Postępowała jednak likwidacja stad małych, a w ich miejsce rosła liczba zwierząt w stadach większych. Stało się to przyczyną mniej więcej zerowego bilansu zmian pogłowia, ale prowadziło do poprawy średniej krajowej wydajności mlecznej krów i zarazem do spadku jednostkowych kosztów produkcji mleka.

Postęp biologiczny i organizacyjny wywierały więc dodatni wpływ na wartość dodaną krajowego rolnictwa [Józwiak i in. 2012]. Gdyby nie koszty realizacji zasady wzajemnej zgodności, efekty polskiego rolnictwa byłyby więc dużo korzystniejsze.

Tabela 4. Wartość produkcji, koszty i wartość dodana polskiego rolnictwa w latach 2008-2010 i projekcja na lata 2012-2014

Wyszczególnienie	Średnio rocznie (mln zł)	
	W latach 2008-2010	Projekcja na lata 2012-2014
Rachunek w cenach bieżących:		
- wartość produkcji	73 055	81 686
- zużycie pośrednie	50 618	56 114
- amortyzacja	5 931	5 999
Wartość dodana	16 506	19 573
Wartość dodana w cenach stałych (z 2009 roku)	16 506	17 560

Źródło: Obliczenia własne sporządzone na podstawie rachunków RER, szacunków wykonanych na podstawie opracowań [Niewęgłowska 2011] oraz [Niewęgłowska i Józwiak 2012], a także własnej projekcji sytuacji.

Pełne roczne koszty realizacji zasady wzajemnej zgodności wyrażone w cenach z 2009 roku zostały zestawione w tabeli 3. W 2009 roku jednak tylko część tych kosztów (około 85%) obciążały koszty zużycia pośredniego i amortyzacji, ponieważ reguły rządzące dobrostanem zwierząt zaczęły w pełni obowiązywać w 2013 roku.

Aż 37,7% kosztów realizacji zasady wzajemnej zgodności było w 2009 roku powiązane z wdrażaniem reguł pożądanego stanu dobrostanu zwierząt, a na drugim miejscu z udziałem 35,6% znajdowały się koszty realizacji dobrych praktyk rolniczych. Pozostałe pozycje kosztów realizacji zasady wzajemnej zgodności miały natomiast znaczenie niewielkie.

Projekcja (tab. 4) sporządzona w cenach bieżących na lata 2012-2014 wskazuje na znaczący wzrost wartości dodanej liczonej w cenach bieżących w stosunku do sytuacji z lat 2008-2010, bo o 3067 mln zł, to jest o 18,6%. Realny wzrost (liczony w cenach 2009 roku) będzie jednak dużo mniejszy i wyniesie 1054 mln zł. Będzie to zatem wzrost o 6,4%.

3. Koszty i korzyści płynące z przestrzegania zasady wzajemnej zgodności

Poniesione koszty będą przynajmniej częściowo rekompensowane lepszymi wynikami ekonomicznymi w produkcji roślinnej i zwierzęcej. Wynikac to będzie ze wzrostu zawartości próchnicy w glebie i polepszenia zdrowotności roślin oraz zwierząt. Utrzymana zostanie duża różnorodność biologiczna na tych obszarach, ponieważ odpowiednio konserwowane obszary kompensacji ekologicznej oraz ugory stworzą dobre warunki do rozwoju gatunków dzikich zwierząt. Jednocześnie zatrzymana zostanie sukcesja dzikiej roślinności na obszary jeszcze niedawno wykorzystywane rolniczo.

Ogólny rachunek kosztów i korzyści powinien kształtować się pozytywnie w gospodarstwach stosujących zasadę wzajemnej zgodności. Charakterystyka gospodarstw przestrzegających najbardziej restrykcyjne normy ochrony środowiska, czyli beneficjentów programu rolnośrodowiskowego oraz działania podejmowane w gospodarstwach funkcjonujących na ONW wykazała, że gospodarstwa te osiągały lepsze wyniki ekonomiczne i techniczno-produkcyjne niż gospodarstwa pozostałe [Niewęglowska, Czapiewski, Stolbova 2008].

Niektóre korzyści wynikające z przestrzegania norm określonych zasadą wzajemnej zgodności są opóźnione w czasie w stosunku do wyasygnowanych kosztów. W związku z tym część posiadaczy polskich gospodarstw rolnych rezygnowała w ostatnich latach z uczestnictwa w programach dofinansowanych w ramach WPR, ponieważ porównanie przychodów z tytułu dopłat z kosztami, które powinni ponieść stosując się do uwarunkowań zasady wzajemnej zgodności wskazywało na brak opłacalności (tab. 5). Najgorsza sytuacja pod tym względem występowała w gospodarstwach działających na obszarach sieci Natura 2000 oraz OSN. Poza tym nie wszystkie gospodarstwa dysponowały odpowiednio dużą kwotą wolnych środków finansowych.

Wykonanie rachunku kosztów na gospodarstwo związanych ze spełnieniem wymagań związanych z realizacją norm wzajemnej zgodności (tab. 5) dokonano posługując się metodą opisaną w opracowaniu Niewęglowskiej z 2011 roku. Koszty te obejmują zarówno koszty rzeczywiste, jak i koszty alternatywne niezyskanego przychodu z tytułu ekstensyfikacji produkcji. Rachunek ten poprawiono o nowe uwarunkowania związane z wymaganiami dla obszarów OSN. Koszty odnoszące się do dobrostanu zwierząt obejmują koszty amortyzacji urządzeń, w które właściciel gospodarstwa powinien zainwestować, koszty dodatkowej robocizny związane z innym systemem chowu. Nie obejmują one kosztów alternatywnych z tytułu zmniejszenia skali produkcji w budynkach inwentarskich. W rachunku wzięto pod uwagę tzw. średnie polskie gospodarstwo rolne położone na wyróżnionych terenach. Zaś przychody z tytułu uczestnictwa w programach wynikających z WPR obejmują płatności bezpośrednie i uzupełniające, płatności ONW, wynikające z realizacji programu rolnośrodowiskowego. Dane odnoszące się do płatności zaczerpnięto z Agencji Modernizacji i Restrukturyzacji Rolnictwa z roku 2010. Tak, więc dla celów zobrazowania rachunku przychodów i kosztów stworzono modelowe, średnie hipotetyczne polskie gospodarstwo rolne.

Tabela 5. Rachunek¹ przychodów z tytułu uczestnictwa w WPR i kosztów spełnienia wymogów wzajemnej zgodności (utraconych możliwości oraz rzeczywiste) w gospodarstwach rolnych według ich położenia (zł/gospodarstwo)

Grupy obszarowe gospodarstw	Położenie gospodarstw			
	Natura 2000	OSN oraz Natura 2000	OSN	Pozostałe obszary poza OSN oraz poza Naturą 2000
Koszty	10 288	13 656	3 368	1 098
Koszty odnoszące się do dobrostanu zwierząt	1 229	1 229	1 229	1 229
Razem koszty	11 517	14 885	4 597	2 327
Przychody	13 104	13 104	9 400	9 400
Różnica przychodów i kosztów	1 587	-1 781	4 803	7 073

¹według danych z 2010 roku

Źródło: Obliczenia własne sporządzone na podstawie danych liczbowych zaczerpniętych ze statystyk ARiMR i opracowań; [Niewęglowska 2011], [Charakterystyka gospodarstw... 2012] oraz [Niewęglowska i Józwiak 2012].

Powyższe stwierdzenia potwierdzają ustalenia W. Wrzaszcz, która wykazała, że gospodarstwa o najwyższym poziomie zrównowżenia przyrodniczo-społecznego osiągają lepsze wyniki ekonomiczne niż gospodarstwa niezrównoważone pod tym względem [Wrzaszcz 2012].

Poziom zrównowżenia środowiskowego określony w przywołanej pracy determinują wskaźniki, które wpisują się w zasady wzajemnej zgodności. Określono go przy pomocy sześciu kryteriów ze wskazaniem wartości progowych. Kryteria te uwzględniają cechy świadczące o jakości gospodarowania i realizacji praktyk środowiskowych na poziomie gospodarstwa rolnego. Kryteria te obejmują: udział zbóż w strukturze zasiewów (do 66%), liczba grup roślin uprawianych na gruntach ornych (co najmniej trzy), indeks pokrycia gruntów ornych roślinnością w okresie zimy (minimum 33%), obsada zwierząt utrzymywanych w gospodarstwie na użytkach rolnych (do dwóch sztuk dużych na 1 ha użytków rolnych), saldo bilansu glebowej substancji organicznej (zerowe lub dodatnie), saldo bilansu azotu w glebie (zależnie od regionu od 23 do 66 kg azotu w przeliczeniu na czysty składnik i 1 ha użytków rolnych). Gospodarstwa wyróżniające się zrównowżeniem charakteryzuje większy o około 21% obszar użytków rolnych. Osiągają one dochód z gospodarstwa rolnego (74,6 tys. zł) większy od dochodu średniego (60 tys. zł), a także wyróżnia je większa wartość inwestycji brutto w przeliczeniu na gospodarstwo (42 tys. zł) od wielkości średniej tego miernika (29,6 tys. zł). Ponadto gospodarstwa te posiadają gleby nieco lepszej jakości (o wskaźniku bonitacji 0,90 wobec 0,85 średnio w grupie).

Opracowanie M. Zielińskiego [Zieliński 2012] wskazuje, że gospodarstwa sekwestrujące CO₂ w glebie znajdują się w korzystniejszej sytuacji niż te, które tego nie czynią. Autor cytowanego opracowania stwierdził to w wyniku określenia bilansu substancji organicznej między innymi na podstawie współczynników jej reprodukcji i degradacji. Porównał obie te grupy gospodarstw charakteryzując ich potencjał produkcyjny, organizację, strukturę i efektywność produkcji, a także produktywność czynników produkcji.

Gospodarstwa sekwestrujące CO₂ charakteryzują się większym poziomem jakości pracy zarządczej oraz wiedzy na temat techniki i technologii produkcji rolniczej, które rekompensują negatywne skutki małej obsady zwierząt. Większa produktywność czynników produkcji decyduje w związku z tym o tym, że produkcja jest bardziej dochodowa. Sprzyja to inwestowaniu, o czym informuje stopa reprodukcji majątku trwałego – większa niż w gospodarstwach nie sekwestrujących CO₂.

Uwagi końcowe

Korzystanie przez producentów rolnych z dopłat bezpośrednich jest uzależnione od realizacji przez nich zasady wzajemnej zgodności, która mieści w sobie reguły chroniące środowisko i zdrowie konsumentów żywności, a także reguły humanitarnego postępowania ze zwierzętami inwentarskimi.

Sporządzone szacunki wykazały, że koszty realizacji zasady wzajemnej zgodności są na tyle duże, że wywierają istotny ujemny wpływ na wartość dodaną wygospodarowywaną przez całe rolnictwo. Na podstawie tych szacunków stwierdzono bowiem, że wartość ta liczona realnie nie wzrosła w latach 2001-2010, choć może wzrosnąć o kilka procent do 2014 roku.

Przedkładaną w tym opracowaniu ocenę należy traktować jako wstępną i zarówno metoda sporządzania szacunków, jak i wykorzystane dane liczbowe wymagają sprawdzenia. Temat jest jednak na tyle ważny, że nie może być zaniechany.

Jeśli weryfikacja metody i liczb użytych do szacowania kwotowych skutków realizacji zasady wzajemnej zgodności potwierdzi wstępne spostrzeżenia zawarte w tym opracowaniu, wówczas:

- należałoby zweryfikować rachunki RER poczynając od 2005 roku,
- debatę o przyszłości w średniej perspektywie czasowej powinna poprzedzać faza analiz stanu rzeczywistego oparta o rzetelnie zgromadzone dane liczbowe, nawet jeśli pochodzą one z szacunków.

Bibliografia

Augustyńska-Grzymek I., *Pszenica ozima*, [w:] *Wyniki ekonomiczne wybranych produktów rolniczych w 2008 roku*, (red. A. Skarżyńska), IERiGŻ-PIB, Warszawa 2009.

Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2010 roku, Powszechny Spis Rolny 2010, 2012, GUS, Warszawa.

Józwiak W., Niewęglowska G., Jabłoński K., *Dbalność o środowisko i dobrostan zwierząt a wyniki ekonomiczne w rolnictwie*, [w:] *Propozycje rozwiązań WPR 2013+ a konkurencyjność gospodarki żywnościowej*, PW 2011-2014, raport 61, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2013.

Niewęglowska G., Czapiewski K., Stolbova M., *Obszary o niekorzystnym gospodarowaniu w rolnictwie. Stan obecny i wnioski na przyszłość*, PW 2005-2009, raport 95, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2008.

Niewęglowska G., *Wpływ realizacji programu rolnośrodowiskowego na polskie gospodarstwa rolne w świetle danych Polskiego FADN z lat 2005-2007*, PW 2005-2009, raport 147, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2009.

- Niewęglowska G., *Koszty spełnienia wymogów wzajemnej zgodności w polskich gospodarstwach rolnych*, PW 2011-2014, raport 24, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2011.
- Niewęglowska G., Józwiak W., *Koszty ustanowienia OSN na powierzchni całego kraju oraz koszty pozostawienia OSN w aktualnym wymiarze ich wyznaczenia przez Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej obejmujące 4,56% powierzchni kraju*, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2012, maszynopis ekspertyzy.
- Nowak E., 2009, *Zaawansowana rachunkowość zarządcza*, wyd. 2, Warszawa.
- Skarżyńska A., *Krowy mleczne*, [w:] *Wyniki ekonomiczne wybranych produktów rolniczych w 2006 roku*, (red. A. Skarżyńska), IERiGŻ-PIB, Warszawa 2008.
- Sobczak M., *Prognozowanie. Teoria, przykłady, zadania*, wyd. 2, PWE, Warszawa 2008.
- Stańko S., *Prognozowanie w rolnictwie*, wyd. 2, SGGW, Warszawa 1999.
- Wrzaszcz W., *Poziom zrównoważenia indywidualnych gospodarstw rolnych w Polsce (na podstawie danych FADN)*, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2012.
- Zeliaś A., *Teoria prognozy*, wyd. 3, PWE, Warszawa 1997.
- Zeliaś A., Pawełek B., Want S., *Prognozowanie ekonomiczne. Teoria, przykłady, zadania*, PWN, Warszawa 2003.
- Zieliński M., *Efekty gospodarstw specjalizujących się w uprawie zbóż, roślin oleistych i białkowych sekwestrujących CO₂*, Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, tom XIV, zeszyt 5/2012.

Dr inż. Mariola Kwasek

Dr inż. Agnieszka Obiedzińska

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej

– Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa

VIII. SPOŻYCIE ŻYWNOSCI A ŚRODOWISKO

Wprowadzenie

Na podstawie badań europejskiego projektu *Environmental Impact of Products* – EIPRO ustalono trzy kategorie konsumpcji wywierające największy wpływ na środowisko w całym cyklu życia: (1) żywność i napoje, (2) transport prywatny oraz (3) mieszkanie, w tym ogrzewanie i gorąca woda, urządzenia elektryczne. Łącznie te trzy dziedziny konsumpcji odpowiadają za 70-80% wpływu na środowisko oraz pochłaniają 60% wydatków konsumpcyjnych. W ramach tego badania sporządzono także ranking produktów i usług według intensywności ich wpływu na środowisko. Na czele listy żywność i napoje znalazły się produkty mięsne i mleczarskie.

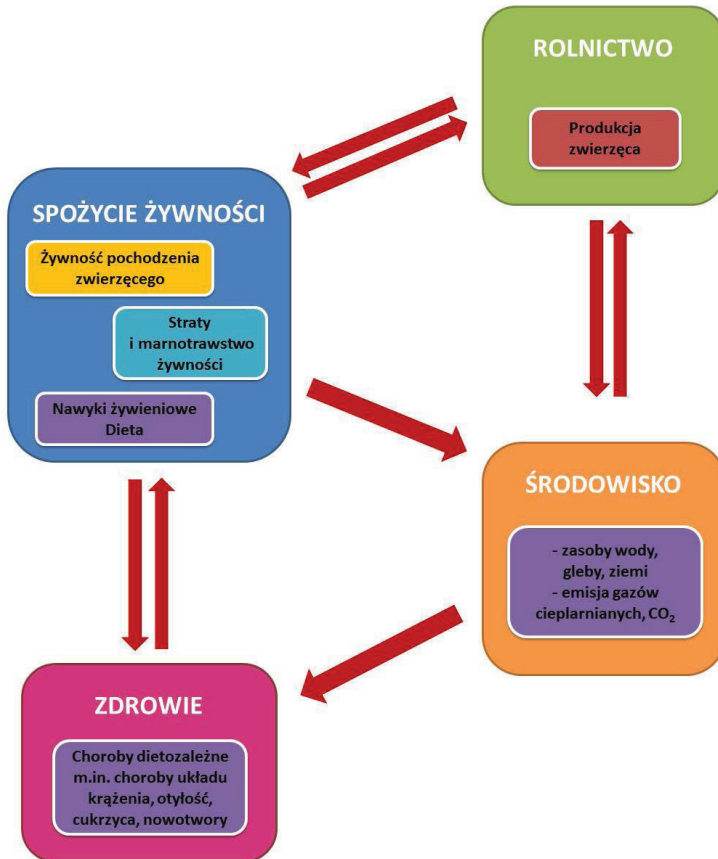
Największy wpływ spożycia żywności na środowisko jest bezpośrednio związany z produkcją rolną i przetwórstwem przemysłowym. Kluczowe elementy to zużycie energii, wody i wytwarzanie odpadów w rolnictwie oraz przemyśle spożywczym, stosowanie nawozów i pestycydów, emisje gazów cieplarnianych z hodowli inwentarza żywego oraz użytkowanie gruntów i transport.

Pogodzenie rozwoju rolnictwa, którego najważniejsza funkcja polega na wytwarzaniu produktów na potrzeby wyżywienia ludności, z ochroną środowiska przyrodniczego jest zadaniem niezmiernie trudnym do zrealizowania. Fakt ten potęguje niski poziom wiedzy o zagrożeniach środowiska przyrodniczego i jego skutkach dla zdrowia człowieka oraz o zagrożeniach zdrowotnych wynikających z nieprawidłowego sposobu odżywiania się, który zwiększa ryzyko wystąpienia chorób dietozależnych, do których należą m.in. choroby układu krążenia, niektóre nowotwory, cukrzyca insulinoniezależna, choroby układu trawiennego, osteoporoza oraz nadwaga i otyłość.

Rolnictwo bezpośrednio poprzez wytwarzanie żywności o wysokich walorach odżywczych, a także pośrednio poprzez środowisko przyrodnicze wpływa na zdrowie ludności (rys. 1).

Celem pracy jest określenie współzależności między spożyciem żywności a środowiskiem przyrodniczym.

Rysunek 1. Współzależność między rolnictwem, spożyciem żywności, zdrowiem i środowiskiem



Źródło: Opracowanie własne.

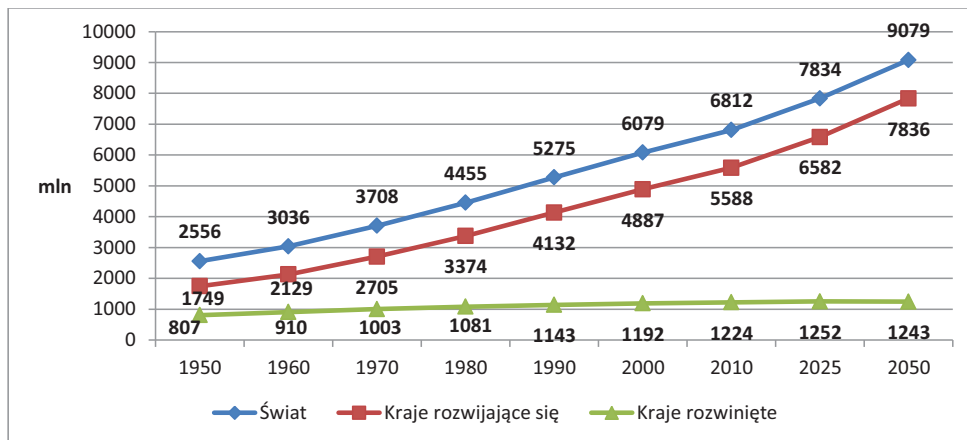
1. Czynniki kształtujące spożycie żywności na świecie

Poziom spożycia żywności na świecie jest bardzo zróżnicowany, bowiem zależy od wielu czynników. Zasadniczą rolę odgrywają czynniki ekonomiczne (m.in. poziom dochodu narodowego i jego podział w przeliczeniu na 1 mieszkańca, dochody i oszczędności ludności, ceny żywności). Istotny wpływ na spożycie żywności mają także czynniki pozaekonomiczne, w tym przede wszystkim demograficzne, geograficzne i kulturowe.

W latach 1950-2010 liczba ludności na świecie wzrosła z 2556 mln do 6812 mln osób. Według prognoz demograficznych ONZ w 2025 r. na Ziemi bę-

dzie żyło 7834 mln osób, a w 2050 r. – 9079 mln (rys. 2). Szybki wzrost liczby ludności na świecie, spowodowany przede wszystkim wysokim przyrostem naturalnym w krajach rozwijających się, głównie afrykańskich, a także niektórych azjatyckich i południowoamerykańskich, sprawia, że wyżywienie ludności jest jednym z najważniejszych problemów współczesnego świata.

Rysunek 2. Liczba ludności na świecie w latach 1950-2050



Źródło: Opracowano na podstawie [International... 2004].

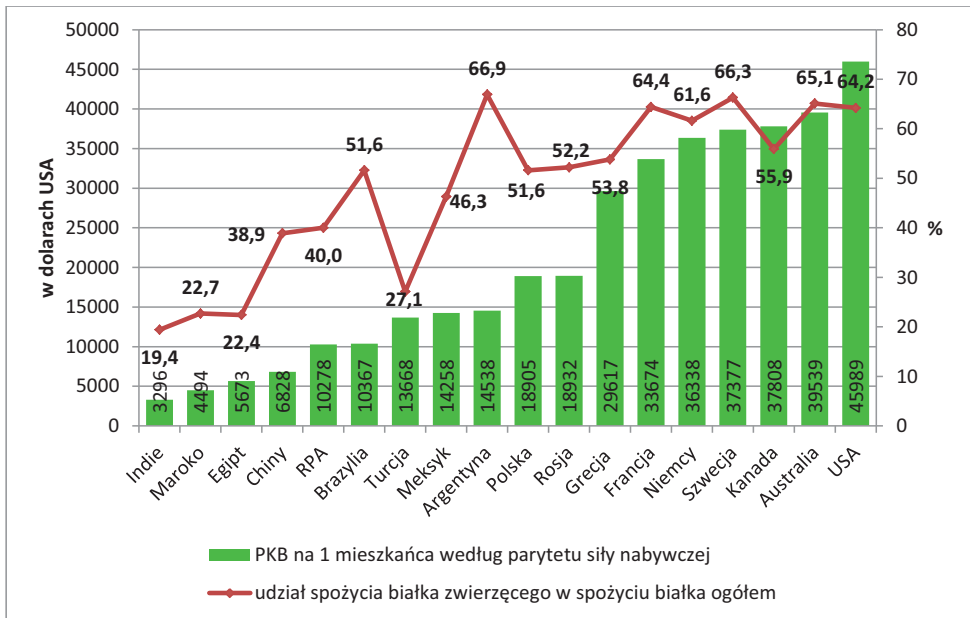
Przewidywane zwiększenie liczby ludności świata do ponad 9 miliardów w 2050 r. spowoduje dalszy wzrost zapotrzebowania na żywność. Bank Światowy prognozuje, że globalne zapotrzebowanie na żywność wzrośnie o 50% do 2030 r., a na mięso i przetwory mięsne – o 85% [Evans 2009].

Ogólnoświatowy wzrost gospodarczy prowadzi do: wzrostu zamożności mieszkańców świata, wyższego popytu na żywność, zmian we wzorcach konsumpcji żywności, w których zaczyna dominować spożycie produktów pochodzenia zwierzęcego, zwłaszcza mięsa i jego przetworów, ryb i owoców morza oraz mleka i przetworów mlecznych, a spośród produktów pochodzenia roślinnego – owoców i warzyw.

W miarę wzrostu poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego krajów, wzrasta udział białka zwierzęcego w spożyciu białka ogółem. Wywołuje to znaczny wzrost popytu na produkty pochodzenia zwierzęcego, co widać na przykładzie bogacących się Chińczyków. Z danych FAOSTAT-u wynika, że w Chinach spożycie mięsa i przetworów wzrosło z 5 kg w 1961 r. do 56 kg na mieszkańca rocznie w 2009 r., tj. ponad 11-krotnie.

Współzależność między produktem krajowym brutto, który jest miernikiem poziomu wzrostu społeczno-gospodarczego kraju a udziałem spożycia białka zwierzęcego w ogólnej ilości spożywanego białka przedstawiono na rysunku 3.

Rysunek 3. Współzależność między produktem krajowym brutto a udziałem spożycia białka zwierzęcego w spożyciu białka ogółem w wybranych krajach świata



Źródło: Opracowano na podstawie [UNDP 2011 oraz danych FAOSTAT-u].

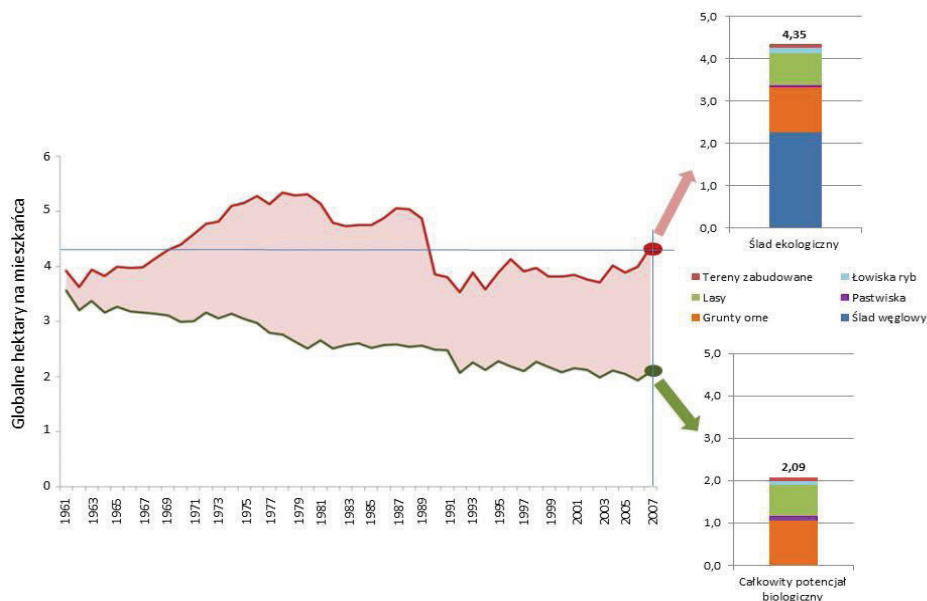
Syntetyczną miarą wpływu poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego na środowisko jest ślad ekologiczny, który mierzy ludzkie zapotrzebowanie na zasoby naturalne biosfery pod względem biologicznie produktywnych powierzchni gruntów i wód potrzebnych do wytworzenia zasobów, z których korzysta, a także do absorbowania powstałych odpadów.

Ślad ekologiczny danego kraju obejmuje użytki rolne, lasy, łowiska ryb potrzebnych do produkcji żywności, włókna i drewna oraz wchłonięcia odpadów, jakie przy okazji produkcji są emitowane. Wartość ta wyrażana jest w globalnych hektarach na mieszkańca (gha/mieszkańca)¹. Zasoby planety szacowane są na 1,8 gha/mieszkańca.

¹ Globalny hektar (*global hectare, gha*) – jeden hektar biologicznie produktywnego łądu lub wód o średniej światowej produktywności. Zgodnie z FAO, w 2004 r. na Ziemi znajdowało się 11,4 mld hektarów biologicznie produktywnych powierzchni, co mniej więcej odpowiada 25% powierzchni planety, z czego 2,3 mld ha to oceany, 3,5 mld ha – pastwiska, 1,5 mld ha – obszary rolnicze, 3,8 mld ha – lasy i 0,2 mld ha – powierzchnia zabudowana. Jednostka ta jest używana do przedstawiania informacji dotyczących pojemności biologicznej (*biological capacity, biocapacity*) na Ziemi oraz pojemności biologicznej wymaganej przez człowieka do zaspokojenia jego potrzeb życiowych (ślad ekologiczny).

Ślad ekologiczny dla Polski wynosił w 2007 r. 4,35 gha/mieszkańca, podczas gdy potencjał biologiczny – 2,09 gha/mieszkańca. Deficyt ekologiczny wynosił 2,26 gha/mieszkańca [Ewing et al. 2010]. Polska wykorzystuje dwukrotnie więcej zasobów niż wynosi jej potencjał biologiczny. Odnosząc się do danych z początku lat 90. XX wieku można zauważyć poprawę sytuacji w stosunku do lat poprzednich ze względu na restrukturyzację gospodarki i zamknięcie wielkich zakładów przemysłowych niespełniających norm środowiskowych (rys. 4).

Rysunek 4. Ślad ekologiczny oraz potencjał biologiczny dla Polski w latach 1961-2007



Źródło: Opracowano na podstawie [Ewing, et al. 2010 oraz www.footprintnetwork.org].

Globalny hektar jest normalizowany w stosunku do średniej produktywności biologicznej łądów i wód z uwzględnieniem rodzaju (wagi) obszarów. Podstawę stanowi zawsze pomiar produkcji pierwotnej. Jednym z motywów badań produktywności naturalnych i sztucznych ekosystemów była troska o wyżywienie ludności. Człowiek wykorzystuje część energii słonecznej, którą pobiera z biosfery jako pożywienie, paliwo i inne surowce. Różne obszary łądowe mają różną produktywność biologiczną. Dlatego wartość wyrażona przez globalne hektary dla pól uprawnych będzie wartością mniejszą aniżeli dla obszarów o mniejszej produktywności biologicznej, np. dla pastwiska (większa powierzchnia pastwisk jest potrzebna, aby osiągnąć taką samą pojemność biologiczną jak obszar upraw). Produktywność obszarów łądowych i wodnych na Ziemi jest zmienna w czasie, a zatem wartość wyrażona w globalnych hektarach różni się nieznacznie w różnych latach [Wilczyńska-Michalik, Świder, 2010].

W dłuższej perspektywie zrównoważony rozwój można zapewnić tylko wtedy, gdy kraje będą spełniać jednocześnie dwa kryteria: ślad ekologiczny będzie mniejszy niż 1,8 gha/mieszkańca, a wskaźnik rozwoju społecznego (HDI) będzie wyższy od 0,800 [Ewing et al. 2010].

2. Produkcja zwierzęca a środowisko

Ze względu na popyt na produkty pochodzenia zwierzęcego rozwija się przemysłowa hodowla zwierząt. To konsumenci napędzają rynek i pośrednio przyczyniają się do degradacji środowiska. Nadmierna konsumpcja mięsa na świecie prowadzi do ekologicznego niezrównoważenia. Produkcja mięsa ma negatywny wpływ na środowisko. Efekty uboczne przemysłu mięsnego to: emisja gazów cieplarnianych, zużycie wody, erozja gleb, zanieczyszczenie wód, a także zmniejszenie bioróżnorodności.

Hodowla zwierząt jest odpowiedzialna za 18% światowych emisji gazów cieplarnianych (*Greenhouse gas* – GHG) pochodzących z działalności człowieka, mierzonych za pomocą równoważnika CO₂. Jest to więcej niż procentowy udział transportu, który jest odpowiedzialny za 14% globalnych emisji GHG. Większość z tych 18% stanowią emisje podtlenku azotu oraz metanu pochodzące z nawozu zwierzęcego, emisje metanu z procesów trawiennych zwierząt oraz podtlenku azotu z nawozów mineralnych stosowanych w uprawach paszowych. Udział sektora hodowlanego w globalnych antropogenicznych emisjach głównych gazów cieplarnianych wynosi: 37% sumarycznej emisji metanu, 65% emisji podtlenku azotu oraz 9% emisji dwutlenku węgla [Globalne... 2009]. Z produkcji zwierzęcej pochodzi także 64% emisji amoniaku, który przyczynia się do zanieczyszczenia powietrza, gleby, wody, powstawania kwaśnych deszczy oraz uszkodzania warstwy ozonowej.

Większość światowej produkcji zwierzęcej odbywa się w systemach przemysłowych, wywierających silną presję na zasoby gruntowe i wodne. Przykładowo do wyprodukowania jednego kilograma mięsa wołowego zużywa się 15 500 litrów wody. Z tej ilości wody tylko 155 litrów wody wykorzystywanych jest do pojenia, czyszczenia oraz dalszych etapów przetwarzania żywca wołowego już poza gospodarstwem rolnym. Pozostałą część stanowi woda z ewapotranspiracji roślin wykorzystywanych do skarmiania zwierząt, pochodząca z opadów oraz woda pochodząca z nawadniania roślin oraz użytków zielonych [Scollan et al. 2010; Peters et al. 2010].

Wzmożony popyt na produkty żywnościowe pochodzenia zwierzęcego jest wielce niepokojący, bowiem na każdą tonę wyprodukowanego mięsa przypada 20 ton paszy, opartej głównie na zbożach. Jeśli światowa konsumpcja mięsa nie zostanie ograniczona w ciągu najbliższych kilkudziesięciu lat, grozi nam

światowy kryzys żywnościowy, zagrażając bezpieczeństwu żywnościowemu [Świerczyńska 2008].

Według Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa co najmniej 50% światowej podaży mięsa i jaj pochodzi z przemysłowych systemów produkcji zwierzęcej. Przemysłowa produkcja zwierzęca powoduje zanieczyszczenia nawozem zwierzęcym oraz stosowanymi w uprawach nawozami sztucznymi, pestycydami i herbicydami. Ze względu na to, że sektor hodowlany wywiera głębokie i różnorodne oddziaływania, powinien stanowić jeden z wiodących obszarów zainteresowania polityki ochrony środowiska.

3. Tendencje w spożyciu mięsa w krajach Unii Europejskiej

Tendencje w spożyciu mięsa zaprezentowano na przykładzie krajów Unii Europejskiej. W latach 1961-2009 spożycie mięsa i przetworów wzrosło we wszystkich krajach Unii Europejskiej². Zmiany w spożyciu mięsa i przetworów w krajach Unii Europejskiej w omawianym okresie przedstawiono na rysunku 5.

Analiza poziomu i struktury spożycia mięsa w krajach Unii Europejskiej w omawianym okresie wskazuje na proces homogenizacji, czyli upodabniania się wzorców konsumpcji mięsa. Przykładem procesu homogenizacji są niektóre kraje śródziemnomorskie (Cypr, Grecja, Hiszpania, Malta, Włochy), w których poziom spożycia mięsa wieprzowego zbliża się do poziomu spożycia mięsa w krajach Europy Zachodniej. W krajach tych spożycie mięsa wieprzowego na początku lat 60. XX wieku nie przekraczało 10 kg na mieszkańca rocznie.

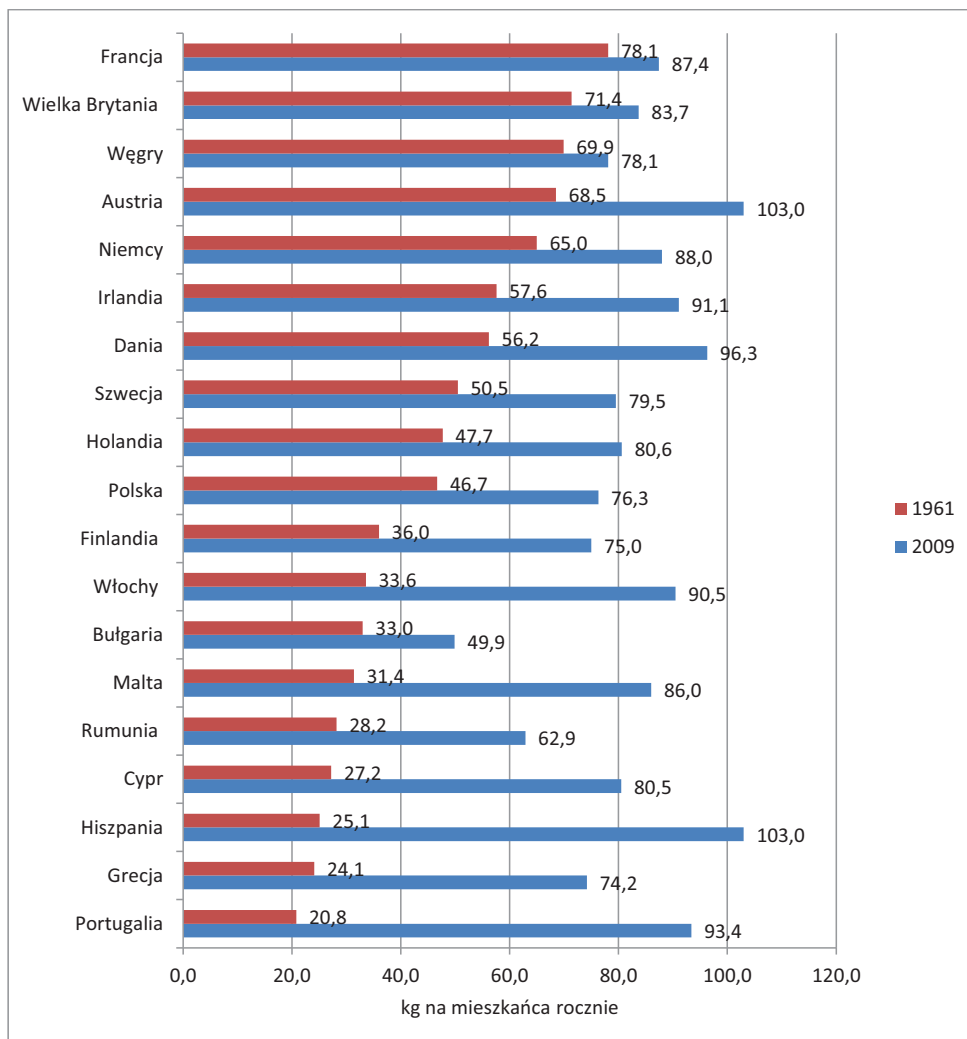
Z licznych badań naukowych wynika, że nadmierna konsumpcja mięsa, zwłaszcza tłustego jest jedną z przyczyn zachorowalności i umieralności na choroby układu krążenia i niektóre nowotwory złośliwe (np. jelita grubego), a także prowadzi do nadwagi i otyłości, uznaną przez WHO za jedno z największych zagrożeń dla zdrowia człowieka. Obecnie mówi się o pandemii otyłości.

Paradoks współczesnego świata polega na tym, że jeden miliard osób ma nadwagę, 475 mln osób cierpi na otyłość, blisko 900 mln osób jest niedożywionych, a co roku wyrzuca się 1,3 mld ton żywności nadającej się do spożycia, co stanowi 1/3 produkowanej żywności. Według szacunków FAO w Europie marnuje się 89 mln ton żywności rocznie, a w Polsce – 9 mln ton. Mieszkaniec Unii Europejskiej wyrzuca 179 kg żywności rocznie, mieszkaniec Europy i Ameryki Północnej – 105 kg, a mieszkaniec Afryki Subsaharyjskiej oraz Azji Południowej i Południowo-Wschodniej – 8,5 kg [FAO 2011].

² W celu wyeliminowania krótkoterminowych wahań zmian w spożyciu mięsa w badaniu uwzględniono średnie trzyletnie, tj. z lat 1961-1963 oraz 2007-2009.

Marnotrawstwo żywności znalazło się wśród głównych tematów, na które Komisja Europejska zwróciła uwagę w „Planie działania na rzecz zasobooszczędnej Europy” [KOM 2011]. Marnotrawstwo żywności to nie tylko stracona szansa nakarmienia niedożywionych, lecz także ogromna strata zasobów, takich jak gleba, woda, energia.

Rysunek 5. Spożycie mięsa i przetworów w krajach Unii Europejskiej w latach 1961-2009 – w kilogramach na mieszkańca rocznie



Źródło: Opracowano na podstawie Food Balance Sheets, FAOSTAT.

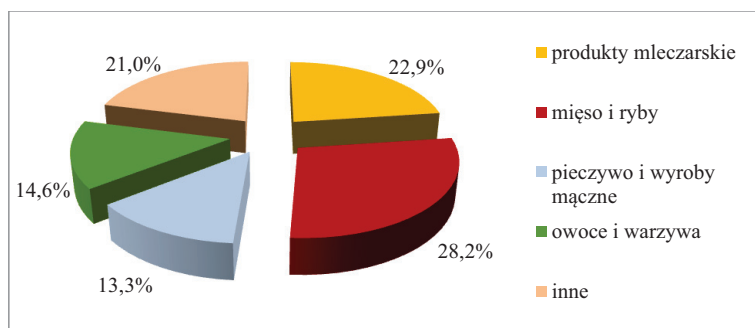
4. Spożycie żywności a emisja gazów cieplarnianych w Europie

Produkty mięsne i mleczarskie stanowią wybór żywieniowy o najwyższym potencjale tworzenia efektu cieplarnianego, liczony metodami analizy cyklu życia (*Life Cycle Analysis – LCA*)³.

Według Raportu Komisji Europejskiej produkcja i konsumpcja żywności odpowiada w sumie za 31% ogółu emisji gazów cieplarnianych GHG w 25 krajach Unii Europejskiej [Tukker et al. 2006]. Produkcja mięsa i produktów mleczarskich odpowiada za 13,5% ogółu emisji gazów cieplarnianych GHG, podczas gdy produkcja owoców i warzyw – za 2,5%.

W Holandii przeprowadzono badania dotyczące udziału różnych grup żywności w emisjach GHG związanych z żywnością. Z badań tych wynika, że mięso i ryby dają 28,2% wszystkich emisji gazów cieplarnianych GHG związanych z żywnością w Holandii, produkty mleczarskie – 22,9%, owoce i warzywa łącznie z ziemniakami – 14,6%, a pieczywo i wyroby mączne – 13,3% [Garnett 2007]. Mięso, ryby i produkty mleczarskie stanowią połowę wszystkich holenderskich emisji gazów cieplarnianych GHG (rys. 6).

Rysunek 6. Udział różnych grup żywności w emisjach GHG związanych z żywnością w Holandii



Źródło: Opracowano na podstawie [Garnett 2007].

³ Analiza cyklu życia (*Life Cycle Analysis, LCA*) ma na celu wszechstronne zbadanie wpływu produktu na środowisko przyrodnicze i zasoby naturalne. Zaczyna się ona od przygotowań do produkcji – a w szczególności od wydobycia surowców i dostarczania energii – następnie obejmuje proces produkcji i konsumpcji, kończy zaś na zagospodarowaniu odpadu. Z uwagi na jej całościowy charakter analiza ta nosi niekiedy nazwę „od kołyski do grobu” (*Craddle to Grave*), a skoro właściwie „grobu” nie powinno być ze względu na recykling, to pojawia się również nazwa „od kołyski do kołyski” (*Craddle to Craddle*) [Żylicz 2011].

Badania nad produkcją i konsumpcją żywności prowadzone w Wielkiej Brytanii wykazały, że w największym stopniu do emisji GHG przyczynia się produkcja mięsa wołowego (2,32%), a następnie mleka (1,89%), mięsa wieprzowego (1,12%), drobiu (1,10%), mięsa baraniego (0,85%) i jaj (0,40%). Produkcja mięsa baraniego daje największe emisje GHG na jeden kilogram mięsa, ale jej spożycie jest stosunkowo niskie (tab. 1).

Tabela 1. Emisje GHG wskutek produkcji i spożycia produktów pochodzenia zwierzęcego w Wielkiej Brytanii

Produkty pochodzące z Wielkiej Brytanii	Udział w emisjach GHG na podstawie danych o spożyciu (proc.)	Emisja GHG na kg mięsa, jaj, mleka (w kg równoważnika CO ₂)
Mięso wołowe	2,32	15,8
Mięso wieprzowe	1,12	6,4
Mięso baranie	0,85	17,4
Drób	1,10	4,6
Jaja	0,40	5,5
Mleko	1,89	10,6*

* dane dla suchej masy mlecznej

Źródło: Opracowano na podstawie [Garnett 2007].

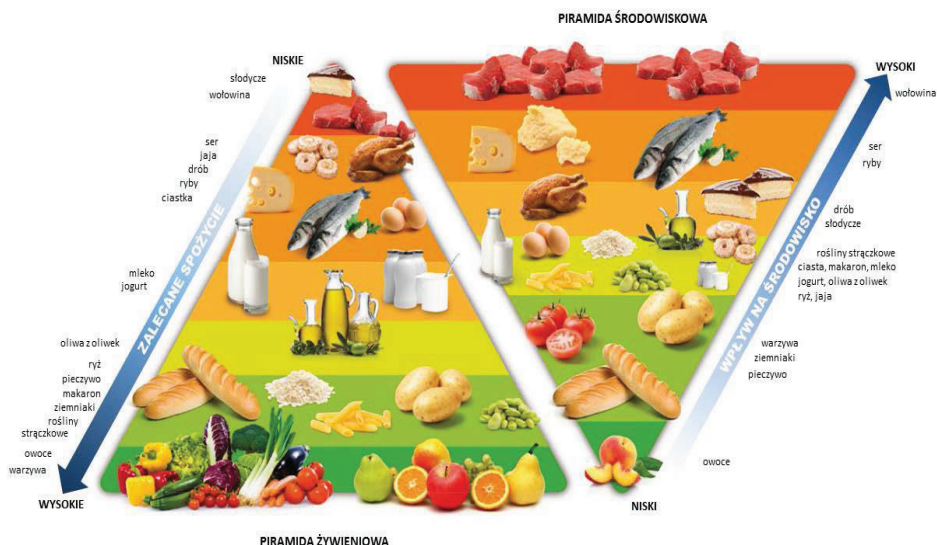
W Szwecji przeprowadzono badania polegające na porównaniu różnych zrównoważonych posiłków (pod względem odżywczym) składających się z lokalnych i importowanych produktów żywnościowych. Z badań wynika, że wegetariański posiłek złożony z lokalnych produktów ma dziewięć razy mniejszy potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (*Global Warming Potential – GWP*) niż posiłek zawierający wieprzowinę i importowane produkty [Carlsson-Kanyama 1998].

Barilla Center for Food & Nutrition także analizuje oddziaływanie żywności na środowisko. Wskaźniki środowiskowe, które uwzględnia w badaniach, to nie tylko emisja gazów cieplarnianych (*Carbon Footprint*), ale również zużycie wody (*Water Footprint*) oraz ślad ekologiczny (*Ecological Footprint*).

Barilla Center for Food & Nutrition zaprezentowała podwójną piramidę: piramidę żywieniową i piramidę środowiskową. Piramida żywieniowa została skonstruowana na podstawie właściwości odżywczych produktów żywnościowych. W piramidzie środowiskowej produkty żywnościowe umieszczono na podstawie ich wpływu na środowisko naturalne. W rezultacie otrzymano odwróconą piramidę w stosunku do piramidy żywieniowej: na górze piramidy znajdują się produkty żywnościowe, które mają największy wpływ na środowisko, zaś na dole piramidy – te o mniejszym znaczeniu.

Umieszczanie dwóch piramid obok siebie ilustruje, że żywność z wyższym zalecanym spożyciem (np. warzywa i owoc zalecane do spożycia pięć razy dziennie) mają najmniejszy wpływ na środowisko, zaś produkty żywnościowe, których spożycie należy ograniczać (np. spożycie mięsa czerwonego) mają największy wpływ na środowisko (rys. 7).

Rysunek 7. Podwójna piramida



Źródło: Opracowano na podstawie [BCFN 2012].

Dieta śródziemnomorska przyjęta w krajach basenu Morza Śródziemnego, charakteryzuje się równowagą żywieniową i jest uznawana przez wielu specjalistów z dziedziny nauki o żywieniu za najlepszą ze względu na profilaktykę przewlekłych chorób niezakaźnych, zwłaszcza chorób układu krążenia. Dieta śródziemnomorska, jako model żywienia o najwyższej spójności z zaleceniami żywieniowymi wywiera pozytywny wpływ na środowisko. Jest to model, który został uwzględniony przy konstrukcji podwójnej piramidy [Poli 2010].

Podwójna piramida odgrywa dwie ważne role – utrzymuje zdrowie ludzi i chroni środowisko naturalne. Innymi słowy żywność korzystnie wpływająca na zdrowie człowieka ma jednocześnie pozytywny wpływ na środowisko.

5. Zrównoważona dieta

W obliczu zmian we wzorcach konsumpcji żywności, zwiększonego popytu na produkty żywnościowe pochodzenia zwierzęcego, systematycznego wzrostu liczby osób z nadwagą i cierpiących na otyłość, strat i marnotrawienia żywności oraz degradacji środowiska przyrodniczego FAO opracowało definicję zrównoważonej diety.

Zrównoważona dieta – to dieta, która ma najmniejszy wpływ na środowisko, przyczynia się do zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego i bezpieczeństwa żywnościowego oraz wpływa na stan zdrowia obecnych i przyszłych pokoleń. Zrównoważona dieta chroni i odnosi się z szacunkiem do różnorodności i ekosystemów, jest kulturowo akceptowana, dostępna, ekonomicznie uzasadniona i niedroga, odżywczo odpowiednia, bezpieczna i zdrowa przy jednoczesnej optymalizacji zasobów naturalnych i ludzkich [FAO 2012, s. 7].

Szwecja jest pierwszym krajem w Europie, który zaproponował zmianę współczesnego wzorca konsumpcji żywności w kierunku uczynienia go bezpiecznym zarówno dla człowieka (w zakresie racjonalnej diety), jak również dla środowiska (w zakresie poziomu zanieczyszczenia, emisji gazów cieplarnianych przy produkcji i wprowadzaniu żywności na rynek oraz stosowania środków chemicznych przy produkcji rolnej).

Szwedzka Agencja Bezpieczeństwa Żywności (*National Food Administration* – NFA) opracowała zalecenia dla sześciu grup produktów żywnościowych: (1) mięsa i przetworów, (2) ryb i skorupiaków, (3) owoców i warzyw, (4) ziemniaków, zbóż i ryżu, (5) tłuszczu i (6) wody.

Ze względu na to, że mięso i jego produkcja mają zdecydowany wpływ na jakość środowiska, NFA zaleca następujące zmiany: redukcję spożycia mięsa, wybór mięsa z produkcji lokalnej oraz preferowanie spożycia mięsa wieprzowego i drobiu zamiast mięsa wołowego i baraniego (ze względu na mniejszą emisję gazów cieplarnianych). Podobne zalecenia NFA zaprezentowała dla pozostałych pięciu grup produktów żywnościowych.

Wnioski

1. Najważniejszym celem rolnictwa powinno być wytwarzanie żywności wysokiej jakości, z troską o środowisko naturalne, tak ażeby zapewnić wystarczającą ilość pożywienia dla wszystkich mieszkańców planety.
2. Żywność musi być bezpieczna zarówno dla konsumenta, jak i środowiska. Im intensywniejsza hodowla zwierząt, tym większa emisja gazów cieplarnianych do atmosfery, które są główną przyczyną zmian klimatycznych.

3. Zmiany, które przyczyniłyby się do obniżenia globalnych emisji gazów cieplarnianych, a równocześnie byłyby korzystne dla dobrostanu zwierząt, zdrowia i wyżywienia ludności, a także dla środowiska to ograniczenie produkcji i spożycia produktów pochodzenia zwierzęcego w krajach rozwiniętych, gdzie występuje ich nadmierne spożycie, zwłaszcza mięsa i jego przetworów.
4. Wybór żywności ma istotne znaczenie nie tylko dla zdrowia człowieka, ale także dla ochrony środowiska naturalnego. Podstawą diety powinny być produkty pochodzenia roślinnego (owoce, warzywa, zboża), podczas gdy produkty pochodzenia zwierzęcego powinny być spożywane z umiarem. Konsumentom powinni spożywać mięso i mleko oraz ich przetwory w mniejszych ilościach, ale o wyższej jakości, a najlepiej pochodzące od lokalnych rolników.
5. Znaczące zmniejszenie spożycia mięsa przyczyniłoby się do poprawy stanu zdrowia ludności w zakresie chorób układu krążenia, niektórych nowotworów, a także ograniczyłoby występowanie otyłości oraz zmniejszyłoby związane z nimi koszty opieki zdrowotnej.
6. Zrównoważone wybory żywności, zgodne z zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia, oraz ograniczenie strat i marnotrawstwa żywności w całym łańcuchu rolno-żywnościowym mogą przyczynić się do bardziej efektywnego gospodarowania zasobami, a tym samym do bezpieczeństwa żywnościowego na świecie.
7. Zmiany we wzorcach konsumpcji żywności, w których zaczyna dominować spożycie produktów żywnościowych pochodzenia zwierzęcego, głównie mięsa i przetworów, powodują nasilanie się negatywnego oddziaływania na środowisko. Respektowanie podstawowych zasad rolnictwa zrównoważonego, które ukierunkowane jest na takie wykorzystanie zasobów ziemi, które nie niszczy ich naturalnych źródeł, pozwoli na zaspokojenie podstawowych potrzeb kolejnych generacji producentów i konsumentów.

Bibliografia

- BCFN, *Double Pyramid 2012: enabling sustainable food choices*, Parma 2012.
- Carlsson-Kanyama A., *Climate change and dietary choices – how can emissions of greenhouse gases from food consumption be reduced?* “Food Policy”, Vol. 23, No. 3/4, 1998.
- European Communities, *Environmental Impact of Products (EIPRO). Analysis of the life cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU-25.*, 2006.
- Evans A., *The Feeding of the Nine Billion. Global Food Security for the 21st Century*, Chatham House, London 2009.

Ewing B., Moore D., Goldfinger S., Oursler A., Reed A., Wackernagel M., *The Ecological Footprint Atlas 2010*, Global Footprint Network, Oakland 2010.

FAO, *Sustainable diets and Biodiversity. Directions and Solution for Policy, Research and Action*, Rome 2012.

FAO, *Global Food Losses and Food Waste*, Rome 2011.

Garnett T., *Food and Climate Change: the world on a plate*, University of Surrey, 2007.

Globalne ostrzeżenie: zmiany klimatyczne a dobrostan zwierząt hodowlanych, Raport stowarzyszenia Compassion in World Farming, Klub Gaja, 2009.

International Population Reports WP/02. Global Population Profile: 2002, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 2004.

KOM, *Plan działania na rzecz zasobooszczędnej Europy*, Bruksela 2011.

Peters G.M., Wiedemann S.G., Rowley H.V., Tucker R.W., *Accounting for water use in Australian red meat production*, "International Journal of Life Cycle Assessment" 5, 2010.

Poli A., *The Food Pyramid and the Environmental Pyramid*, BCFN, Roma 2010.

Scollan N., Moran D., Kim E.J., Thomas C., *The Environmental Impact of Meat Production Systems*, International Meat Secretariat, Paris 2010.

Świerczyńska U., *Przyczyny światowego kryzysu żywnościowego oraz jego wpływ na najbardziej zagrożone kraje świata*, [w:] *Globalne ocieplenie i kryzys żywnościowy*, Fundacja Polskie Centrum Pomocy Międzynarodowej, Warszawa 2008.

Tukker A. et al., *Environmental Impact of Products (EIPRO). Analysis of the life cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU-25*, European Communities, 2006.

UNDP, *Human Development Report 2011. Sustainability and Equity: A Better Future for All*, New York 2011.

Wilczyńska-Michalik W., Świder K., *Założenia koncepcji Ekologicznego Śladu i przykłady obliczeń dla dużych miast*, Studia Geographica I, Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis, 2010.

Żylicz T., *Analiza cyklu życia*, „AURA”, nr 5/2011.

www.faostat.org.

www.footprintnetwork.org.

Mgr Tadeusz Toczyński

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej

– Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa

IX. CHARAKTERYSTYKA ZRÓWNOWAŻENIA POLSKIEGO ROLNICTWA W LATACH 2000-2010

Wprowadzenie

Przyjmując koncepcję zrównoważonego rozwoju rolnictwa, opartą na harmonijnym współistnieniu i wzajemnym oddziaływaniu trzech łańdów: ekonomicznego, środowiskowego i społecznego, można określić odpowiedni zestaw wskaźników, które stanowią podstawę monitoringu tendencji zmian i opisują wzajemne współzależności zachodzące w sferach: ekonomicznej, środowiskowej i społecznej rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich. Wskaźniki oceny na poziomie kraju powinny dostarczyć informacji na temat obecnego stanu i zmian w środowisku rolniczym, wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej oraz umożliwić ocenę wpływu rolnictwa na środowisko naturalne, w tym jakość gleb, wód i powietrza oraz zachowanie bioróżnorodności. W odniesieniu do sfery ekonomicznej powinny obrazować tendencje w poziomie i strukturze produkcji rolniczej, potencjału ekonomicznego rolnictwa, nakładów na działalność rolniczą i ich efektywności oraz dochodów z działalności rolniczej. Natomiast w odniesieniu do sfery społecznej mierniki oceny powinny charakteryzować zasoby i aktywność ekonomiczną ludności rolniczej, dochody rodzin rolniczych i warunki życia, w tym poziom ochrony zdrowia, opieki społecznej, edukacji i społeczno-kulturalnego życia obszarów wiejskich.

Celem artykułu jest próba określenia tendencji w zakresie zrównoważenia polskiego rolnictwa w pierwszej dekadzie obecnego wieku. Oceny dokonano w oparciu o zestaw 60 wskaźników sklasyfikowanych w trzech grupach: wskaźniki ekonomiczne, wskaźniki środowiskowe i wskaźniki społeczne. Bazę danych empirycznych stanowiły publikacje Głównego Urzędu Statystycznego. Ograniczone ramy niniejszego artykułu nie pozwalają na szeroką prezentację i ocenę wszystkich aspektów rozwoju zrównoważonego polskiego rolnictwa. Z konieczności koncentrujemy się na zmianach w najważniejszych obszarach¹.

¹ Szerokie omówienie tematu, wraz z pełnym zakresem danych empirycznych w omawianej retrospekcji poszczególnych lat zawiera publikacja [GUS 2013].

1. Ekonomiczne aspekty zrównoważenia

Wielkość i struktura produkcji rolniczej ma istotne znaczenie, zwłaszcza dla bezpieczeństwa żywnościowego (ważne dobro publiczne), wkładu w ogólny rozwój gospodarczy, żywotności obszarów wiejskich oraz warunków ekonomicznego funkcjonowania rolnictwa i poziomu życia ludności rolniczej. Produkcja rolnicza w Polsce, po głębokim załamaniu w okresie transformacji, ustabilizowała się w pierwszych latach obecnego wieku, a po akcesji Polski do Unii Europejskiej powróciła na ścieżkę wzrostu.

Globalna produkcja rolnicza wzrosła w latach 2000-2010 o 13,4%, przy wzroście produkcji roślinnej o 1,5% i zdecydowanie większym wzroście produkcji zwierzęcej – o 24,5%. Produkcja towarowa wzrosła bardziej, co w znacznej mierze wynikało z powstania nowych możliwości zbytu produktów rolnych po akcesji Polski do UE. Produkcja ta w 2010 r. była o 26,0% wyższa niż w 2000 r. (roślinna o 19,6%, a zwierzęca o 29,4%). Gospodarstwa indywidualne odnotowały niższą dynamikę w zakresie produkcji globalnej i towarowej w porównaniu z gospodarstwami osób prawnych i jednostek organizacyjnych niemających osobowości prawnej.

Tabela 1. Produkt krajowy brutto, wartość dodana i produkcja globalna w rolnictwie (ceny stałe)

Wyszczególnienie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
	rok poprzedni = 100											2000 = = 100
Produkt krajowy brutto	104,3	101,2	101,4	103,9	105,3	103,6	106,2	106,8	105,1	101,6	103,9	146,2
Wartość dodana brutto ogółem	104,0	101,3	101,3	103,6	105,2	103,3	106,0	106,7	105,1	101,8	103,7	145,0
Wartość dodana brutto w rolnictwie ¹	95,8	106,6	101,3	102,9	107,0	100,3	95,7	95,9	98,3	109,1	95,9	112,6
Globalna produkcja rolnicza	94,4	105,8	98,1	99,2	107,5	95,7	98,8	105,9	103,2	102,4	96,9	113,4
Produkcja roślinna	94,2	108,6	93,3	94,3	116,7	88,1	94,8	108,9	108,3	103,0	89,8	101,5
Produkcja zwierzęca	94,7	102,5	103,4	104,8	97,3	105,2	102,6	102,9	97,1	101,7	105,0	124,5
	Udział rolnictwa ¹ w wartości dodanej ogółem w proc. (ceny bieżące)											
	4,52	4,67	4,15	4,02	4,77	4,27	3,92	3,93	3,39	3,28	3,39	×

¹ Dział A01 – Rolnictwo i łowiectwo

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Udział rolnictwa w krajowej wartości dodanej brutto (WDB) w pierwszych latach dekady nieznacznie się zwiększył (do 4,8% w 2004 r.), ale od roku 2004 następowało systematyczne obniżanie się tej relacji – do 3,4% w 2010 roku. O ile w latach 2000-2010 cała gospodarka odnotowała wzrost WDB o 45,0%, to w rolnictwie wystąpił jej spadek o 12,6%.

Tabela 2. Produkcja rolnicza (wybrane cechy)

Wyszczególnienie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produkcja rolnicza w złotych na 1 ha użytków rolnych ¹											
Produkcja globalna ogółem	3 143	3 391	3 296	3 480	4 272	3 982	4 079	5 054	5 146	4 957	5 450
w tym gospodarstwa indywidualne	3 262	3 496	3 380	3 597	4 357	4 039	4 116	5 081	5 085	4 863	5 486
Produkcja towarowa ogółem	1 880	2 020	2 056	2 260	2 831	2 698	2 876	3 251	3 483	3 497	3 840
w tym gospodarstwa indywidualne	1 872	2 007	2 036	2 250	2 803	2 654	2 821	3 139	3 295	3 300	3 709
Udział produkcji roślinnej w produkcji ogółem (w odsetkach)											
Produkcja globalna ogółem	53,2	52,4	52,8	52,8	55,3	48,6	50,2	55,6	56,3	52,4	53,2
w tym gospodarstwa indywidualne	52,6	52,0	52,7	52,6	54,9	48,3	50,1	55,5	56,8	52,6	53,2
Produkcja towarowa ogółem	37,4	36,8	38,8	40,0	43,9	38,7	41,9	43,7	45,3	43,7	44,2
w tym gospodarstwa indywidualne	35,6	35,5	37,6	38,6	42,8	37,6	41,0	42,4	44,9	43,1	43,1
Powierzchnia zasiewów (stan w czerwcu)											
Ogółem (w tys. ha)	12 408	12 386	10 764	10 889	11 285	11 193	11 464	11 456	11 631	11 615	10 428
Powierzchnia zasiewów ogółem w proc. powierzchni gruntów ornych	90,7	90,6	82,3	86,1	89,0	91,6	92,1	96,5	96,2	95,9	95,3

¹ Od 2007 r. do użytków rolnych zalicza się grunty orne, sady, łąki i pastwiska utrzymywane w dobrej kulturze rolnej; dane nie w pełni porównywalne z latami poprzednimi.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Symptomatyczną cechą zmian było **przestawianie się indywidualnych gospodarstw rolnych na produkcję roślinną**. Jedną z głównych tego przyczyn była wyższa opłacalność produkcji roślinnej w porównaniu z produkcją zwierzęcą. W okresie 2000-2010 poziom cen towarowej produkcji rolniczej wzrósł o 41,1%, przy czym produkcji roślinnej o 75,4%, a produkcji zwierzęcej zaledwie o 22,2%. Produkcja zbóż podstawowych na 1 ha gruntów ornych była w 2010 r. o prawie 50% wyższa niż w 2000 roku. Było to wynikiem zarówno zmian w strukturze zasiewów, jak też zwiększenia plonów w wyniku stosowania bardziej efektywnych metod agrotechnicznych.

Rezygnacja przez wielu rolników z hodowli zwierząt niesie jednak ze sobą negatywne skutki dla kondycji gleb. Dotyczy to szczególnie gospodarstw małych – o powierzchni do 5 ha UR. W 2010 r. funkcjonowało 790 tys. gospodarstw o wielkości 1-5 ha UR, w których władaniu było 14% użytków rolnych, ale zaledwie 5% ogólnego stanu pogłowia trzody chlewnej i bydła. Z punktu widzenia zrównoważonej gospodarki ziemią oznacza to, że znaczna część ziemi rolniczej pozbawiona jest nawożenia organicznego pochodzenia zwierzęcego, a także – wobec słabej kondycji ekonomicznej znacznej liczby tej grupy gospodarstw rolnych – nawozów mineralnych i chemicznych. Sytuacja ta wpływa ujemnie na ogólny obraz zrównoważenia rolnictwa w tym zakresie [Michna 2011].

Powierzchnia użytków rolnych zmniejszyła się w latach 2000-2010 o 2,3 mln ha, do poziomu 15,5 mln ha w czerwcu 2010 r. (według użytkowania), w tym powierzchnia gruntów ornych pod zasiewami z 12,4 mln ha w 2000 r. do 10,4 mln ha w 2010 r., tj. o prawie 16%. Jednocześnie systematycznie wzrastał udział gruntów ornych pod zasiewami w ogólnej powierzchni gruntów ornych: z 90,7% w 2000 r. do 91,6% w 2005 r. i 96,5% w 2007 roku. Począwszy od 2008 r. obserwuje się spadek tej relacji, a według danych PSR 2010 powierzchnia gruntów ornych pod zasiewami wynosiła w 2010 r. 10,4 mln ha i stanowiła 95,3% ogólnej powierzchni gruntów ornych.

W zakresie produkcji zwierzęcej występowały różnokierunkowe tendencje. Pogłowiu trzody chlewnej wzrastało w latach 2000-2006 (z wyjątkiem głębokiego załamania w 2004 r.), ale od 2007 r. wystąpił trend spadkowy do poziomu 15,3 mln szt., czyli o prawie 20% mniej niż w szczytowym poziomie chowu z 2006 r. Nieco inna sytuacja wystąpiła w chowie bydła, gdzie po spadku pogłowia w pierwszej połowie dekady rozpoczął się proces odbudowy stada i późniejsza stabilizacja na poziomie 5,6-5,8 mln sztuk. Zdecydowanie spadło pogłowiu owiec i tendencja ta nadal się utrzymuje. Najbardziej spektakularny sukces polskie rolnictwo odnotowało w hodowli drobiu, plasując Polskę w czołówce producentów mięsa drobiowego w krajach UE.

W odniesieniu do **sytuacji ekonomicznej polskiego rolnictwa** znaczna poprawa rozpoczęła się wraz z akcesją Polski do Unii Europejskiej i napływem środków finansowych określonych instrumentami Wspólnej Polityki Rolnej. Rosnące z roku na rok kwoty dopłat do rolnictwa niewątpliwie poprawiły sytuację ekonomiczną rolnictwa i wpłynęły na intensyfikację produkcji. Po głębokim załamaniu w pierwszych latach okresu transformacji, w drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych poprzedniego stulecia i w pierwszych latach obecnego wieku sytuacja ekonomiczna polskiego rolnictwa zaczęła ulegać poprawie, chociaż

dopiero w 2007 r. **realne dochody w podsektorze gospodarstw domowych rolników** przekroczyły poziom z 1995 r.²

Na dochody sektora rolnego silnie rzutowały niekorzystne relacje cen. Wskaźnik „nożyce cen” produktów rolnych sprzedawanych przez rolników do towarów i usług zakupywanych ogółem w 2010 r. wynosił 90,0 (2000 = 100), przy jeszcze bardziej niekorzystnej relacji (88,2) w odniesieniu do dynamiki cen towarów i usług zakupywanych na cele bieżącej produkcji rolniczej i inwestycji (tab. 3).

Tabela 3. Wskaźniki cen produktów rolnych sprzedawanych oraz cen towarów i usług zakupywanych przez gospodarstwa indywidualne w rolnictwie

Wyszczególnienie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010		
	rok poprzedni = 100										2000 = 100	2005 = 100	
Produkty rolne sprzedawane	114,7	103,8	92,6	99,5	111,4	97,9	102,6	114,5	101,2	97,9	112,1	136,1	130,5
roślinne	107,4	95,9	99,8	106,2	93,1	94,8	114,7	125,1	94,8	88,7	129,2	139,8	155,8
zwierzęce	118,8	108,0	88,8	95,6	122,3	99,7	96,7	108,4	104,9	103,7	102,0	129,9	116,3
Towary i usługi zakupywane	111,4	106,5	101,9	102,1	108,6	102,0	100,6	106,3	111,2	102,0	101,8	151,5	123,5
na cele:													
konsumpcyjne	110,8	104,6	101,3	100,5	104,1	102,1	100,5	102,2	104,4	103,0	102,2	127,8	112,8
bieżącej produkcji rolniczej	111,9	106,9	101,9	102,2	108,9	101,8	100,5	106,9	112,3	101,9	101,8	154,2	125,0
inwestycyjne	105,5	104,9	102,5	101,9	110,9	106,8	101,9	106,1	105,3	102,3	101,2	152,9	117,8
Wskaźniki relacji cen („nożyce cen”) produktów rolnych sprzedawanych do towarów i usług zakupywanych ogółem	103,0	97,5	90,9	97,5	102,6	96,0	102,0	107,7	91,0	96,0	110,1	90,0	105,7
produktów rolnych sprzedawanych do towarów i usług zakupywanych na cele bieżącej produkcji rolniczej i inwestycyjne	102,9	97,2	90,8	97,4	102,2	96,0	102,0	107,2	90,1	96,1	110,2	88,2	104,4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Inwestowanie w **utrzymanie i rozwój infrastruktury produkcyjnej w rolnictwie** jest niezbędnym warunkiem zrównoważonego rozwoju. Tymczasem proces transformacji gospodarki zapoczątkował trwający aż do 2003 r. etap systematycznego obniżania się tempa inwestowania w rolnictwie. Dopiero od

² Zbiorowość ta obejmuje gospodarstwa domowe, w których dochód z własnego gospodarstwa rolnego stanowi przeważającą część dochodów gospodarstwa domowego [Zegar 2008].

2004 r. inwestycje w rolnictwie nabrały wyraźnego przyspieszenia – głównie w wyniku uruchomienia systemu dotacji ze środków unijnych, jak też szerszego wprowadzenia kredytów preferencyjnych ze środków krajowych, jednak już po 2007 r. tempo inwestowania w rolnictwie, podobnie jak w całej gospodarce uległo znacznemu osłabieniu. W okresie całej dekady tempo wzrostu nakładów inwestycyjnych w rolnictwie było jednak prawie 3-krotnie niższe niż w skali całej gospodarki.

Z punktu widzenia uwarunkowań rozwoju zrównoważonego, jednym z kluczowych czynników jest **zużycie nawozów i środków ochrony roślin**. W warunkach przewagi gleb słabych i średnich, zwiększenie skali ich nawożenia, szczególnie zauważalne po 2004 roku, było czynnikiem wzrostu plonów i zbiorów wpływających na poprawę sytuacji ekonomicznej rolnictwa. Zużycie nawozów mineralnych i chemicznych wzrosło z 85,8 kg NPK na 1 ha UR w sezonie 1999/2000 do 132,6 kg w roku gospodarczym 2007/2008, ale w latach 2009-2010 zmniejszyło się i osiągnęło w roku gospodarczym 2009/2010 poziom 114,7 NPK na 1 ha UR. Niewątpliwie jedną z przyczyn był drastyczny wzrost cen nawozów w ostatnich latach dekady, trwający od 2007 roku. Czynnikiem zwiększającym plony jest także stosowanie środków ochrony roślin, chociaż ich nadmiarowe użycie może być groźne dla środowiska i bezpieczeństwa żywności. W 2010 r. podaż pestycydów w substancji aktywnej wynosiła około 1,8 kg na hektar gruntów ornyczych wobec 0,6 kg w 2000 r., nadal jest jednak kilkakrotnie niższa niż w krajach Europy Zachodniej.

Zgodnie z wynikami PSR 2010, w indywidualnych gospodarstwach rolnych pracowało 4497,0 tys. osób fizycznych, tj. o 193,7 tys. osób (4,5%) więcej niż w 2002 roku. Liczba pracujących w rolnictwie indywidualnym (w przeliczeniu na pełnozatrudnionych) wzrosła z 2009,4 tys. osób w 2002 r. do 2262,6 tys. osób w 2010 r. (o 12,6%). W tym samym okresie liczba indywidualnych gospodarstw rolnych spadła o 22,4%. Dane te mogą sugerować znaczne zwiększenie niewykorzystanych zasobów pracy w rolnictwie.

Rozpatrując łącznie okres 2000-2010, dochody realne do dyspozycji brutto w gospodarstwach domowych rolników indywidualnych wzrosły o 32,9% przy nieco słabszym, o 28,3%, wzroście w gospodarstwach domowych ogółem. Większość z tego wzrostu skumulowała się w drugiej połowie dekady. W 2010 r. realne dochody do dyspozycji brutto gospodarstw domowych rolników indywidualnych wzrosły o 25,3% w stosunku do poziomu z 2005 r., przy 20,1% wzroście w gospodarstwach domowych osób pracujących na własny rachunek (poza gospodarstwami indywidualnymi w rolnictwie) i 20,5% wzroście w gospodarstwach domowych ogółem.

Zmiany te spowodowały pewne zmniejszenie dysproporcji dochodowych pomiędzy rodzinami rolników i innych grup społecznych. Dochód rozporządzalny na 1 osobę w gospodarstwach domowych rolników stanowił w 2000 r. 74,7% dochodu w gospodarstwach domowych ogółem i 57,4% dochodu w gospodarstwach domowych osób pracujących na rachunek własny (poza rolnictwem), natomiast w 2010 r. odpowiednio 85,9 i 69,8%.

System wsparcia w ramach WPR niewątpliwie sprzyja rozwojowi zrównoważonego rolnictwa – z jednej strony łagodząc dysproporcje w poziomie dochodów rodzin rolniczych i innych grup społecznych, z drugiej zaś wymuszając działania proekologiczne, które w wielu programach finansowania są niezbędnym warunkiem otrzymania dotacji. W końcowych dochodach łącznych przedsiębiorców rolnych dopłaty ze wszystkich źródeł (unijnych i krajowych) wynosiły 38,7% w 2004 r. i 55,6% w 2010 roku. Zatem ponad połowa uzyskiwanych dochodów rolników jest wynikiem finansowania zewnętrznego. W 2010 r. prawie 70% wypłaconych polskim rolnikom kwot to łącznie jednolita płatność obszarowa i uzupełniająca płatność obszarowa.

2. Środowiskowe aspekty zrównoważenia rolnictwa

Działalność rolnicza jest w ogromnym stopniu uzależniona od zasobów środowiskowych czynników produkcji, ale jednocześnie wywiera duży wpływ na ich potencjał i kondycję. Największe zagrożenia dla środowiska ze strony rolnictwa mają swe źródło w chemizacji i intensyfikacji produkcji rolnej, upraszczaniu płodozmiaru i wprowadzaniu monokulturowych upraw. Powoduje to nieuniknione, niekorzystne i trudno odwracalne zmiany ekologiczne, m.in. zanieczyszczenie wód gruntowych, eutrofizację wód powierzchniowych, degradację gleb, skażenie środkami ochrony roślin i niekorzystne zmiany w krajobrazie rolniczym. Paradygmat rolnictwa zrównoważonego zakłada podejmowanie takich działań, które nie tylko ograniczą negatywne skutki środowiskowe działalności rolniczej, ale spowodują odbudowę i trwałe utrzymanie naturalnych walorów środowiska.

W 2000 r. w **użytkowaniu ziemi przez polskie rolnictwo** znajdowało się 17 812 tys. ha UR (stan w czerwcu), tj. 57,0% ogólnej powierzchni kraju, a w 2010 r. 15 503 tys. ha w 2010 r. (49,6% powierzchni kraju). W ciągu 10 lat z rolniczego użytkowania ubyło zatem 2,3 mln ha (13% powierzchni UR), co powinno budzić głęboki niepokój.

Publikowane dane przez GUS wskazują, że w okresie dekady 2000-2010 zachodziły istotne **przeobrażenia w strukturze użytkowania gruntów** – wzrastał udział gruntów ornych, przy znacznym zmniejszeniu łąk i pastwisk.

Tabela 4. Zmiany w strukturze użytkowania gruntów (stan w czerwcu)

Wyszczególnienie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Powierzchnia w tysiącach hektarów											
Użytki rolne ¹	17 812	17 788	16 899	16 169	16 327	15 906	15 957	16 177	16 154	16 120	15 503
w tym:											
grunty orne	13 683	13 666	13 066	12 650	12 685	12 222	12 449	11 869	12 094	12 114	10 946
łąki	2 503	2 492	2 531	2 341	2 390	2 529	2 390	2 497	2 450	2 463	2 629
pastwiska	1 369	1 371	1 030	928	975	853	825	774	734	717	654
W odsetkach powierzchni użytków rolnych											
Grunty orne	76,8	76,8	77,3	76,1	77,7	76,8	78,0	73,4	74,9	75,1	70,6
Łąki	14,1	14,0	15,0	14,1	14,6	15,9	15,0	15,4	15,2	15,3	17,0
Pastwiska	7,7	7,7	6,1	5,6	6,0	5,4	5,2	4,8	4,5	4,4	4,2
Użytki rolne w odsetkach ogólnej powierzchni kraju											
	57,0	56,9	54,0	51,7	52,2	50,9	51,0	51,7	51,7	51,6	49,6

¹ Do 2006 r. do użytków rolnych zalicza się: grunty orne, sady, łąki i pastwiska; od 2007 r. odpowiednio – utrzymywane w dobrej kulturze rolnej zgodnie z normami określonymi w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i rozwoju wsi z dnia 12 III 2007 r. w sprawie minimalnych norm, Dz. U. Nr 46, poz. 306) oraz użytki pozostałe. Dane nie są w pełni porównywalne z późniejszymi latami.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Charakterystyczną cechą rozwoju rolnictwa ostatniej dekady było zwiększające się z roku na rok wykorzystywanie gruntów pod zasiewy (2002 r. – 82,3% ogólnej powierzchni gruntów ornych, 2010 r. – 95,3%). Następowaly przy tym istotne zmiany w strukturze zasiewów, wyrażające się wzrostem udziału roślin przemysłowych, przy stabilizacji udziału roślin pastewnych (z wyjątkiem kukurydzy na zielonkę). Tendencjom tym towarzyszył drastyczny spadek udziału ziemniaków w ogólnej powierzchni zasiewów. Nastąpiło umocnienie tradycyjnie głównej dziedziny produkcji roślinnej w Polsce, jaką jest produkcja zbóż. W 2000 r. zboża stanowiły 71,0% ogólnej powierzchni zasiewów, w 2005 r. 74,4%, a w 2010 r. 73,3%. **Wysoki udział zbóż w powierzchni zasiewów** trudno uznać za korzystny z punktu widzenia zasad rolnictwa zrównoważonego. Oprócz uproszczenia płodozmianu, przyczynia się do osłabienia żyzności gleby. Tak wysoki udział zbóż w strukturze zasiewów znacznie przekracza wielkość progową uznawaną za jedno z kryteriów zrównoważenia. W pakiecie „Rolnictwo zrównoważone” maksymalny udział zbóż określono na poziomie 66% struktury zasiewów. Polskie rolnictwo nie spełnia zatem tego kryterium zrównoważenia [Zegar, Wilk 2007].

Tabela 5. Struktura zasiewów

Wyszczególnienie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Grunty pod zasiewami w proc. ogólnej powierzchni gruntów ornych	90,7	90,6	82,3	86,1	89,0	91,6	92,1	96,5	96,2	95,9	95,3
Udział w ogólnej powierzchni zasiewów (w proc.)											
Zboża ¹	71,0	71,2	77,1	75,0	74,3	74,4	73,2	72,9	74,0	73,9	73,3
Ziemniaki	10,1	9,6	7,5	7,0	6,3	5,3	5,2	4,8	4,6	4,2	3,7
Przemysłowe	6,4	6,3	7,0	6,7	7,5	7,7	7,9	9,3	8,7	8,9	11,2
w tym: rzepak i rzepik	3,5	3,6	4,1	3,9	4,8	4,9	5,4	7,0	6,6	7,0	9,1
Pastewne	8,5	8,5	5,2	7,2	8,0	8,7	9,7	9,0	9,1	9,2	8,3
w tym: kukurydza na zielonkę	1,3	1,4	1,8	2,2	2,5	2,9	3,0	3,2	3,5	3,6	3,7
Wskaźnik pokrycia gruntów ornych roślinnością w okresie zimowym (w proc.) ²	41,6	42,3	40,0	40,4	43,7	45,5	45,0	48,5	50,1	52,5	52,4
Udział roślin strukturotwórczych w powierzchni zasiewów na gruntach ornych (w proc.) ³	6,9	6,5	3,4	4,9	5,3	5,7	6,7	5,7	5,5	5,6	4,9

¹ Zboża podstawowe, owies z jęczmieniem i inne zbożowe mieszanki, kukurydza na ziarno, gryka, proso i inne zbożowe; ² dane szacunkowe na podstawie publikacji GUS. Do obszaru pokrywy ochronnej zaliczono: zboża ozime (pszenica, żyto, jęczmień, pszenżyto ozime), rzepak ozimy, motylkowe, inne pastewne i trawy razem (seradela, koniczyna, lucerna, esparceta, pastwiska polowe, inne pastewne i trawy); ³ do roślin strukturotwórczych zaliczono: trawy i motylkowe drobnonasienne ogółem, strączkowe na ziarno ogółem, strączkowe pastewne na zielonkę oraz strączkowe pastewne na przyoranie.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Ważnym wskaźnikiem poziomu zrównowżenia rolnictwa charakteryzującym problematykę użytkowania ziemi jest udział powierzchni gruntów ornych pokrytej roślinnością w okresie zimowym. Jako minimalny próg pokrycia w programach rolnośrodowiskowych ustalono poziom 33%. W Polsce wartość tego wskaźnika rosła z roku na rok i wynosiła w 2010 r. 52,4% wobec 41,6% w 2000 r. i 45,5% w 2005 roku. Zagrożenie gleb wymywaniem azotanów oraz erozją jest tym mniejsze, im wyższa jest relacja powierzchni uprawy ozimin, roślin wieloletnich i międzyplonów do ogólnej powierzchni gruntów ornych. Według oceny IUNG-PIB pożądany poziom tego wskaźnika powinien być znacznie wyższy i wynosić 80% [Krasowicz 2005].

Warto zwrócić uwagę, że ważnym instrumentem działań na rzecz ochrony środowiska i krajobrazu w ramach polityki rozwoju obszarów wiejskich są **programy rolnośrodowiskowe**, wdrażane w krajach Unii Europejskiej od 1993 roku. Formułują one szczegółowo konkretne wymagania w stosunku do rolników w zakresie stosowania metod produkcji sprzyjających ochronie środowiska, rekompensując zakładany ubytek dochodu rolniczego, wynikający ze stosowania różnorodnych ograniczeń. Z punktu widzenia ekologicznych zasad użytkowania ziemi i ochrony krajobrazu, im większa jest powierzchnia użytków rolnych objętych programami rolnośrodowiskowymi, tym bardziej pozytywnie

wpływa to na zrównoważenie rolnictwa. Podobne działania obejmują obszary Natura 2000, ustanowione na obszarze krajów UE.

Obszary chronionego krajobrazu w Polsce obejmują powierzchnię 7075,4 tys. ha, co stanowi 22,6% ogólnej powierzchni kraju. Powierzchnia użytków rolnych zaliczona do obszarów chronionego krajobrazu obejmowała w 2010 r. 2648,3 tys. ha, tj. około 17% ogólnej powierzchni użytków rolnych użytkowanych przez gospodarstwa rolne. Obszary Natura 2000, określone w PROW 2007-2013, obejmują około 4,2 mln ha lądowej powierzchni kraju, z czego ponad 36% (ponad 1,5 mln ha) zajmują użytki rolne, w tym 727 tys. ha stanowią grunty orne a 809 tys. ha trwałe użytki zielone.

Pozytywnym zjawiskiem, wpisującym się szczególnie w koncepcję rozwoju zrównoważonego są **ekologiczne metody produkcji rolniczej**. Ich podstawą jest prowadzenie zrównoważonej działalności w produkcji roślinnej i zwierzęcej zgodnie z wymogami gleby, roślin i zwierząt. Poprzez eliminację środków chemicznych i stałą kontrolę procesów produkcyjnych, znacznie bardziej rygorystyczną niż zalecana przez *Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej*, sprzyjają utrzymaniu żyzności gleby i ochronie środowiska przed skażeniami i zanieczyszczeniami pochodzenia rolniczego [Zegar 2006].

Systematyczny wzrost potencjału gospodarstw ekologicznych w Polsce należy uznać za pozytywny kierunek działań rolników. W 2001 r. działalność rolniczą w Polsce prowadziło zaledwie 1787 gospodarstw ekologicznych, w tym 669 gospodarstw z uzyskanym certyfikatem i 1118 gospodarstw w okresie przedstawiania na standardy produkcji ekologicznej. W 2010 r. certyfikat gospodarstwa ekologicznego miało już 12 901 gospodarstw rolnych, a w okresie przedstawiania było kolejne 7681 gospodarstw. Łączna powierzchnia użytków rolnych gospodarstw prowadzących produkcję metodami ekologicznymi wynosiła w 2010 r. 519,1 tys. hektarów. Szczególnie przyspieszenie tempa przyrostu zarówno liczby gospodarstw, jak też powierzchni ich użytków rolnych rozpoczęło się od 2006 roku.

Duże znaczenie w ocenie zrównoważenia rolnictwa, zarówno z punktu widzenia użytkowania ziemi, jak też bilansu nawozowego oraz ochrony wód i powietrza, ma **pożłowie i struktura zwierząt gospodarskich**. W całym analizowanym okresie liczba zwierząt gospodarskich w polskim rolnictwie w sztukach przeliczeniowych dużych (SD) nie przekraczała 50 SD na 100 ha użytków rolnych (przy wielkości granicznej 200 SD). W odniesieniu do liczby przeżuwaaczy odchylenia od wielkości progowej nie były tak znaczne. Obsada przeżuwaaczy na 100 hektarów głównej powierzchni paszowej (GPP) w gospodarstwach indywidualnych w 2000 r. wynosiła 117 SD, a po wzroście do 132 SD w 2003 r.

ustabilizowała się w następnych latach na poziomie 118-125 SD (rekomendowany poziom wynosi 150 SD).

Z punktu widzenia utrzymania **odpowiedniej jakości gleb i zapewnienia właściwej gospodarki wodą** duże znaczenie mają zabiegi melioracyjne. Powierzchnia zmeliorowanych użytków rolnych nieznacznie się zmniejszyła i w 2010 r. wynosiła 6,4 mln hektarów. Zmniejszyła się także z 1,9 mln ha w 2000 r. do 1,8 mln ha w 2010 r. powierzchnia zmeliorowanych łąk i pastwisk. Potrzeby melioracyjne są jednak znacznie większe. Według oceny Ministerstwa Rolnictwa potrzeby melioracyjne obejmują obszar o powierzchni 9,2 mln ha, czyli ponad 59% powierzchni użytków rolnych. Zatem przeprowadzenia melioracji wymaga jeszcze ok. 2,8 mln ha ziemi rolniczej, tymczasem pogarsza się stan techniczny istniejących urządzeń melioracyjnych. W 2000 r. stan urządzeń melioracyjnych wymagał pilnej odbudowy lub modernizacji na 19,4% powierzchni zmeliorowanych użytków rolnych, w 2005 r. na 20,8%, a w 2010 r. już na 22,3% zmeliorowanych użytków rolnych.

Kolejne **uwarunkowania właściwej gospodarki ziemią** związane są z zapewnieniem odpowiedniego bilansu azotu, a także dostarczania odpowiednich proporcji przyswajalnych makroelementów: fosforu, potasu i magnezu. Nadmiar związków azotu i fosforu generowanych przez rolnictwo jest jednym z podstawowych zagrożeń dla środowiska. Ich deficyt prowadzi z kolei do degradacji gleb. Zachowanie właściwych proporcji, głównie poprzez optymalizację nawożenia i warunków chowu zwierząt, jest jednym z warunków zrównoważonego rozwoju [Kopiński 2007]. Z danych obrazujących bilans azotu w Polsce wynika, że następuje wzrost przychodu w wyniku intensyfikacji nawożenia mineralnego i organicznego, ale także wzrasta pobieranie azotu z plonami. Średnie saldo bilansu azotu brutto dla Polski wzrosło z 45,8 kg w latach 2002-2004 do 56,2 kg w latach 2007-2009 i jest znacznie niższe w stosunku do przeciętnego poziomu w innych krajach. W skali kraju nie ma negatywnego wpływu nawożenia na stan środowiska przyrodniczego, natomiast może to występować lokalnie na obszarach o dużej koncentracji pogłównia zwierząt i intensywnym nawożeniu mineralnym zasiewów.

Bardziej istotnym problemem są niewystarczające działania w kierunku poprawy stanu zasobności gleb w przyswajalne makroelementy (fosfor, potas, magnez) oraz zmniejszenia stanu zakwaszenia gleby. Niedobór tych składników w glebie powoduje ujemne skutki, jak choroby roślin i obniżenie plonów. Znajomość ich zawartości w glebie pozwala na określenie potrzeb i optymalizację nawożenia. W omawianym okresie nie odnotowano ani poprawy, ani pogorszenia stanu zasobności gleb w przyswajalne makroelementy. W latach 2002-2005 bardzo niską i niską zawartością fosforu charakteryzowało się 34% gleb, potasu

– 45% glib i magnezu 33% glib. Nieznaczną poprawę odnotowano w latach 2006-2010, w których wskaźniki te wynosiły odpowiednio: 33%, 43% i 32%.

Niepokojącym zjawiskiem jest **wysoki poziom zakwaszenia glib**. Odczyn kwaśny i bardzo kwaśny stwierdzono w 51% przebadanych próbek w latach 2002-2005. W latach 2006-2010 skala zjawiska była nieco mniejsza – zakwaszenie glib stwierdzono w 47% pobranych próbek. Zużycie nawozów wapniowych w gospodarstwach rolnych ogółem obniżyło się z 95,1 kg CaO (w przeliczeniu na czysty składnik) na 1 hektar użytków rolnych w roku gospodarczym 1999/2000 do 38,1 kg w roku gospodarczym 2009/2010. Głębokie załamanie nawożenia nastąpiło po zaprzestaniu z dniem 1 maja 2004 r. dotacji dla producentów nawozów wapniowych i wapniowo-magnezowych, co spowodowało gwałtowny wzrost ich cen (ponad 25 %)³. Odkwaszania wymaga ok. 67% glib.

Poziom nawożenia mineralnego, po głębokim spadku w latach dziewięćdziesiątych, wzrastał w pierwszej dekadzie obecnego wieku, przy czym znaczący przyrost datuje się od roku 2005. O ile w roku gospodarczym 1999/2000 polskie rolnictwo zużyło 85,8 kg nawozów mineralnych i chemicznych (w przeliczeniu na czysty składnik – NPK) na 1 ha użytków rolnych, to w 2007/2008 już 132,6 kg, po czym z uwagi na drastyczny wzrost cen nawozów spadło do 114,7 kg w roku gospodarczym 2009/2010.

Nawozy organiczne mają ważne znaczenie w utrzymaniu wysokiej jakości glib, dotyczy to w szczególności nawozów pochodzenia zwierzęcego (obornik, gnojówka i gnojowica). W okresie 2000-2008 zużycie obornika w przeliczeniu na czysty składnik (NPK) na 1 ha UR nie ulegało większym zmianom i wynosiło w rolnictwie ogółem od 41 do 53 kg. W roku gospodarczym 2009/2010, według danych PSR 2010, poziom zużycia obornika wyniósł 60,5 kg NPK na 1 ha użytków rolnych. Nawożenie gnojówką i gnojowicą dostarczyło łącznie ok. 11 kg NPK/ha. Nawozy organiczne pochodzenia zwierzęcego w największej skali stosowane są przez gospodarstwa indywidualne, jednak spadek zainteresowania hodowlą zwierząt powoduje zmniejszenie dostępności tych nawozów. Według danych PSR 2010 na ogólną liczbę 1886,9 tys. indywidualnych gospodarstw rolnych prowadzących działalność rolniczą, zaledwie 46,7% stosowało nawozy organiczne pochodzenia zwierzęcego, w tym 46,3% nawożenie obornikiem, 10,9% stosowało gnojówkę i nieco ponad 3% gnojowicę.

Zarówno odpowiednie nawożenie, struktura zasiewów, jak też stosowanie właściwych procedur agrotechnicznych decydują o **poziomie zawartości materii organicznej, a zatem żyzności i urodzajności glib**. W Polsce 56% gruntów ornych charakteryzuje się niską i średnią zawartością materii organicznej

³ Obecna sytuację, jako katastrofalną i wymagającą uruchomienia specjalnego programu regeneracyjnego wapnowania glib w Polsce, podkreśla opracowanie IUNG-PIB [Igras 2009].

[Kuś, Kopiński 2012]. Zarówno spadkowa tendencja nawożenia organicznego, jak też niekorzystna z punktu widzenia utrzymania jakości gleb struktura zasiewów powodują, że zmniejsza się zawartość próchnicy w glebach, niski jest stan aktywności biologicznej gleby. Główną przyczyną pogarszającego się salda bilansu glebowej materii organicznej w Polsce jest spadek pogłowia zwierząt, a w ślad za tym nawożenia organicznego pochodzenia zwierzęcego. Dodatkowo, zmiany w strukturze zasiewów nie idą w kierunku zdecydowanie pozytywnego oddziaływania na kondycję gleb. Wprawdzie zmniejszył się udział roślin najbardziej zubożających glebę (szczególnie ziemniaków i buraków cukrowych), ale wzrastał udział innych roślin, zubożających glebę w materię organiczną, lub mających wpływ neutralny i mało istotny. Dodatkowym negatywnym czynnikiem jest niski poziom i spadkowa tendencja udziału roślin strukturotwórczych w powierzchni zasiewów na gruntach ornych, jaka wystąpiła w większości lat okresu 2000–2010. Rośliny te, do których należą przede wszystkim wieloletnie rośliny motylkowe i ich mieszanki z trawami oraz trawy w uprawie polowej, najsilniej oddziałują pozytywnie na materię organiczną gleby oraz poprawiają jej strukturę.

Rolnictwo stwarza wiele poważnych zagrożeń dla jakości wody. Niewłaściwe stosowanie nawozów i środków ochrony roślin, zła gospodarka odpadami z hodowli zwierząt i produkcji pasz, a także ogólnie zły stan sanitarny obszarów wiejskich (brak kanalizacji, oczyszczalni ścieków, odpowiednio zabezpieczonych wysypisk odpadów) powoduje zagrożenie nadmiarem związków azotu. Świadomość wielostronnych zagrożeń zarówno dla środowiska naturalnego, jak też dla stanu zdrowia ludności legła u podstaw przyjęcia już w 1991 r. przez kraje EWG ważnej regulacji prawnej, zwanej potocznie „Dyrektywą Azotanową”⁴. Przedmiotem szczególnego monitoringu powinny być obszary rolnicze o dużej koncentracji produkcji zwierzęcej i roślinnej, na których stosowane są wysokie dawki nawozów mineralnych, organicznych oraz środków ochrony roślin, a także zrzuty nieoczyszczonych ścieków. Nawożenie organiczne, zdecydowanie korzystne dla utrzymania odpowiedniej kondycji gleb, może być jednak poważnym źródłem silnego zanieczyszczenia wód azotanami pochodzenia rolniczego.

Rolnictwo ma także znaczący udział w emisji wielu substancji zanieczyszczających powietrze. Zaliczyć można do nich pyły (cząstki gleby), dymy oraz różne związki gazowe, w tym związki o przykrym zapachu – substancje odorowe. O ile te ostatnie nie są groźne dla środowiska naturalnego, ich nadmierna koncentracja w wielu miejscach powoduje duże niedogodności dla prze-

⁴ Dyrektywa Rady 91/676/EWG z dnia 12 grudnia 1991 r. *dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego*, Dz. U. WE L 375/1, <http://www.psh.gov.pl>.

bywających tam ludzi, ograniczając ich prawa do korzystania ze środowiska przyrodniczego i krajobrazu.

Większość wytwarzanych w rolnictwie gazów ma jednak istotne znaczenie z punktu widzenia klimatu. Dotyczy to szczególnie metanu, podtlenku azotu i dwutlenku węgla, których nadmierna emisja przyczynia się do intensyfikacji tzw. efektu cieplarnianego.

W odniesieniu do roli dwutlenku węgla przyjmuje się, że wprawdzie rolnictwo emituje dwutlenek węgla, ale większość tej emisji, a także emisji ze źródeł pozarolniczych, pochłaniana jest przez zielone rośliny uprawne w następnym sezonie wegetacyjnym, stąd rolnictwo ma zerowy bilans emisji tego gazu [Zaliwski 2007]. Należy przy tym podkreślić, że zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo wchłonęły w 2007 r. 42,9 tys. gigagramów, tj. 14,9% emitowanego w kraju dwutlenku węgla. W 2010 r. rolnicze użytkowanie gruntów i leśnictwo wchłonęły już 45,1 tys. ton, czyli prawie 16% krajowej emisji tego gazu cieplarnianego.

W latach 2000-2010 systematycznie rosła emisja metanu (CH_4) i podtlenku azotu (N_2O) powstałych w wyniku działalności rolnictwa. Emisja metanu, wydzielanego głównie w procesie trawienia przez zwierzęta przeżuwające oraz w miejscach składowania odchodów zwierzęcych, wzrosła w 2010 r. w stosunku do 2000 r. o 24,5% i osiągnęła poziom 584 tys. ton. Należy podkreślić, że w tym samym czasie poziom emisji krajowej zmniejszył się o 9,5%, co automatycznie zwiększyło udział rolnictwa z 21,5% w 2000 r. do 33,0% w roku 2010. Najwyższy poziom emisji metanu przez rolnictwo w ilości 618 tys. ton wystąpił w 2007 roku. W następnych latach, zarówno w wyniku spadku pogłowia trzody chlewnej, jak też poprawy w dziedzinie praktyk stosowania nawożenia naturalnego i składowania odchodów zwierzęcych, obserwuje się spadek emisji metanu ze źródeł rolniczych.

Emisja podtlenku azotu ze źródeł rolniczych była na ogół stabilna, szczególnie w odniesieniu do emisji wywoływanej przez składowanie odchodów zwierzęcych. Wzrastał poziom emisji z gleby, towarzyszącej głównie procesowi nawożenia organicznego i mineralnego. W 2010 r. rolnictwo było odpowiedzialne za 82,8% krajowej emisji podtlenku azotu, duży udział miał w tym znaczny wzrost zużycia nawozów mineralnych i chemicznych.

Poważne zagrożenie dla stanu zanieczyszczenia atmosfery i gleb stwarza amoniak. Emitowany do atmosfery powoduje wzrost jej zakwaszenia, a wzbogacony o związki siarki jest przyczyną kwaśnych opadów, niszczących środowisko naturalne i zwiększających zakwaszenie gleby. Emisja amoniaku ma dodatkowy negatywny wpływ na jakość gleb, wobec zwiększenia się ich zakwaszenia spowodowanego drastycznym ograniczeniem wapnowania. Emisja amoniaku w Polsce, po dużym spadku w latach dziewięćdziesiątych, ustabilizowała się

w latach 2000-2005 na poziomie 320-327 tys. ton. Dalszy spadek zaznaczył się w kolejnych latach dekady, do poziomu 271 tys. ton w 2010 roku. Prawie 98% emitowanego do atmosfery amoniaku wytwarza rolnictwo, głównie hodowla zwierząt i związane z nią składowanie odchodów zwierzęcych oraz nawożenie gleb obornikiem i organicznymi nawozami płynnymi. W 2010 r. na ogólną wielkość emisji amoniaku przez rolnictwo w wysokości 265,5 tys. ton, 71,5% było wynikiem gospodarki odchodami, a 28,5% upraw z zastosowaniem nawozów.

3. Społeczne aspekty zrównoważonego rozwoju rolnictwa

Główne komponenty oceny społecznych aspektów rozwoju zrównoważonego koncentrują się w obszarze wskaźników, charakteryzujących szeroko pojmowane warunki życia ludności. Znaczne obszary badań statystycznych, które mogą być wykorzystane jako baza empiryczna ocen, z wielu względów zawierają jednak dezagregację wyników wyłącznie w podziale na miasto i wieś. Dotyczy to szczególnie obszaru edukacji, kultury, ochrony zdrowia, infrastruktury technicznej, które traktują łącznie rolników i innych mieszkańców wsi. Skala zaangażowania i korzystanie z zasobów w tych obszarach przez rolników i inne grupy społeczne mieszkańców wsi, z wielu powodów znacznie się różnią. Ocena tych aspektów w odniesieniu do gospodarstw domowych rolników, jest jednak na bazie posiadanych obecnie informacji niemożliwa do przeprowadzenia.

Dochody rolników, pomimo odnotowanego postępu w ostatnich latach, nadal kształtują się poniżej poziomu życia innych grup ludności. Dochody nominalne na 1 osobę w gospodarstwach domowych rolników były w 2010 r. nadal o 14,1% niższe niż w gospodarstwach domowych ogółem, o 14,6% niższe w porównaniu z gospodarstwami domowymi pracowników i o 13,2% niż w gospodarstwach domowych emerytów i rencistów oraz aż o 30,2% niższe w stosunku do poziomu dochodu rozporządzalnego na 1 osobę będącego do dyspozycji w gospodarstwach domowych osób pracujących na rachunek własny.

Uzyskiwane dochody rodzin rolniczych nadal plasują tą grupę w czołowe rankingów najuboższych grup społecznych, o czym świadczą **wskaźniki zagrożenia ubóstwem**. W 2010 r. dochody 3,4% ludności miast pozwalały na zaspokajanie potrzeb jedynie na poziomie minimum egzystencji, podczas gdy na wsi odsetek takich osób wynosił 9,4%. Poniżej relatywnej granicy ubóstwa znajdowało się 25,4% ludności wsi, przy o ponad połowę niższym odsetku ludności w miastach. Podobne relacje dotyczą odsetka ludności żyjącej poniżej ustawowej granicy ubóstwa. O ile w 2010 r. 4,4% ludności miast uzyskiwało tak niskie dochody, że uprawniały ich do ubiegania się o przyznanie świadczeń pieniężnych z pomocy społecznej, na wsi ten odsetek wynosił 11,9%.

Na tym tle, w gospodarstwach domowych rolników sytuacja jest bardziej niepokojąca. Niewątpliwie kierunek zmian jest pozytywny, jednak nadal 12,1% osób w gospodarstwach domowych rolników znajdowało się w 2010 r. poniżej ustawowej granicy ubóstwa, a 8,9% wegetowało poniżej minimum egzystencji. Trudno oczekiwać, że w tej sytuacji gospodarstwa te znajdą możliwości ekonomiczne i uruchomią konieczny pakiet działań, niezbędnych dla realizacji idei zrównoważonego rozwoju rolnictwa. Jest to istotne tym bardziej, że nasila się proces wewnętrznego zróżnicowania w grupie gospodarstw rolników, a zagrożenie ubóstwem ma najbardziej odczuwalny wymiar i tendencję wzrostową wśród osób mieszkających w gospodarstwach o najmniejszej powierzchni użytków rolnych.

Gospodarstwa domowe rolników charakteryzują się dużą różnorodnością źródeł dochodów. Ponad 70% stanowią dochody z gospodarstwa rolnego, w tym około 11% dopłaty unijne z tytułu użytkowania gospodarstwa rolnego. W strukturze dochodów ludności rolniczej systematycznie obniża się udział świadczeń społecznych, zarówno emerytur jak też rent z tytułu niezdolności do pracy. W 2010 r. stanowiły one łącznie 9,8% dochodu rozporządzalnego na 1 osobę, wobec 10,9% w 2007 r. i 17,9% w 2000 roku. Jednocześnie w latach 2000-2010 zmniejszyła się liczba emerytów i rencistów pobierających świadczenia z KRUS o 502 tys. osób przy spadku relacji liczby świadczeniobiorców KRUS do liczby ubezpieczonych z 1,3 w 2000 r. do 0,9 w roku 2010. W znacznie wolniejszym tempie wzrastały przy tym emerytury i renty rolników niż innych grup społeczeństwa. Przeciętna miesięczna emerytura wypłacona z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych wynosiła w 2010 r. 1755 zł i wzrosła w stosunku do 2000 r. o 75,5%, natomiast przeciętna emerytura rolników wyniosła 996 zł i wzrosła o 57,9%. Jeszcze większe zróżnicowanie dotyczyło świadczeń rentowych z tytułu niezdolności do pracy. Przy wzroście przeciętnego poziomu tych rent w systemie ubezpieczeń pozarolniczych w latach 2000-2010 o 81,4%, renta wypłacana rolnikom indywidualnym wzrosła zaledwie o 32,6% i stanowiła 57,8% poziomu przeciętnego świadczenia rentowego w systemie ubezpieczeń pozarolniczych (w 2000 r. 79,0%).

Realnym zagrożeniem dla wykorzystania przez rolnictwo wszystkich możliwości aktywnych działań na rzecz zrównoważonego rozwoju jest **pogarszająca się struktura demograficzna ludności rolniczej**, jak też niski poziom wykształcenia. W latach 2002-2010 wzrastał przeciętny poziom wieku osób kierujących gospodarstwami indywidualnymi w rolnictwie. Osoby te w większości nie posiadają wykształcenia rolniczego, a ich udział w ogólnej liczbie kierujących gospodarstwami rolnymi wzrósł z 57,7% w 2002 r. do 59,0% w 2010 roku. W 2000 r. 42,3% osób kierujących gospodarstwami indywidualnymi w rolnic-

twie deklarowało posiadanie wykształcenia rolniczego, w tym ponad połowa ukończyła jedynie kurs rolniczy. W 2010 r. udział ten nieznacznie zmalał (do 41,0%), wzrosła przy tym nieco liczba osób z wyższym i średnim oraz zasadniczym zawodowym wykształceniem rolniczym. Nadal jednak 19,7% osób kierujących gospodarstwami rolnymi ma ukończony jedynie kurs rolniczy. W gospodarstwach rolnych, udział osób, których użytkownik ma 65 lat i więcej obniżył się z 14,8% w 2002 r. do 11,1% w 2010 r., wzrósł odpowiednio z 43,4% do 51,8% udział osób kierujących gospodarstwem rolnym w wieku 45-64 lat.

Podsumowanie

Wizerunek polskiego rolnictwa w ujęciu makroekonomicznym, w kontekście spełniania warunków zrównoważonego rozwoju nie jest jednoznaczny. W większości charakterystyk, dane empiryczne wskazują na pozytywny kierunek zmian w latach 2000-2010, szczególnie widoczny od momentu uzyskania członkostwa Polski w UE.

W obszarze **aspektów ekonomicznych** dekada lat 2000-2010 charakteryzowała się przewagą pozytywnych tendencji z punktu widzenia efektywności produkcji rolniczej i poprawy kondycji ekonomicznej gospodarstw rolnych i to pomimo niekorzystnych relacji „nożyc cen”. Następował wzrost produkcji globalnej i szybki wzrost towarowości rolnictwa. Przy wzrastających nakładach na utrzymanie i rozwój infrastruktury produkcyjnej w rolnictwie, wzrastał poziom produkcji większości ziemiopłodów i produktów pochodzenia zwierzęcego.

Wzrastały dochody rolników, pomimo generalnie niekorzystnie kształtujących się relacji cenowych, głównie w wyniku transferów środków dla rolnictwa związanych z mechanizmami WPR. Jednocześnie poziom dochodów z działalności rolniczej był w przeważającej liczbie gospodarstw niewystarczający do ich rozwoju, a nawet do zapewnienia reprodukcji prostej.

W obszarze **aspektów środowiskowych** zrównoważenia rolnictwa odnotowano szereg różnokierunkowych tendencji, wskazujących w większości na pogorszenie kondycji przestrzeni rolniczej, głównie stanu gleb. W strukturze użytkowania ziemi rolniczej dominują grunty orne, które w zdecydowanej większości wykorzystywane są pod zasiewy zbóż. Udział zbóż wzrósł na przestrzeni lat do 73,3% w 2010 r. i przekracza znacznie poziom 66%, uznawany za wielkość progową zrównoważenia. Obok wysokiego udziału zbóż, negatywny wpływ na kondycję gleb wywiera też niski (ok. 5%) udział roślin strukturotwórczych w powierzchni zasiewów. Do pozytywnych tendencji można zaliczyć wzrost powierzchni gruntów ornych pokrytej roślinnością w okresie zimowym (ponad 50% powierzchni GO).

Kondycja gleb nie ulega poprawie, a szereg innych miar wskazuje na jej pogorszenie. Wzrasta średnie saldo bilansu azotu w glebie, ale jego poziom nie stanowi jeszcze zagrożenia dla środowiska. Nadal niekorzystny, chociaż ulegający nieznacznej poprawie jest stan zasobności gleb w przyswajalne makroelementy (fosfor, potas, magnez). Szczególnie niepokojący jest wręcz katastrofalny poziom zakwaszenia gleby, gdzie aż 67% ich areału wymaga odkwaszania. Ubytków tych nie jest w stanie zrekompensować wzrastający poziom nawożenia mineralnego, jego tempo jednak też osłabło w ostatnich latach dekady. Niewątpliwie na kondycję gleb wpływają także warunki wodne. Przeprowadzenia melioracji wymaga jeszcze 2,8 mln ha ziemi rolniczej, a na 22% zmeliorowanej powierzchni stan techniczny urządzeń pogorszył się w takim stopniu, że wymagana jest ich pilna modernizacja lub odbudowa.

Ocenia się, że rolnictwo odpowiada za ok. 9% krajowej emisji gazów cieplarnianych. W okresie dekady odnotowano 24% wzrost emisji metanu ze źródeł rolniczych i o 35% wzrost emisji podtlenku azotu. Obniżyła się natomiast o ok. 15% emisja amoniaku, co mogłoby świadczyć m.in. o stosowaniu środowiskowych procedur agrotechnicznych w zakresie hodowli zwierząt, składowania odchodów oraz nawożenia gleb obornikiem i organicznymi nawozami płynnymi.

Ocena zrównoważenia rolnictwa w obszarze jego **aspektów społecznych** jest jeszcze bardziej utrudniona z uwagi na skromny zestaw danych, jakie gromadzi statystyka publiczna. Pogarsza się struktura demograficzna ludności rolniczej, spada populacja osób młodych i nasila się skala rezygnacji z prowadzenia gospodarstwa rolnego przez osoby młode. W 2002 r. użytkownicy w wieku do 44 lat prowadzili 42% gospodarstw, natomiast w 2010 r. ich udział wynosił 37%.

Nadal prawie 60% osób kierujących gospodarstwami rolnymi nie posiada wykształcenia rolniczego, przy czym większość osób, które takie wykształcenie deklaruje ukończyła jedynie kurs rolniczy. Niski poziom wykształcenia nie ułatwia stosowania w gospodarstwach rolnych nowoczesnej techniki i organizacji pracy, odpowiednich procedur agrotechnicznych i norm postępowania określonych jako „dobre praktyki rolnicze.”

Poziom życia ludności wiejskiej, w tym szczególnie rodzin rolników, jest nadal, pomimo odnotowanego postępu w ostatnich latach, znacznie niższy niż mieszkańców miast. W 2010 r. dochody realne na 1 osobę w gospodarstwach domowych rolników były niższe o 30,2% od dochodów w gospodarstwach domowych osób pracujących na rachunek własny i o 14,6% od dochodów w gospodarstwach domowych rodzin pracowników. Uzyskiwane dochody rodzin rolniczych nadal plasują tę grupę w czołówce rankingów najuboższych grup społecznych. Poniżej ustawowej granicy ubóstwa znajdowało się w 2010 r. 12,1% osób w gospodarstwach domowych rolników, a prawie 9% osób żyło poniżej minimum egzystencji.

Bibliografia

- GUS, *Zrównoważenie polskiego rolnictwa*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2013.
- Igras J., *Ocena zapotrzebowania na środki wapnujące oraz kosztów wapnowania regeneracyjnego gleb w Polsce*, Puławy, czerwiec 2009.
- Jończyk K., *Rolnictwo zrównoważone – ochrona gleb i wód*, Program Rolnośrodowiskowy aktualnie i w przyszłości, IUNG-PIB, Puławy 2006.
- Kopiński J., *Bilans azotu (N) brutto w rolnictwie Polski na tle krajów należących do OECD*, Nawozy i nawożenie, nr 1, IUNG-PIB, Puławy 2006.
- Kopiński J., *Bilans azotu brutto dla Polski i województw w latach 2002-2005*, Studia i Raporty IUNG-PIB, zeszyt 5, Puławy 2007.
- Krasowicz S. *Cechy rolnictwa zrównoważonego*, [w:] *Koncepcja badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, PW 2005-2009, raport 11, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2005.
- Kuś J., Kopiński J., *Gospodarowanie glebową materią organiczną we współczesnym rolnictwie*, Zagadnienia Doradztwa Rolniczego, 2/2012.
- Michna W., *Dotychczasowe próby restrukturyzacji wsi i rolnictwa*, [w:] *Wybrane problemy wizji rozwoju wsi i rolnictwa w pierwszej połowie XXI wieku*, PW 2011-2014, raport 30, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2011.
- OECD, *Environmental indicators for agriculture*, Publication Service, Paris 2006, vol. 4, chap. 3.
- Toczyński T., Wrzaszcz W., Zegar J.St., *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [8]. Zrównoważenie polskiego rolnictwa w świetle danych statystyki publicznej*, PW 2005-2009, raport 161, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2009.
- Toczyński T., Wrzaszcz W., Zegar J.St., *Zrównoważenie polskiego rolnictwa*, GUS, Warszawa 2013.
- Zaliwski A.S., *Emisja gazów cieplarnianych przez rolnictwo*, [w:] *Monitoring skutków środowiskowych planu rozwoju obszarów wiejskich*, Studia i Raporty, IUNG-PIB, zeszyt 4, Puławy 2007.
- Zegar J.St., *Dochody w rolnictwie w okresie transformacji i integracji europejskiej*, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2008.
- Zegar J.St., Wilk W., *Zrównoważenie indywidualnych gospodarstw rolnych w świetle wybranych kryteriów*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, red. J. St. Zegar, PW 2005-2009, raport 59, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2007.
- Zegar J.St., *Charakterystyka gospodarstw ekologicznych w Polsce*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, red. J.St. Zegar, PW 2005-2009, raport 30, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2006.

Dr Wioletta Wrzaszcz

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej

– Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa

X. BILANS NAWOZOWY W GOSPODARSTWACH INDYWIDUALNYCH W ŚWIETLE WYNIKÓW POWSZECHNEGO SPISU ROLNEGO 2010

Wprowadzenie

Działalność rolnicza ingerując w duży stopniu w naturalny obieg składników materii i energii stwarza określone zagrożenia dla równowagi ekosystemów. By zachować tę równowagę, konieczne jest ograniczenie praktyk rolniczych, które oddziałują negatywnie na stan środowiska.

Obecnie trudno sobie wyobrazić rolnictwo bez stosowania nawozów. Nawożenie jest podstawowym czynnikiem plonotwórczym, a także jednym z głównych wskaźników oceny intensywności gospodarowania w rolnictwie [Igras, Kopiński 2007]. Dostarczenie uprawianym roślinom właściwej ilości składników pokarmowych jest warunkiem wykorzystania potencjału produkcyjnego roślin. Natomiast nieracjonalne nawożenie stwarza ryzyko ekonomiczne i środowiskowe. Stosowane dawki nawozów muszą jednocześnie uwzględniać potrzeby pokarmowe uprawianych roślin, możliwości agrotechniczne, jak również warunki konkretnego siedliska: jakość gleb, warunki klimatyczne, stan nawodnienia gruntów itp.

Ubytek składników pokarmowych z gleby w postaci zbieranych plonów roślin musi być wyrównywany poprzez stosowanie nawozów naturalnych, organicznych i mineralnych. Nawożenie powinno bilansować potrzeby pokarmowe roślin, ale jednocześnie nie może tworzyć zbyt wysokich rezerw makroskładników w glebie. Nadmierne nawożenie jest nieopłacalne za względu na zbyt wysokie koszty ponoszone na zakup przemysłowych środków produkcji, jak również może prowadzić do obniżenia plonów roślin, głównie w zakresie ich jakości oraz masy. Niezrównoważona gospodarka nawozami, w szczególności azotem i fosforem, stwarza poważne zagrożenia zarówno dla zdrowia ludzi i zwierząt, jak i środowiska przyrodniczego. Nadmiar niewykorzystanych składników pokarmowych przedostaje się do wód gruntowych, powierzchniowych (jeziora, rzeki) oraz atmosfery (dotyczy związków azotu). Odwrócenie skutków nieracjonalnych praktyk nawozowych jest bardzo trudne, a czasem niemożliwe.

Niestety, zbyt niskie nawożenie uprawianych roślin również wywiera negatywny wpływ na stan środowiska. Niedobór składników pokarmowych prowadzi do zmian w zasobności gleby w główne makroskładniki, może obniżyć

żyźność gleby, a skutkować jej degradacją. Odnowienie rezerw fosforu i potasu na mocno zubożonych glebach jest kosztowne i długotrwałe¹. Deficyt nawet jednego składnika pokarmowego (azotu, fosforu czy potasu) przyczynia się do niepełnego wykorzystania potencjału produkcyjnego gleby, a także pozyskania stosunkowo niższych plonów uprawianych roślin.

Rolnictwo polskie charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem, widocznym m.in. na poziomie województw, wynikającym z różnych uwarunkowań przyrodniczo-organizacyjnych i ekonomiczno-rolniczych [Kopiński 2008]. Zróżnicowanie to przejawia się także w zasobności gleb w ważne makroelementy. Fakt ten powinien znaleźć odzwierciedlenie w dostosowanym do warunków lokalnych poziomie i rodzaju nawożenia w celu efektywnego wykorzystania składników pokarmowych przez uprawiane rośliny. Podstawą do wyznaczenia odpowiednich dawek nawozów jest bilans składników pokarmowych, takich jak: azot, fosfor i potas. Saldo bilansu jest ważnym wskaźnikiem agrośrodowiskowym, świadczącym o poprawności gospodarowania składnikami mineralnymi oraz służącym do oceny poziomu zrównoważenia gospodarstw rolnych [Kopiński 1999, Kopiński 2006]. Saldo bilansu głównych makroskładników dostarcza cennej informacji o poprawności nawożenia oraz pozwala na optymalne ustalenie gospodarki nawozowej w całym gospodarstwie rolnym. By wykonać bilans nawozowy bardzo ważna jest znajomość zasobności gleb, czy też normalnego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe. Pomocnym narzędziem do tego celu są programy komputerowe takie jak *NawSald* [Jadczyński 2009]. Teoretycznie zalecane jest coroczne sporządzanie bilansu nawozowego, by poziom nawożenia uwzględniał rzeczywiste potrzeby uprawianych roślin w danym roku, jednakże w praktyce rolnicy znacznie rzadziej tak precyzyjnie ustalają dawki składników pokarmowych.

Bilans makroskładników może być przygotowany na różnych poziomach, np. pola, gospodarstwa, rejonu, kraju. Popularną metodą oceny przepływu składników pokarmowych jest bilans sporządzany według metodologii zaproponowanej przez OECD, tzw. „bilans na powierzchni pola” – od 2003 r. określany jako „bilans brutto”². Celem tej metody jest ocena obciążenia gleby składnikami mineralnymi [Fotyma et al. 2000]. W IUNG-PIB corocznie obliczany jest bilans azotu i fosforu na poziomie kraju oraz województw. Za bezpieczne dla środowiska przyjmuje się dodatnie saldo bilansu azotu brutto znajdujące się w przedziale 30-70 kg/ha UR [Kopiński 2008]. Saldo fosforu i potasu (przy średniej zasob-

¹ W takiej sytuacji konieczne jest systematyczne i zwiększone nawożenie przez około 10-15 lat. Zob. www.wodr.poznan.pl.

² Bilans na powierzchni pola – ang. *soil surface nutrient balance*; bilans brutto – ang. *gross balance*.

ności gleb w te składniki) powinno kształtować się na poziomie zbliżonym do zera [Kopiński 2006]. Na glebach o bardzo niskiej i niskiej zawartości fosforu i potasu zaleca się stosowanie większych o około 50% ilości makroskładników w relacji do ich pobrania. Natomiast na glebach o zasobności wysokiej i bardzo wysokiej, dawki fosforu i potasu można zmniejszyć o około 50% w stosunku do pobrania z plonami roślin [Duer, Fotyma 1995].

Celem artykułu jest ustalenie wyników bilansu nawozowego poszczególnych makroskładników, tj. azotu, fosforu i potasu w gospodarstwach indywidualnych na podstawie danych statystyki publicznej, z uwzględnieniem aspektu regionalnego.

1. Materiał i metody badań

W pracy posłużono się danymi statystycznymi zebranymi w ramach Powszechnego Spisu Rolnego przeprowadzonego przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) w 2010 r.³

Badaniem objęto wszystkie gospodarstwa osób fizycznych (tzw. gospodarstwa indywidualne) o powierzchni co najmniej 1 ha użytków rolnych utrzymanych w dobrej kulturze rolnej, w których prowadzono działalność rolniczą. Zbiorowość ta liczyła 1487,6 tys. gospodarstw rolnych.

Saldo bilansu nawozowego obliczono na poziomie każdego gospodarstwa rolnego objętego badaniem. Do tego celu zastosowano metodę OECD, którą posługuje się także IUNG-PIB. Metodę tą dostosowano do zakresu dostępnych danych statystycznych pochodzących z poziomu gospodarstwa rolnego. Bilans nawozowy został obliczony oddzielnie dla poszczególnych makroelementów, takich jak azot (N), fosfor (P), potas (K) w odniesieniu do powierzchni użytków rolnych utrzymanych w dobrej kulturze rolnej, czyli na 1 hektar UR. Oznacza on różnicę między sumą makroelementów wnoszonych do gleby a sumą makroelementów wynoszonych z gleby⁴. Dodatkowo saldo bilansu jest wynikiem przeważających przychodów (dawek nawozowych) nad rozchodami (potrzebami pokarmowymi roślin). Generowana nadwyżka makroskładników akumuluje się w glebie, bądź też przedostaje się do wody, czy do atmosfery.

³ Uwagi metodyczne dotyczące organizacji Powszechnego Spisu Rolnego 2010 przedstawiono w publikacji: [*Charakterystyka gospodarstw rolnych 2012*].

⁴ Metodę liczenia bilansu nawozowego w gospodarstwach rolnych na podstawie danych GUS szczegółowo przedstawiono w publikacjach: [GUS 2013; Wrzaszcz 2009]. W związku z niewielkim znaczeniem wnoszonych makroskładników w nasionach i materiale siewnym, pozycję tę pominięto w obliczeniach. Ta procedura jest zalecana w przypadku braku możliwości dokładnego określenia ilości zużytego materiału siewnego.

W ramach spisu rolnego ustalono na poziomie gospodarstwa rolnego powierzchnię uprawianych gatunków roślin, stan pogłowia zwierząt gospodarskich, a także ilość zużytych nawozów mineralnych. Mankamentem tego badania był brak danych o poziomie plonów uprawianych roślin, a także dotyczących gospodarki nawozami naturalnymi i organicznymi w badanych podmiotach. Przyjmując określone założenia, brakujące wielkości oszacowano⁵. W związku z powyższym, przedstawione w pracy wyniki należy traktować jako wielkości przybliżone, pozwalające głównie na dokonywanie porównań badanych jednostek, jak też województw.

Tabela 1. Przedziały optymalnych sald bilansu głównych makroskładników według województw (kg/ha UR)

Lp.	Województwo	Azot (N)		Fosfor (P)		Potas (K)	
		od	do	Od	do	od	do
1	Dolnośląskie	23,0	28,1	-1,1	3,9	3,5	8,5
2	Kujawsko-pomorskie	50,1	60,1	-2,9	2,1	0,7	5,7
3	Lubelskie	33,3	40,7	0,1	5,1	9,4	14,4
4	Lubuskie	28,9	35,3	-2,1	2,9	5,9	10,9
5	Łódzkie	44,6	54,6	-0,2	4,8	15,2	20,2
6	Małopolskie	38,2	46,6	1,7	6,7	9,1	14,1
7	Mazowieckie	40,1	49,1	-1,7	3,3	15,5	20,5
8	Opolskie	37,2	45,4	-2,7	2,3	9,1	14,1
9	Podkarpackie	27,9	34,1	0,5	5,5	9,4	14,4
10	Podlaskie	45,9	55,9	0,8	5,8	17,5	22,5
11	Pomorskie	35,3	43,1	-2,4	2,6	4,8	9,8
12	Śląskie	35,2	43,0	-0,2	4,8	5,7	10,7
13	Świętokrzyskie	33,5	40,9	1,5	6,5	10,5	15,5
14	Warmińsko-mazurskie	37,3	45,5	-0,9	4,1	4,6	9,6
15	Wielkopolskie	55,9	65,9	-3,5	1,5	12,8	17,8
16	Zachodniopomorskie	24,8	30,4	-0,7	4,3	5,0	10,0
17	Średnio	38,6	47,2	-1,0	4,0	8,7	13,7

Źródło: Opracowano na podstawie badań IUNG-PIB i konsultacji z J. Kopińskim.

Otrzymane wyniki bilansu nawozowego porównano z pożądanymi saldami składników pokarmowych NPK na hektar użytków rolnych w gospodarstwie

⁵ Badanym gospodarstwom rolnym przypisano taki poziom plonów uprawianych roślin, jaki GUS określił dla poszczególnych województw w ramach przeprowadzonych reprezentatywnych badań regionalnych w 2010 r. Badania te uwzględniały zróżnicowanie wewnątrzregionalne gospodarstw rolnych, w tym m.in. ich strukturę obszarową, a także formę prawną. Natomiast ilości makroskładników w nawozach naturalnych obliczono na podstawie danych dotyczących pogłowia zwierząt w poszczególnych kategoriach (liczba sztuk fizycznych poszczególnych grup zwierząt średnio w roku) i współczynników dostarczania NPK, zob. [Wrzaszcz 2009].

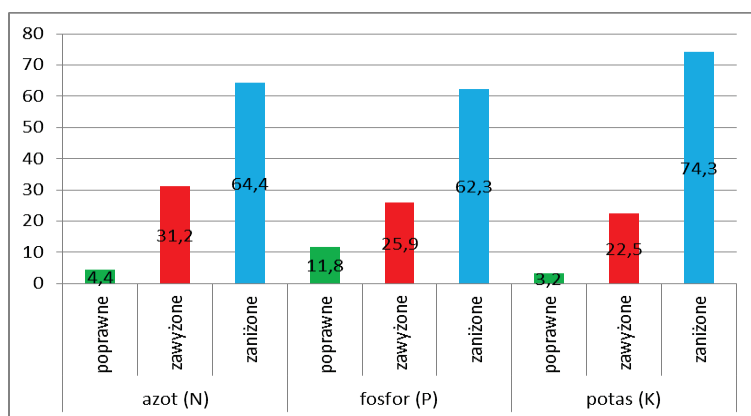
rolnym w poszczególnych województwach (tab. 1)⁶. Na tej podstawie wyróżniono trzy grupy gospodarstw, które poddano analizie, a mianowicie o:

- optymalnym (poprawnym/zrównoważonym) wyniku bilansu,
- zawyżonym wyniku bilansu (gdy saldo przekraczało wyznaczony maksymalny poziom),
- zaniżonym wyniku bilansu (gdy saldo kształtowało się poniżej wskazanego minimalnego poziomu).

2. Liczebność gospodarstw według salda bilansu nawozowego

Poprawny bilans azotu odnotowano w około 4% badanych gospodarstw (rys. 1). Przeważająca część gospodarstw cechowała się zaniżonym saldem tego makroskładnika (64%). W gospodarstwach tych dostarczano zbyt małą ilość azotu względem potrzeb nawozowych uprawianych roślin. Natomiast 31% gospodarstw wyróżniało się wysokim saldem bilansu azotu, będącym skutkiem zbyt intensywnej gospodarki nawozowej.

Rysunek 1. Struktura gospodarstw indywidualnych według salda bilansu głównych makroskładników



Źródło: Opracowano na podstawie danych PSR 2010, naliczonych przez US w Olsztynie na potrzeby pracy [GUS 2013].

⁶ Przedstawione optymalne przedziały sald, zostały ustalone w następujący sposób:

- a) IUNG-PIB określił optymalny poziom sald NPK na 1 hektar użytków rolnych według województw. Podstawą tych obliczeń była m.in. zasobność gleb w wymienione makroskładniki.
- b) Rozpiętość przedziałów względem optymalnego salda poszczególnych makroskładników obliczono w następujący sposób: dla azotu: kryterium dopuszczalnego salda (nadwyżki) azotu brutto $\pm 10\%$, ale nie więcej niż 10 kg rozstęp, dla fosforu i potasu: kryterium poprawnego salda bilansu $\pm 2,5$ kg, czyli 5 kg rozstęp.

Zbliżone relacje między grupami gospodarstw (o optymalnym, zawyżonym i zaniżonym saldzie) zaobserwowano przy rozkładzie badanych jednostek według salda bilansu potasu. Niespełna 3% gospodarstw cechowało się optymalnym wynikiem, natomiast zaniżonym aż 74%. Natomiast poprawnym saldem bilansu fosforu charakteryzowało się najwięcej gospodarstw indywidualnych – prawie 12%. Strukturę gospodarstw indywidualnych pod względem gospodarki fosforem można ocenić korzystniej w relacji do innych badanych makroskładników.

W badanej zbiorowości zaledwie 1048 jednostek wyróżniało się optymalnym wynikiem bilansu nawozowego trzech makroelementów.

3. Główne elementy bilansu nawozowego

W tabeli 2 przedstawiono poszczególne elementy wnoszenia i wynoszenia badanych składników mineralnych, jak również saldo bilansu wraz ze wskaźnikami efektywności ich wykorzystania.

Azot pochodzenia mineralnego stanowił ponad 55%, naturalnego 26%, wiązany symbiotycznie i z opadu atmosferycznego mniej niż 20% w łącznej ilości azotu wnoszonej do gleby. Poziom nawożenia azotem pochodzenia mineralnego, jak również naturalnego był niższy w gospodarstwach zrównoważonych w porównaniu z tymi o zbyt intensywnym nawożeniu (odpowiednio 42% i 43%), ale jednocześnie przyjął wartości wyższe w odniesieniu do gospodarstw o zaniżonym saldzie bilansu azotu (odpowiednio prawie 155 i 80%). W przypadku fosforu i potasu, relacje pomiędzy grupami kształtowały się bardzo podobnie. Azot wnoszony w postaci związanej symbiotycznie, jak również w opadzie atmosferycznym miał relatywnie mniejsze znaczenie względem azotu pochodzenia naturalnego i mineralnego (od 12% w łącznej ilości azotu wnoszonej w gospodarstwach o zawyżonym saldzie bilansu do 35% w jednostkach o zaniżonym wyniku).

W związku z tym, iż badane gospodarstwa cechowała zbliżona struktura zasiewów, poziom wynoszenia badanych makroskładników nie różnicował wyodrębnionych grup. Natomiast wynik bilansu był w zasadniczej mierze determinowany przez nawożenie mineralne i naturalne.

Przeciętne salda bilansu trzech badanych makroskładników dla ogółu gospodarstw indywidualnych, jak również podmiotów o optymalnym nawożeniu azotem uznano za poprawne (odpowiednio 42 kg N, 3 kg P, 2 kg K oraz 45,5 kg N, 3 kg P, 4,5 kg K). Wśród jednostek o zawyżonym wyniku bilansu azotu, saldo tego makroskładnika kształtowało się na bardzo wysokim poziomie (113 kg N), natomiast w gospodarstwach o zaniżonym saldzie wynik ten przyjął wartość ujemną (-10 kg N). Salda fosforu i potasu dla wymienionych dwóch grup rów-

niez znacząco odbiegały od pożądaných. Gospodarstwa, w których stosowano nawozy azotowe w niewłaściwych ilościach, także wyróżniały się niepoprawną gospodarką nawozową pozostałymi makroskładnikami. Prezentowane wyniki wskazują na znaczne zagrożenie wynikające ze zbyt intensywnej, jak również ekstensywnej gospodarki nawozowej w przeważającej części gospodarstw indywidualnych.

Tabela 2. Elementy bilansu nawozowego w gospodarstwach indywidualnych ogółem oraz w grupach gospodarstw o zróżnicowanym saldzie bilansu azotu

Wyszczególnienie	Ogółem	Według salda bilansu azotu (N)		
		optymalne	zawyżone	zaniżone
A. Nawożenie mineralne (kg/ha)				
Azot (N)	66,7	69,1	120,0	27,1
Fosfor (P)	10,1	10,7	16,3	5,6
Potas (K)	21,0	22,1	33,2	11,9
Suma NPK	97,8	101,9	169,5	44,6
B. Nawożenie naturalne (kg/ha)				
Azot (N)	31,9	30,2	52,6	16,8
Fosfor (P)	7,5	6,4	13,2	3,5
Potas (K)	35,1	34,8	56,0	19,8
Suma NPK	74,5	71,4	121,8	40,1
C. Azot wiązany symbiotycznie (kg/ha)	6,3	6,8	6,3	6,2
D. Azot w opadzie atmosferycznym (kg/ha)	17,0	17,0	17,0	17,0
E. Wnoszenie NPK (kg/ha)				
Azot (N) (A+B+C+D)	121,9	123,1	195,9	67,1
Fosfor (P) (A+B)	17,6	17,1	29,5	9,1
Potas (K) (A+B)	56,1	56,9	89,2	31,7
Suma NPK	195,6	197,1	314,6	107,9
F. Wynoszenie NPK (kg/ha)				
Azot (N)	79,8	77,6	83,3	77,3
Fosfor (P)	14,2	14,1	15,3	13,4
Potas (K)	54,2	52,4	58,2	51,5
Suma NPK	148,2	144,1	156,8	142,2
G. Saldo NPK (kg/ha) (E-F)				
Azot (N)	42,1	45,5	112,6	-10,2
Fosfor (P)	3,4	3,0	14,2	-4,3
Potas (K)	1,9	4,5	31	-19,8
Przeciętne saldo NPK	47,4	53	157,8	-34,3
Przeciętna efektywność wykorzystania N	65,5	63,0	42,5	115,2
Przeciętna efektywność wykorzystania P	80,7	82,5	51,9	147,3
Przeciętna efektywność wykorzystania K	96,6	92,1	65,2	162,5

Źródło: Jak przy rysunku 1.

Efektywność wykorzystania głównych makroskładników należy do podstawowych wskaźników służących do oceny stanu zrównoważenia produkcji rolnej w aspekcie środowiskowym i ekonomicznym [Pietrzak 1997]. Efektywność wykorzystania składników nawozowych najczęściej określana jest jako procentowy stosunek wynoszonych do wnoszonych makroskładników w danym gospodarstwie rolnym. Jeżeli wskaźnik ten kształtuje się na poziomie poniżej 100%, to wskazuje na akumulację makroskładnika w glebie, natomiast jego poziom powyżej 100% wskazuje na czerpanie przez uprawiane rośliny z dotychczas zakumulowanych „zapasów” makroskładników w glebie. Na poziomie kraju, przeciętna efektywność wykorzystania azotu wyniosła 65,5%.

W tabeli 3 przedstawiono elementy wnoszenia i wynoszenia składników mineralnych w gospodarstwach o zróżnicowanym saldzie bilansu fosforu. Przeciętnie fosfor pochodzenia mineralnego stanowił ponad 57%, a naturalnego 43% w łącznej ilości fosforu wnoszonej do gleby. Zużyta ilość nawozów fosforowych pochodzenia mineralnego, jak również naturalnego w gospodarstwach zrównoważonych kształtowała się na niższym poziomie w odniesieniu do jednostek o wysokointensywnym nawożeniu (odpowiednio różnice: 63% i 58%), natomiast znacznie przewyższała nawożenie w podmiotach o zaniżonym saldzie bilansu fosforu (różnice: 315% i 94%). W przypadku azotu i potasu, różnice między wskazanymi grupami były relatywnie mniejsze, jednakże przyjęły wysoki poziom. Natomiast ilość wynoszonych makroskładników nie różnicowała badanych grup gospodarstw.

Gospodarstwa o zrównoważonym saldzie bilansu fosforu cechowały się również poprawną gospodarką nawozową azotem i potasem (saldy bilansu wyniosły: 47 kg N, 1 kg P, 4 kg K). Gospodarstwa o zawyżonym wyniku bilansu fosforu jednocześnie wyróżniały się niepoprawnym saldem azotu i potasu (95 kg N, 21 kg P, 40 kg K), podobnie jak gospodarstwa o zaniżonym saldzie fosforu (4 kg N, -8 kg P, -26 kg K). W związku z tym, efektywność wykorzystania badanych makroskładników była zbyt niska w gospodarstwach o zawyżonym saldzie bilansu fosforu, co przyczyniało się do akumulacji fosforu w glebie.

Tabela 3. Elementy bilansu nawozowego w gospodarstwach indywidualnych ogółem oraz w grupach gospodarstw o zróżnicowanym saldzie bilansu fosforu

Wyszczególnienie	Ogółem	Według salda bilansu fosforu (P)		
		optymalne	zawyżone	zaniżone
A. Nawożenie mineralne (kg/ha)				
Azot (N)	66,7	68,0	101,8	41,5
Fosfor (P)	10,1	8,3	22,4	2,0
Potas (K)	21,0	19,3	42,1	6,5
Suma NPK	97,8	95,6	166,3	50,0
B. Nawożenie naturalne (kg/ha)				
Azot (N)	31,9	29,3	55,4	16,1
Fosfor (P)	7,5	6,0	14,4	3,1
Potas (K)	35,1	34,7	57,7	19,3
Suma NPK	74,5	70,0	127,5	38,5
C. Azot wiązany symbiotycznie (kg/ha)	6,3	6,0	5,8	6,7
D. Azot w opadzie atmosferycznym (kg/ha)	17,0	17,0	17,0	17,0
E. Wnoszenie NPK (kg/ha)				
Azot (N) (A+B+C+D)	121,9	120,3	180,0	81,3
Fosfor (P) (A+B)	17,6	14,3	36,8	5,1
Potas (K) (A+B)	56,1	54,0	99,8	25,8
Suma NPK	195,6	188,6	316,6	112,2
F. Wynoszenie NPK (kg/ha)				
Azot (N)	79,8	73,1	85,1	77,7
Fosfor (P)	14,2	13,1	15,5	13,5
Potas (K)	54,2	49,8	59,7	51,5
Suma NPK	148,2	136,0	160,3	142,7
G. Saldo NPK (kg/ha) (E-F)				
Azot (N)	42,1	47,2	95,0	3,6
Fosfor (P)	3,4	1,2	21,3	-8,4
Potas (K)	1,9	4,2	40,1	-25,7
Przeciętne saldo NPK	47,4	52,6	156,3	-30,5
Przeciętna efektywność wykorzystania N	65,5	60,7	47,2	95,6
Przeciętna efektywność wykorzystania P	80,7	91,7	42,2	264,3
Przeciętna efektywność wykorzystania K	96,6	92,3	59,8	199,7

Źródło: Jak przy rysunku 1.

Kolejnym badanym pierwiastkiem był potas (tab. 4). Gospodarstwa o optymalnym saldzie bilansu potasu cechowały się zbliżonym poziomem wnoszenia i wynoszenia poszczególnych makroskładników do ogółu gospodarstw indywidualnych. Średnio potas pochodzenia mineralnego stanowił 37%, a naturalnego 63% w łącznej ilości wnoszonej do gleby. To odwrotna relacja w porównaniu z wcześniej analizowanymi pierwiastkami, czyli azotem i fosforem, gdzie zasadniczym źródłem makroskładników były nawozy mineralne. Poziom nawożenia potasem pochodzenia mineralnego, jak również naturalnego był niższy w podmiotach zrównoważonych w porównaniu z tymi o zbyt intensywnym

nawożeniu (odpowiednio o 50% i 40%) i jednocześnie znacznie przewyższał wartości w gospodarstwach o zaniżonym saldzie bilansu potasu (odpowiednio o 151% i 106%).

Tabela 4. Elementy bilansu nawozowego w gospodarstwach indywidualnych ogółem oraz w grupach gospodarstw o zróżnicowanym saldzie bilansu potasu

Wyszczególnienie	Ogółem	Według salda bilansu potasu (K)		
		optymalne	zawyżone	zaniżone
A. Nawożenie mineralne (kg/ha)				
Azot (N)	66,7	78,2	100,0	50,1
Fosfor (P)	10,1	11,7	19,4	5,6
Potas (K)	21,0	22,8	45,7	9,1
Suma NPK	97,8	112,7	165,1	64,8
B. Nawożenie naturalne (kg/ha)				
Azot (N)	31,9	34,9	62,9	17,0
Fosfor (P)	7,5	7,6	15,9	3,5
Potas (K)	35,1	40,1	67,3	19,5
Suma NPK	74,5	82,6	146,1	40,0
C. Azot wiązany symbiotycznie (kg/ha)	6,3	5,8	5,6	6,7
D. Azot w opadzie atmosferycznym (kg/ha)	17,0	17,0	17,0	17,0
E. Wnoszenie NPK (kg/ha)				
Azot (N) (A+B+C+D)	121,9	135,9	185,5	90,8
Fosfor (P) (A+B)	17,6	19,3	35,3	9,1
Potas (K) (A+B)	56,1	62,9	113,0	28,6
Suma NPK	195,6	218,1	333,8	128,5
F. Wynoszenie NPK (kg/ha)				
Azot (N)	79,8	78,4	84,2	77,7
Fosfor (P)	14,2	14,2	15,4	13,6
Potas (K)	54,2	50,7	57,7	52,8
Suma NPK	148,2	143,2	157,3	144,1
G. Saldo NPK (kg/ha) (E-F)				
Azot (N)	42,1	57,6	101,2	13,1
Fosfor (P)	3,4	5,1	19,9	-4,5
Potas (K)	1,9	12,2	55,3	-24,2
Przeciętne saldo NPK	47,4	74,9	176,5	-15,7
Przeciętna efektywność wykorzystania N	65,5	57,6	45,4	85,6
Przeciętna efektywność wykorzystania P	80,7	73,5	43,6	149,3
Przeciętna efektywność wykorzystania K	96,6	80,6	51,0	184,7

Źródło: Jak przy rysunku 1.

Podobnie jak w przypadku wcześniej opisywanych makroelementów, ilość NPK wynoszona z gleby nie różnicowała gospodarstw o odmiennym saldzie bilansu potasu.

Gospodarstwa z poprawnym wynikiem bilansu potasu cechowały się również właściwą gospodarką nawozową azotem i fosforem (saldy bilansu wyniosły odpowiednio: 58 kg N, 5 kg P, 12 kg K). Podmioty o zawyżonym saldzie

bilansu potasu miały jednocześnie niepoprawne wyniki bilansu pozostałych makroskładników (101 kg N, 20 kg P, 55 kg K), podobnie jak jednostki o zaniżonym saldzie potasu (13 kg N, -4,5 kg P, -24 kg K). Wyniki te znalazły wyraz we wskaźnikach efektywności.

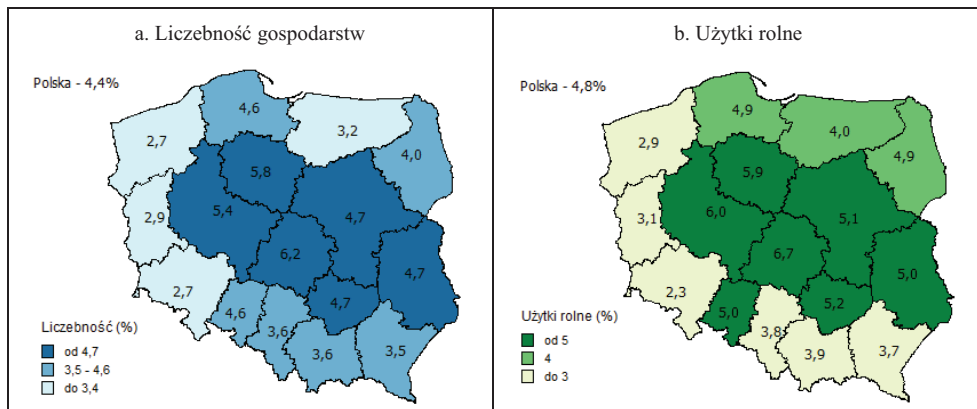
4. Zróżnicowanie regionalne salda bilansu nawozowego

Dane w układzie regionalnym dotyczące udziału gospodarstw i powierzchni użytków rolnych według salda bilansu azotu zamieszczono na rysunku 2. Najwięcej gospodarstw cechujących się zrównoważonym nawożeniem azotem odnotowano w województwie łódzkim, kujawsko-pomorskim i wielkopolskim, najmniej natomiast w dolnośląskim i zachodniopomorskim. Za interesującą uznano relację liczebności gospodarstw o zawyżonym i zaniżonym saldzie bilansu azotu. Województwa podlaskie, podkarpackie i śląskie cechowały się co najmniej 2,5-krotną przewagą gospodarstw o zaniżonym saldzie bilansu azotu względem podmiotów generujących nadwyżki bilansowe. Natomiast w województwie małopolskim i warmińsko-mazurskim różnica ta była największa – ponad 3-krotna.

Zbliżony obraz gospodarki nawozowej w ujęciu regionalnym prezentuje rysunek 3. Głównie województwa z centralnej części kraju generują najwyższe nadwyżki bilansowe, w przeciwieństwie do południowo-wschodniej Polski. Przyjmując za punkt odniesienia przeciętne normy sald bilansu azotu dla województw (tab. 1) stwierdzono, że największe zagrożenie dla środowiska spowodowane zbyt wysokim wynikiem bilansu azotu występuje w województwie wielkopolskim, kujawsko-pomorskim oraz łódzkim. Podobnie województwa podkarpackie i małopolskie cechowały się niezrównoważoną gospodarką nawozową badanego makroskładnika, jednakże wynikającą z niedostatecznego pokrycia potrzeb pokarmowych uprawianych roślin. Prezentowane przeciętne wyniki w ujęciu regionalnym znajdują odzwierciedlenie w dotychczas prowadzonych badaniach przez IUNG-PIB w Puławach [Kopiński 2007]⁷. Przeciętne saldo bilansu azotu w Polsce kształtowało się na poziomie 42 kg N/ha UR, a wynik ten uznano za bezpieczny dla środowiska przyrodniczego.

⁷ Wyniki badań prowadzonych przez IUNG-PIB dotyczyły wszystkich gospodarstw w Polsce, tj. gospodarstw indywidualnych oraz gospodarstw z osobowością prawną, natomiast w artykule przedmiotem badań były gospodarstwa indywidualne o powierzchni co najmniej 1 ha UR. Prezentowane dane dotyczą jednego roku, natomiast badania IUNG-PIB odnoszą się do okresu kilkuletniego i odzwierciedlają wyniki przeciętne. Zob. [Kopiński 2007].

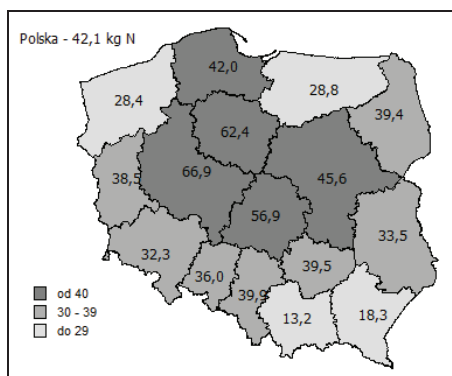
Rysunek 2 a-b. Gospodarstwa z poprawnym saldem bilansu azotu na tle ogółu badanych gospodarstw



Źródło: Jak przy rysunku 1.

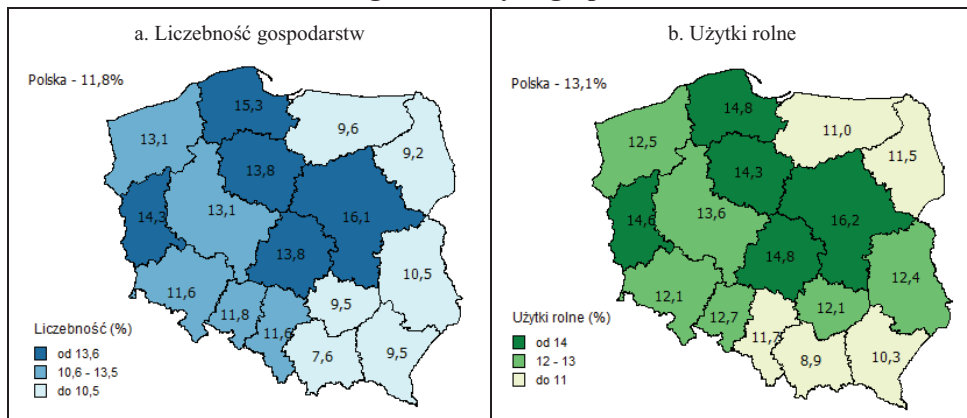
Na rysunku 4 przedstawiono dane w układzie regionalnym dotyczące udziału gospodarstw i powierzchni użytków rolnych w zależności od wyniku bilansu fosforu. Najwięcej gospodarstw cechujących się zrównoważonym saldem bilansu fosforu odnotowano w województwie pomorskim i mazowieckim, najmniej natomiast w małopolskim. Województwa podkarpackie, małopolskie i warmińsko-mazurskie wyróżniały się ponad 4-krotną przewagą gospodarstw o zaniżonym wyniku bilansowym względem gospodarstw o zawiżonym saldzie bilansu fosforu. Natomiast w województwie kujawsko-pomorskim, wielkopolskim oraz opolskim udział gospodarstw o zaniżonym i zawiżonym wyniku bilansowym był porównywalny.

Rysunek 3. Przeciętne saldo bilansu azotu brutto w gospodarstwach indywidualnych (kg N/ha UR)



Źródło: Jak przy rysunku 1.

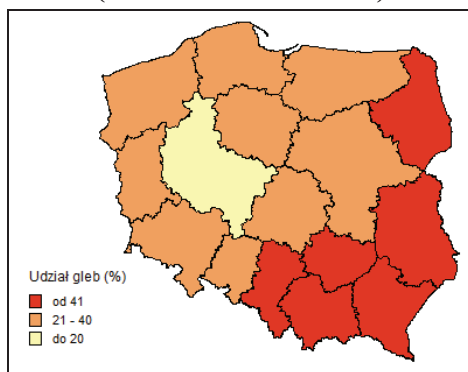
Rysunek 4 a-b. Gospodarstwa z poprawnym saldem bilansu fosforu na tle ogółu badanych gospodarstw



Źródło: Jak przy rysunku 1.

Z badań przeprowadzonych przez IUNG-PIB dotyczących przestrzennego zróżnicowania zasobności gleb w przyswajalny fosfor wynika, że około 38% gleb użytków rolnych wykazuje niską i bardzo niską zawartość fosforu, 28% gleb średnią, a tylko 35% gleb wysoką i bardzo wysoką⁸. Największe obszary gleb o wysokiej i bardzo wysokiej zawartości fosforu przyswajalnego występują w północnej, północno-zachodniej, zachodniej i południowo-zachodniej Polsce, natomiast wschodnia i południowo-wschodnia część kraju odznacza się glebami o niskiej lub bardzo niskiej zawartości fosforu (rys. 5). Na obszarach Polski o wyższej zasobności gleb w fosfor stwierdzono również wyższy udział gospodarstw o poprawnym saldzie bilansu tego makroelementu.

Rysunek 5. Udział gleb o bardzo niskiej i niskiej zasobności w fosfor przyswajalny (średnio z lat 2000-2004)



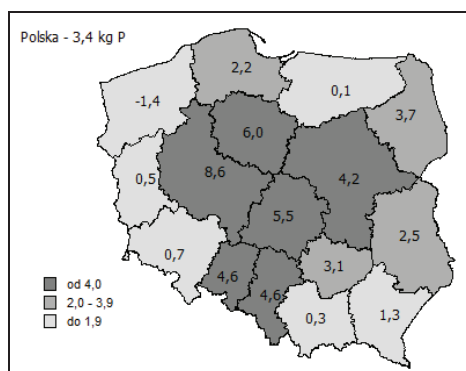
Źródło: Opracowano na podstawie [Igras, Lipiński 2006, s. 76; Tujaka, 2007, s. 133-139].

⁸ Badania przeprowadzone przez IUNG-PIB dotyczyły okresu 2003-2005. Zob. [Igras, Lipiński 2006].

Przyjmując za punkt odniesienia przedziały optymalnych sald (tab. 1) stwierdzono, iż wynik bilansu na poziomie kraju – 3,4 kg P/ha UR, wskazał na brak zagrożeń dla środowiska przyrodniczego ze strony działalności rolniczej (rys. 6). Natomiast w układzie regionalnym, zbyt wysokie saldo bilansu fosforu, przekraczające optymalne wielkości, zaobserwowano w województwie wielkopolskim, kujawsko-pomorskim, mazowieckim oraz łódzkim, czyli w województwach centralnej części Polski. Wymienione regiony także wyróżniały się wysokim saldem bilansu azotu brutto. Natomiast wynik bilansu – w szczególności w województwie małopolskim – wskazuje na zbyt niskie nawożenie upraw rolniczych wobec ich potrzeb pokarmowych oraz stanu zasobności gleb.

Zaprezentowane zestawienia oraz rysunki świadczą o dużym zróżnicowaniu wewnątrzregionalnym polskiego rolnictwa, związanym m.in. z zasobnością gleb w makroelementy oraz z praktykami nawozowymi podejmowanymi przez rolników. W związku z tym, wyniki z poziomu regionalnego skłaniają do uogólnionego spojrzenia na problematykę zrównoważonego (poprawnego) nawożenia roślin uprawnych. Można sądzić, że stan zasobności gleb w fosfor determinował wynik bilansu nawozowego. Rolnicy określając dawki nawozów fosforowych, nie zawsze uwzględniali zasobność gleb w ten makroskładnik, a nieprecyzyjnie ustalona ilość nawozu niedostatecznie pokrywała, bądź była nadmierna wobec potrzeb pokarmowych uprawianych roślin.

Rysunek 6. Przeciętne saldo bilansu fosforu w gospodarstwach indywidualnych (kg P/ha UR)

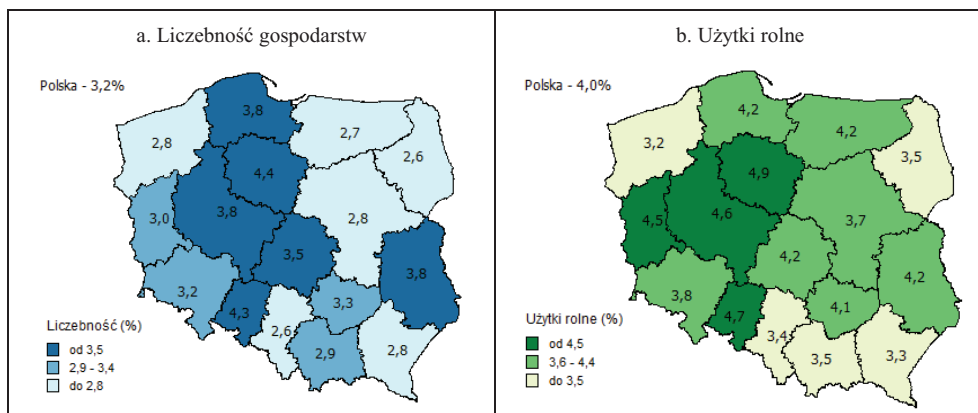


Źródło: Jak przy rysunku. 1.

Kolejny ważny makroskładnik to potas. Jak wynika z rysunku 7, województwa opolskie i kujawsko-pomorskie wyróżniały się najwyższym udziałem gospodarstw o optymalnym saldzie bilansu potasu, w przeciwieństwie do województwa podlaskiego i śląskiego, gdzie zaznaczył się najniższy udział tej grupy gospodarstw. W większości województw udział gospodarstw o zaniżonym saldzie potasu był co najmniej 3-krotnie wyższy wobec podmiotów o zawyżonym wyniku. Niższą relację

między tymi grupami zaobserwowano w województwie wielkopolskim, opolskim, dolnośląskim, kujawsko-pomorskim oraz pomorskim. Natomiast w przypadku województwa podkarpackiego, lubuskiego, zachodniopomorskiego, małopolskiego i warmińsko-mazurskiego relacja ta przewyższała 4-krotność.

Rysunek 7 a-b. Gospodarstwa z poprawnym saldem bilansu potasu na tle ogółu badanych gospodarstw

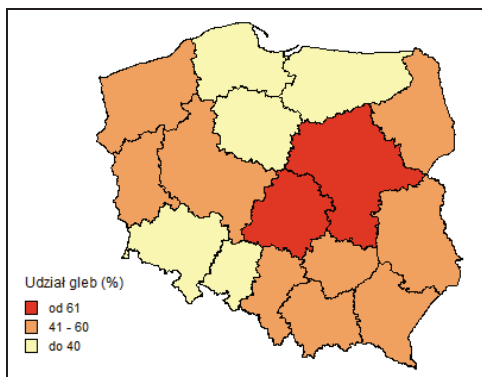


Źródło: Jak przy rysunku 1.

W latach 2003-2005, IUNG-PIB prowadził badania nad stanem zasobności gleb w potas (rys. 8). Z badań tych wynika, że stan zasobności polskich gleb w przyswajalny potas jest jeszcze gorszy aniżeli w fosfor, gdyż ponad 50% gleb charakteryzuje się deficytem potasu, 27% wykazuje średnią zawartość, a tylko 23% wysoką i bardzo wysoką. W zestawieniu z ujemnym bilansem fosforu jest to stan niepokojący [Irgas, Lipiński 2006]. W północno-zachodniej i południowo-wschodniej części kraju udział gleb o niskiej i bardzo niskiej zawartości potasu waha się w granicach od 40% do 60%, a w województwach łódzkim i mazowieckim ponad 60%. Porównując rysunek 7 prezentujący dane z rozkładem gospodarstw o optymalnym saldzie bilansu potasu z zasobnością gleb w ten makroskładnik (rys. 8), a także z przeciętnym wynikiem bilansu tego pierwiastka w przekroju regionalnym (rys. 9), nie stwierdzono zależności między stanem zasobności gleb w potas a wynikiem bilansu nawozowego w układzie regionalnym.

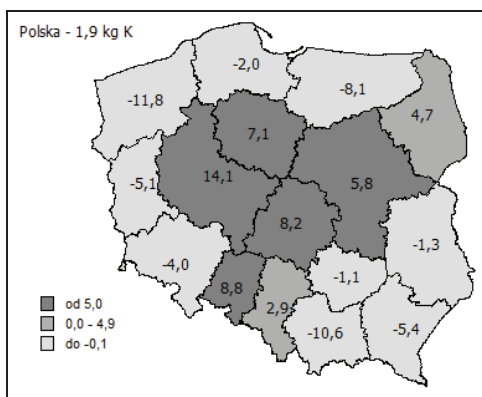
Przeciętne saldo bilansu potasu na poziomie kraju ukształtowało się na bezpiecznym dla środowiska dodatnim poziomie wynoszącym prawie 2 kg K/ha UR. Porównując przedstawione ilustracje z tabeli 1 nasuwa się wniosek, iż w większości województw saldo bilansu było zdecydowanie za niskie i wynikało z niedostosowanego nawożenia do potrzeb pokarmowych uprawianych roślin, a także niskiej zasobności gleb w dany makroskładnik.

Rysunek 8. Udział gleb o bardzo niskiej i niskiej zasobności w potas przyswajalny (średnio z lat 2003-2005)



Źródło: Opracowano na podstawie [Igras, Lipiński 2006, s. 77].

Rysunek 9. Przeciętne saldo bilansu potasu w gospodarstwach indywidualnych (kg K/ha UR)



Źródło: Jak przy rysunku 1.

Podsumowanie i wnioski

W artykule przedstawiono salda bilansu nawozowego głównych makroskładników, czyli azotu, fosforu i potasu w gospodarstwach indywidualnych objętych statystyką publiczną w 2010 r. W tym celu dostosowano metodę liczenia bilansu nawozowego brutto (OECD, stosowaną przez IUNG-PIB) do zakresu dostępnych danych statystycznych. Przeciętne salda bilansu poszczególnych makroelementów przedstawiono dla kraju, w układzie wojewódzkim, jak również dla wybranych grup gospodarstw indywidualnych.

Poprawnym saldem bilansu azotu cechowało się 4%, potasu 3%, a fosforu 12% gospodarstw indywidualnych w Polsce, które miały powierzchnię co naj-

mniej 1 ha UR. W całej zbiorowości przeważały gospodarstwa o zaniżonym saldzie badanych makroskładników.

Na podstawie przedstawionych wyników, a także literatury przedmiotu, sformułowano następujące wnioski:

1. Saldo bilansu nawozowego jest ważnym wskaźnikiem informującym o oddziaływaniu rolnictwa na środowisko przyrodnicze.
2. Gospodarka nawozowa na poziomie kraju jest zrównoważona, czyli nie wywiera negatywnego wpływu na stan środowiska przyrodniczego (przeciętne saldo bilansu azotu wyniosło 42 kg N/ha UR, fosforu 3 kg P/ha UR, a potasu 2 kg K/ha UR).
3. Badane grupy gospodarstw o zróżnicowanym saldzie bilansu nawozowego cechowały się zbliżoną strukturą zasiewów, a wynik bilansu składników pokarmowych był w zasadniczej mierze determinowany poziomem nawożenia mineralnego i naturalnego.
4. Nawozy naturalne są głównym źródłem potasu oraz warunkują poprawne bilansowanie tego makroskładnika w glebie.
5. Gospodarstwa, w których stosowano nawozy azotowe w niewłaściwych ilościach, również wyróżniały się niepoprawną gospodarką nawozową pozostałymi makroskładnikami.
6. Prezentowane wyniki dowodzą, że zarówno w bardzo małych, jak również w bardzo dużych gospodarstwach rolnych pod względem powierzchni użytków rolnych i siły ekonomicznej częściej prowadzona jest niezrównoważona gospodarka nawozowa. W gospodarstwach bardzo małych, przesłanki ekonomiczne są powodem bardzo niskiego nawożenia, natomiast w gospodarstwach bardzo dużych, wysoki poziom intensywności produkcji i organizacji.
7. W aspekcie zrównoważonego rozwoju szczególna waga przypisana jest gospodarstwom, w których prowadzona jest jednocześnie produkcja roślinna i zwierzęca. Jak wynika z zaprezentowanych danych, nie tylko poziom intensywności, ale również kierunek i struktura produkcji ma znaczenie w bilansowaniu podstawowych składników pokarmowych w glebie.
8. Problem poprawnego zbilansowania głównych makroelementów był szczególnie dostrzegany w gospodarstwach bezinwentarzowych. Zwiększenie poziomu nawożenia naturalnego, a nawet podjęcie produkcji zwierzęcej przez rolników skoncentrowanych na produkcji roślinnej, skutkowałoby poprawą wyników bilansu nawozowego.
9. Zaniechanie, jak i wysoko intensywna produkcja zwierzęca (w szczególności przy jednoczesnym ograniczeniu powierzchni upraw polowych) narusza równowagę środowiskową.
10. Dane liczbowe pozwalają twierdzić, że rolnicy nie rekompensują relatywnych strat nawozowych wynikających z zaniechania praktyk nawożenia naturalnego nawozami pochodzenia przemysłowego.

11. Zwiększony obrót handlowy nawozami naturalnymi między producentami rolnymi, w szczególności skierowany do producentów rolnych ukierunkowanych na produkcję roślinną, przyczyniłby się do efektywnego rozdysponowania nadwyżek nawozów naturalnych produkowanych w gospodarstwach o wysokim poziomie intensywności produkcji zwierzęcej. Z danych PSR 2010 wynika, że prawie 194 tys. gospodarstw indywidualnych z inwentarzem żywym (o powierzchni co najmniej 1 ha UR w dobrej kulturze rolnej) – co stanowi 13% – sprzedaje wyprodukowane nawozy naturalne.
12. W układzie wojewódzkim, występuje znaczne zróżnicowanie regionalne w poziomie sald bilansu azotu, fosforu i potasu (w zależności od regionu, saldo azotu wahało się od 13 do 67 kg N/ha UR, fosforu od -1 do 9 kg P/ha UR oraz potasu od -12 do 14 kg K/ha UR).
13. Centralna część Polski to obszar generujący największe nadwyżki bilansowe badanych składników pokarmowych.
14. Wyniki bilansu nawozowego w gospodarstwach rolnych wskazywały, że w każdym województwie możliwe jest prowadzenie zrównoważonej gospodarki nawozowej, jednakże relacja gospodarstw o optymalnym, zawyżonym i zaniżonym saldzie głównych makroskładników kształtuje się odmiennie w poszczególnych województwach.
15. Przeważająca część gleb w Polsce cechuje się bardzo niską i niską zasobnością w przyswajalny fosfor i/lub potas. Szczególnie na tych obszarach, ilość nawozów fosforowych i potasowych powinna być precyzyjnie dobrana, by działalność rolnicza nie pogłębiła ubogiej zasobności gleb w te makroskładniki.

Bibliografia

Charakterystyka gospodarstw rolnych. Powszechny Spis Rolny 2010, GUS, Warszawa 2012.

Duer I., Fotyma M., *Zasady dobrej praktyki rolniczej*, Biuletyn Informacyjny IUNG, nr 2, Puławy 1995, 22.

Fotyma M., Igras J., Kopiński J., Głowacki M., *Bilans azotu, fosforu i potasu w rolnictwie polskim*, Pamiętnik Puławski, tom I, z. 120 IUNG, Puławy 2000.

GUS, *Zrównoważenie polskiego rolnictwa*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2013.

Igras J., Kopiński J., *Zużycie nawozów mineralnych i naturalnych w układzie regionalnym*, [w:] *Sprawdzenie przydatności wskaźników do oceny zrównoważonego gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach, gminach i województwach*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 5, Puławy 2007.

Igras J., Lipiński W., *Regionalne zróżnicowanie stanu agrochemicznego gleb w Polsce*, [w:] *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 3, Puławy 2006.

Jadczyzsyn T., *Planowanie nawożenia w gospodarstwie z wykorzystaniem programu NawSald*, [w:] *Systemy wspomagania decyzji w zrównoważonej produkcji roślinnej*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 16, Puławy 2009.

Kopiński J., *Określenie kryteriów do obliczenia sald głównych składników nawozowych w ujęciu wojewódzkim*, Ekspertyza, IUNG-PIB, Puławy 2008.

Kopiński J., *Bilans azotu brutto na powierzchni pola jako agrośrodowiskowy wskaźnik zmian intensywności produkcji rolnej w Polsce*, [w:] *Monitoring skutków środowiskowych Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 4, Puławy 2007.

Kopiński J., *Bilans azotu (N) brutto w rolnictwie Polski na tle krajów należących do OECD*, Nawozy i nawożenie, nr 1, IUNG-PIB, Puławy 2006.

Kopiński J., *Bilans składników nawozowych w gospodarstwach rolnych jako kryterium zrównoważonego gospodarowania*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [2]*, PW 2005-2009, raport 30, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2006.

Kopiński J., *Uproszczony bilans składników nawozowych w gospodarstwach indywidualnych o różnej intensywności*, Roczniki Nauk Rolniczych, seria G, nr 88/1, 1999.

OECD, *Environmental indicators for agriculture*, Publication Service, vol. 4, chap. 3, Paris 2006.

Pietrzak S., *Metoda bilansowania składników nawozowych w gospodarstwie rolnym*, IMUZ, Falenty 1997.

Toczyński T., Wrzaszcz W., Zegar J.St., *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [8]. Zrównoważenie polskiego rolnictwa w świetle danych statystyki publicznej*, PW 2005-2009, raport 161, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2009.

Tujaka A., *Krajowy bilans fosforu w ujęciu regionalnym*, [w:] *Sprawdzenie przydatności wskaźników do oceny zrównoważonego gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach, gminach i województwach*, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 5, Puławy 2007.

Wrzaszcz W., *Bilans nawozowy oraz bilans substancji organicznej w indywidualnych gospodarstwach rolnych*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [7]*, PW 2005-2009, raport 129, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2009.

www.wodr.poznan.pl

www.odr.zetobi.com.pl

Mgr inż. Marcin Żekało

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej

– Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa

XI. KOSZTY PRODUKCJI MLEKA W CHOWIE KONWENCJONALNYM I W CHOWIE EKOLOGICZNYM (STUDIUM PRZYPADKU)

Wstęp

Chów bydła mlecznego jest nadal w Polsce jedną z najważniejszych działalności produkcji zwierzęcej a produkcja mleka to ważna gałąź produkcji rolniczej (w 2010 roku produkcja mleka stanowiła 32,1% towarowej produkcji zwierzęcej). Wśród krajowych wytwórców mleka obserwowany jest postępujący proces koncentracji produkcji – nadal sukcesywnie maleje liczba producentów mleka. W 2011 roku było ich o ponad 41% mniej niż w roku 2004. Znaczna część gospodarstw utrzymuje niewielkie stada krów mlecznych – w 2010 roku około 55% towarowych gospodarstw sprzedających mleko utrzymywało poniżej 10 krów mlecznych. Taka sytuacja stwarza warunki do prowadzenia w tych gospodarstwach produkcji mleka w sposób mniej intensywny, głównie skupiając się na wykorzystaniu zasobów własnych gospodarstwa, co znajduje ekonomiczne uzasadnienie w mniejszych kosztach produkcji. Badania naukowe wskazują, że wzrost dochodowości gospodarstw nastawionych na produkcję mleka zależy od możliwości zmniejszania kosztów jednostkowych produkcji [Mańko 2007, Ziętara 2007]. Gospodarstwa konwencjonalne mogą obniżać nakłady ponoszone na produkcję – m.in. stosowane są mniejsze ilości nawozów mineralnych, środków ochrony, w mniejszym stopniu mogą być także realizowane inwestycje w gospodarstwie. Gospodarstwa już prowadzące ekstensywny sposób produkcji (np. gospodarstwa ekologiczne) są w mniejszym stopniu uzależnione od zakupu środków produkcji i usług. Realizują one produkcję głównie w oparciu o zasoby własne gospodarstwa, ponoszą przy tym niższe koszty, jednak konsekwencją mogą być mniejsze rezultaty produkcyjne i ograniczenia w ilości utrzymywanego stada krów mlecznych. W przypadku gospodarstw ekstensywnie utrzymujących bydło mleczne obserwuje się mniejsze wydajności mleczne (nawet do 30% mniejsze niż w gospodarstwach konwencjonalnych), jednak należy wskazać na dłuższy okres użytkowania krów, co w bezpośredni sposób przekłada się także na niższe koszty wymiany stada [Żukowski 2009].

Gospodarstwa ekologiczne prowadzące produkcję mleka i utrzymujące krowy mleczne muszą spełniać odpowiednie kryteria i normy, głównie dotyczą-

ce jakości pasz oraz utrzymania odpowiedniego dobrostanu zwierząt. Pasze muszą pochodzić z gospodarstwa ekologicznego, najlepiej własnego, a w tym celu konieczne jest zapewnienie wystarczającej powierzchni paszowej. Głównie wykorzystywane są pastwiska, z których pochodzi pasza objętościowa (zielonka, susz paszowy lub kiszonka). Coraz częściej zwraca się uwagę, że prowadzenie chowu i hodowli zwierząt w oparciu o trwałe użytki zielone jest korzystne zarówno dla środowiska naturalnego, jak i z punktu widzenia ekonomiki produkcji [Radkowska 2012]. Pasze ekologiczne z zakupu są stosunkowo drogie, a ich dostępność na rynku jest wciąż bardzo ograniczona. Istniejące restrykcje w żywieniu zwierząt zakazują stosowania przemysłowych koncentratów i mieszanek pełnoporcjowych. Obowiązują również ściśle określone wytyczne dotyczące techniczno-sanitarnych warunków chowu krów mlecznych. Często występują jednak problemy w dostosowaniu istniejących pomieszczeń inwentarskich, szczególnie w małych gospodarstwach, co wiąże się głównie z brakiem uzasadnienia ekonomicznego nowych inwestycji. Z tego względu możliwe są odstępstwa – np. zezwolenie na trzymanie zwierząt na uwięzi w oborze. Dużą rolę w optymalizacji ekologicznej produkcji mleka odgrywa też dobór ras krów mlecznych, szczególnie w zachowaniu zdrowotności stada, ponieważ stosowanie antybiotyków nie jest praktyką stosowaną w rolnictwie ekologicznym.

Głównym produktem działalności „krowy mleczne” jest mleko (w niewielkim tylko stopniu także cielęta po odsadzeniu od krowy oraz wybrakowane krowy mleczne), a istotnym czynnikiem wpływającym na uzyskiwaną wartość tej produkcji jest cena sprzedaży surowca. Jest ona kształtowana przez podaż produktów na rynku i kierunek zbytu. Przy sprzedaży bezpośrednio w gospodarstwie lub na targowisku produkty ekologiczne w porównaniu do gospodarstw konwencjonalnych uzyskują podobne lub wyższe ceny. Doniesienia z rynku europejskiego wskazują, że może to być różnica w granicach 10-40% [Offermann, Nieberg 2000]. Zazwyczaj jednak w przypadku sprzedaży surowca do przetwórstwa rolnicy ekologiczni mogą oczekiwać jednakowych cen dla dostawców, lecz nie dotyczy to przetwórstwa ekologicznego – wtedy bowiem jakość surowca jest premiowana wyższą ceną skupu.

Rolnicy podejmujący działalność w rolnictwie ekologicznym, mogą liczyć na wsparcie w postaci dopłat skierowanych do tego sektora, które znacząco wpływają na poziom uzyskiwanych dochodów z działalności rolniczej. W przypadku działalności „krowy mleczne” liczone są dopłaty do powierzchni paszowej, które obejmują płatności uzupełniające, ekologiczne i zwierzęce. Dodatkowo istnieją możliwości pozyskiwania finansowego wsparcia z programów ochrony zasobów genetycznych zwierząt, tym bardziej że rasy bydła mlecznego objęte tym programem są preferowane w systemie ekstensywnej produkcji mleka,

szczególne w rolnictwie ekologicznym. Przykładem takiej rasy bydła mlecznego jest rasa polska czerwona (utrzymywana głównie w południowej części Polski), która charakteryzuje się dużą odpornością i zdrowotnością zwierząt, długowiecznością, bardzo dobrą płodnością, lekkimi porodami, dużą żywotnością cieląt i łatwością ich odchowu. Są to główne cechy tej rasy ułatwiające jej ekologiczny chów, uwzględniając także charakter podgórszych i górskich terenów [Żukowski i in. 1976].

Jak wykazują prowadzone w IERiGŻ-PIB badania w systemie AGROKOSZTY, produkcja rolnicza prowadzona w gospodarstwach ekologicznych wiąże się z niskim poziomem kosztów bezpośrednich (w porównaniu do gospodarstw konwencjonalnych). W dużej mierze dzięki temu gospodarstwa ekologiczne są w stanie uzyskiwać dobre wyniki w zakresie nadwyżki bezpośredniej, pomimo znacznie słabszych wyników produkcyjnych.

W artykule podjęto próbę odpowiedzi na pytanie czy (i w jaki sposób) może zostać spełniony cel ekonomiczny prowadzenia produkcji mleka w gospodarstwie ekologicznym, który prowadzi do generowania dochodów z działalności produkcyjnej „krowy mleczne”? Analiza została przeprowadzona jako studium przypadku w odniesieniu do wybranych towarowych gospodarstw konwencjonalnych, w których ten cel uważa się za podstawowy.

1. Materiał i metodyka badań

Materiał do rozważań stanowiły dane rachunkowe gromadzone w 2009 roku w gospodarstwach ekologicznych i konwencjonalnych uczestniczących w badaniach Polskiego FADN i AGROKOSZTY. Gospodarstwa te ukierunkowane są prorynkowo i są silniejsze ekonomicznie, niż jednostki produkcyjne średnio w kraju. Wybrane gospodarstwa zlokalizowane były w regionie Małopolska i Pogórze (województwa: świętokrzyskie, podkarpackie, małopolskie i śląskie), gdzie produkcja mleka w gospodarstwach ekologicznych była znacząca w skali kraju (według danych GIJHARS w 2009 roku stanowiła ona prawie 52% całej ilości tego surowca).

Niestety liczebność badanych gospodarstw była niewielka, więc w celu ukazania zróżnicowania wyników ekonomicznych (także poziomu ponoszonych kosztów produkcji) wybrane zostały 2 gospodarstwa ekologiczne o małej i dużej skali produkcji oraz jako odniesienie gospodarstwa konwencjonalne o odpowiadającej skali. Na potrzeby opracowania zostały one określone jako gospodarstwo ekologiczne E i konwencjonalne K (przy małej skali produkcji) oraz gospodarstwo ekologiczne E1 i konwencjonalne K1 (przy dużej skali produkcji).

Dane rachunkowe gromadzone były według założeń metodycznych systemu Zbierania Danych o Produktach Rolniczych AGROKOSZTY. W odniesie-

niu do badanej działalności „krowy mleczne” posłużono się metodyką liczenia nadwyżki bezpośredniej [Augustyńska-Grzymek i in. 2000]. Jest to pierwsza kategoria dochodowa, przy obliczaniu której od wartości produkcji odejmowane są koszty bezpośrednie poniesione na wytworzenie tej wartości. W przypadku krów mlecznych wartość produkcji liczona jest dla jednej krowy mlecznej. Do wyceny wartości produkcji stosowane są średnioroczne ceny realizacji – sprzedaży mleka, cieląt po odsadzeniu od krowy oraz wybrakowanych krów mlecznych. W wartości produkcji nie jest uwzględniana wartość obornika i gnojowicy, które są wytwarzane we własnym gospodarstwie. Do kosztów bezpośrednich w przypadku krów mlecznych zalicza się: wymianę stada, pasze zakupywane oraz wytwarzane we własnym gospodarstwie, czynsze dzierżawne za użytkowanie powierzchni paszowej krócej niż 1 rok, ubezpieczenia zwierząt, lekarstwa i środki weterynaryjne oraz koszty specjalistyczne (w tym specjalistyczne wydatki, usługi oraz najem do prac specjalistycznych). Prowadzona jest także ewidencja wszystkich nakładów pracy własnej i obcej wydatkowanej przy pracach związanych bezpośrednio z działalnością krowy mlecznej. Prowadząc rachunek dochodu z działalności pozyskiwane są także informacje (m.in. koszty pośrednie, powierzchnia paszowa, stan średnioroczny zwierząt) pochodzące z danych rachunkowych zbieranych w tym samym gospodarstwie na potrzeby systemu Polski FADN. Na podstawie uzyskanych danych rachunkowych możliwe jest także określenie opłacalności produkcji, jako relacja wartości produkcji do kosztów ogółem w ujęciu procentowym [Skarżyńska 2011].

Sposób obliczania kolejnych kategorii dochodu dla rolniczych działalności produkcyjnych jest następujący:

$$\begin{aligned}
 & \textbf{Wartość produkcji} \\
 & - \text{ Koszty bezpośrednie} \\
 & = \textbf{Nadwyżka bezpośrednia bez dopłat} \\
 & - \text{ Koszty pośrednie rzeczywiste, amortyzacji i czynników zewnętrznych} \\
 & = \textbf{Dochód z działalności bez dopłat} \\
 & + \text{ Dopłaty} \\
 & = \textbf{Dochód z działalności}
 \end{aligned}$$

W celu uzupełnienia danych rachunkowych informacjami ogólnymi o wybranych gospodarstwach, przeprowadzone zostały rozmowy telefoniczne z rolnikami (udostępnienie rachunkowych danych indywidualnych odbyło się za zgodą rolników), które dotyczyły m.in. rasy krów mlecznych, sposobu organizacji utrzymania krów w gospodarstwie.

2. Wyniki badań (*studium przypadku*)

We wszystkich omawianych gospodarstwach (zarówno ekologicznych jak i konwencjonalnych) prowadzona była głównie produkcja mleka; jedynie w gospodarstwie E (mała skala) prowadzono dodatkowo produkcję sadowniczą. System utrzymania krów mlecznych w oborach gospodarstw o małej skali produkcji był systemem uwięziowym. Gospodarstwo ekologiczne mogło prowadzić taki system na zasadzie możliwości odstępstwa od obowiązku bezuwięziowego utrzymania zwierząt w rolnictwie ekologicznym. W przypadkach gospodarstw o dużej skali K1 i E1 stosowano w oborach system wolnostanowiskowy. Zastosowany system doju, dostosowany był do wielkości stada krów i powiązany z technologią produkcji mleka [Barłowska 2012]; nie inaczej było w omawianych przypadkach – odpowiednio w gospodarstwach K i E zastosowano koniowyy system udoju mleka; w gospodarstwach K1 i E1 była to hala udojowa.

W tabelach zostały przedstawione podstawowe informacje charakteryzujące omawiane gospodarstwa prowadzące produkcję mleka: w małej skali gospodarstwa K i E (tab. 1) oraz w dużej skali – K1 i E1 (tab. 2).

Tabela 1. Charakterystyka gospodarstw – konwencjonalnego i ekologicznego utrzymujących małe stado krów mlecznych

Wyszczególnienie		Gospodarstwo konwencjonalne (K)	Gospodarstwo ekologiczne (E)
Powierzchnia użytków rolnych	ha	13,6	10,5
w tym: powierzchnia trwałych użytków zielonych	ha	6,7	6,1
Powierzchnia paszowa	ha/krowę	0,65	0,88
Średnioroczny stan krów mlecznych	szt.	9	9
Lata użytkowania krów mlecznych	lata	5	10
Wskaźnik brakowania krów mlecznych	proc.	20	10
Rasa krów		HF (HO)	Polska czerwona, HF
Wydajność mleczna krów	litry/szt.	4 725	3 449
Średnioroczna cena sprzedaży mleka	zł/litr	0,90	0,87

Źródło: Dane systemu AGROKOSZTY.

Tabela 2. Charakterystyka gospodarstw – konwencjonalnego i ekologicznego utrzymujących duże stado krów mlecznych

Wyszczególnienie		Gospodarstwo konwencjonalne (K1)	Gospodarstwo ekologiczne (E1)
Powierzchnia użytków rolnych	ha	61,98	144,60
w tym: powierzchnia trwałych użytków zielonych	ha	33,18	110,67
Powierzchnia paszowa	ha/krowę	0,58	0,94
Średnioroczny stan krów mlecznych	szt.	46	92
Lata użytkowania krów mlecznych	lata	6	8
Wskaźnik brakowania krów mlecznych	proc.	17	13
Rasa krów		HF	Polska czerwona, HF
Wydajność mleczna krów	litry/szt.	5 225	3 847
Średnioroczna cena sprzedaży mleka	zł/litr	1,03	1,10

Źródło: Dane systemu AGROKOSZTY.

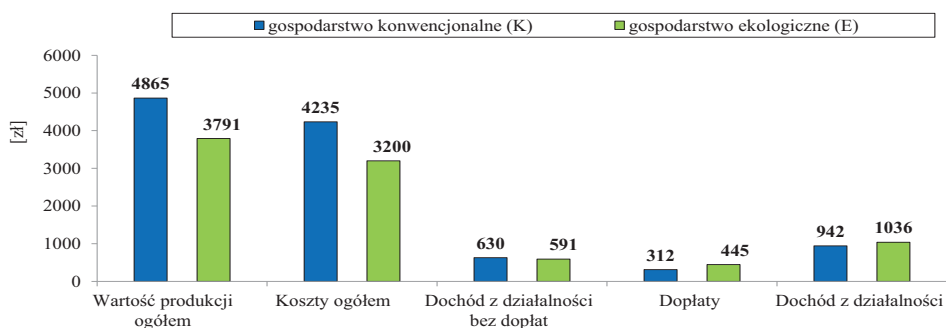
Charakterystyczną cechą wspólną prezentowanych gospodarstw ekologicznych był znaczny udział w stadzie krów rasy polskiej czerwonej. W związku z tym krowy mleczne użytkowane były nawet 2-krotnie dłużej niż w gospodarstwach konwencjonalnych (tab. 2). Korzystniej kształtował się także wskaźnik brakowania krów mlecznych – był on wyraźnie niższy w obu prezentowanych przypadkach gospodarstw ekologicznych. W gospodarstwach ekologicznych E i E1 odnotowano znacznie niższe wydajności krów – średnio o około 27% niż w odpowiadających przypadkach gospodarstw konwencjonalnych. Realizowane ceny sprzedaży mleka kształtowały się zależnie od skali produkcji – jednak różnice były nieznaczne (ekologiczny surowiec sprzedawany był jako konwencjonalny w 2009 roku) w odniesieniu do cen uzyskiwanych przez prezentowane gospodarstwa konwencjonalne (tab. 1 i 2).

Na rysunkach 1 i 2 przedstawiony został wynik dochodu z działalności „krowy mleczne” prowadzonej w opisywanych gospodarstwach. Wartość produkcji na 1 krowę mleczną była niższa niż w gospodarstwach konwencjonalnych. Koszty ogółem produkcji także były niższe – za sprawą niższych o 25-28% kosztów bezpośrednich, głównie wymiany stada (o ponad 50% w obu omawianych przypadkach) i pasz pochodzących z zakupu (w gospodarstwach ekologicznych wydatkowano więcej na zakup dodatków mineralnych i paszowych). Gospodarstwa ekologiczne poniosły wyższe (nawet 2-krotnie w przypadku go-

spodarstwa E1) koszty specjalistyczne, głównie związane z inseminacją wykonywaną usługowo.

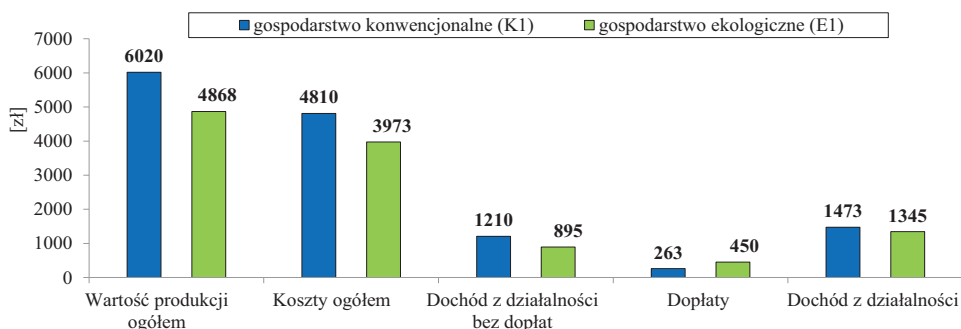
Poziom realizowanych w gospodarstwach ekologicznych dopłat był znacznie wyższy, biorąc pod uwagę dopłaty w prezentowanych gospodarstwach konwencjonalnych – w gospodarstwie E (mała skala) były wyższe o prawie 43%; a w gospodarstwie E1 (duża skala) aż o 71%. W omawianych gospodarstwach ekologicznych nieco większa była powierzchnia paszowa (tab. 1 i 2), jednak dużą rolę odgrywają dodatkowe płatności ekologiczne z programu rolnośrodowiskowego. Uwzględnione dopłaty stanowiły w dochodzie z działalności 43% w gospodarstwie E i 33% w gospodarstwie E1. Nie zostały w rachunku uwzględnione dopłaty skierowane do występujących w prezentowanych gospodarstwach ekologicznych krów rasy polska czerwona – jest to niemałe wsparcie i w skali roku wynosiło 1140 zł do sztuki.

Rysunek 1. Dochód z działalności „krowy mleczne” gospodarstw – konwencjonalnego i ekologicznego, utrzymujących małe stado krów mlecznych



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 2. Dochód z działalności „krowy mleczne” gospodarstw – konwencjonalnego i ekologicznego, utrzymujących duże stado krów mlecznych



Źródło: Opracowanie własne.

Gospodarstwa ekologiczne uzyskały podobną opłacalność produkcji mleka jak gospodarstwa konwencjonalne – wskaźnik opłacalności produkcji wynosił 118% w gospodarstwie E (115% w gospodarstwie K) oraz 123% w gospodarstwie E1 (125% w gospodarstwie K1).

Warto wspomnieć o opłacie pracy własnej – dochód z działalności w przeliczeniu na 1 godzinę pracy własnej wynosił w gospodarstwach o małej skali produkcji: w konwencjonalnym K – 2,65 zł, a w ekologicznym E – 3,06 zł i był znacznie niższy od parytetowej stawki w 2009 roku (11,31 zł). W gospodarstwie konwencjonalnych K1 (duża skala produkcji) dochód z działalności pozwolił na opłatę pracy własnej powyżej stawki parytetowej w wysokości 13,23zł/godz. Duże gospodarstwo ekologiczne E1 nie dysponowało własną siłą roboczą, a wszystkie koszty pracy najemnej zostały pokryte jako koszty czynników zewnętrznych.

Podsumowanie

1. Prezentowane gospodarstwa ekologiczne prowadzące produkcję mleka spełniają funkcje zarówno środowiskowe, jak i ekonomiczne. Jednak warto podkreślić (na co zwrócili także uwagę właściciele prezentowanych gospodarstw), że dla rolników ekologicznych jako producentów głównym bodźcem działania jest właśnie aspekt ekonomiczny.
2. Produkcja mleka w prezentowanych gospodarstwach ekologicznych pozwalała na generowanie dochodów z tej działalności. Poziom uzyskanego dochodu z działalności był podobny do uzyskiwanego dochodu w gospodarstwach konwencjonalnych, biorąc pod uwagę przyjętą skalę produkcji w rozpatrywanych przypadkach.
3. W przypadku gospodarstw ekologicznych zarówno o małej, jak i o dużej skali produkcji poziom kosztów ogółem był niższy niż w opisywanych gospodarstwach konwencjonalnych, głównie za sprawą niższych kosztów bezpośrednich.
4. Dopłaty skierowane do gospodarstw ekologicznych w znacznym stopniu przyczyniają się do realizacji celu ekonomicznego tych gospodarstw. Wysokość dopłat rekompensuje niższe wyniki produkcyjne (niższą wydajność mleczną) niż w gospodarstwach konwencjonalnych. Można więc przypuszczać, że ograniczenie wsparcia finansowego gospodarstw ekologicznych może wpłynąć na mniejsze zainteresowanie rolników podejmowaniem działalności w rolnictwie ekologicznym lub rezygnację z produkcji zwierzęcej.

Bibliografia

Augustyńska-Grzymek I. i in., *Metodyka liczenia nadwyżki bezpośredniej i zasady typologii gospodarstw rolniczych*, FAPA, Warszawa 2000.

Barłowska J. i in., *Jakość mleka towarowego pozyskiwanego w gospodarstwach stosujących różne systemy doju*, Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego, Warszawa 2012.

GIJHARS, *Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2009-2010*, Warszawa 2011.

GUS, *Fizyczne rozmiary produkcji zwierzęcej w 2010 r. Tablice wyników*, Warszawa 2011.

Mańko S., *Wpływ wielkości stada i wydajności jednostkowej krów na koszty produkcji mleka*, Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G, Warszawa 2007.

Offermann, Nieberg H., *Economic Performance of Organic Farms in Europe*, Organic Farming in Europe: Economics and Policy, Stuttgart-Hohenheim 2000.

Pałka E., *Ekonomiczne aspekty produkcji rolniczej metodami ekologicznymi w województwie świętokrzyskim*, Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich, Kraków 2005.

Radkowska I., *Wpływ pastwiskowego systemu utrzymania na dobrostan krów mlecznych*, Wiadomości Zootechniczne, Kraków 2012.

Skarżyńska A., *Skala produkcji rolniczych działalności produkcyjnych a ich opłacalność*, Roczniki Nauk Rolniczych, SERIA G, Warszawa 2011.

Ziętara W., *Ekonomiczne i organizacyjne problemy produkcji mleka przy wysokiej wydajności jednostkowej*, Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G, Warszawa 2007.

Żukowski K., *Przyczyny wysokiego stopnia brakowania krów mlecznych*, Wiadomości Zootechniczne, R. XLVII, 4: 67-86, Kraków 2009.

Żukowski K. i in., *Program hodowlany dla rejonu zachowawczego polskiego bydła czerwonego*, Depart. Prod. Zwierz. Min. Roln., Warszawa 1976.

Dr inż. Jerzy Kopiński

Dr inż. Andrzej Madej

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa

– Państwowy Instytut Badawczy

Puławy

XII. OCENA GOSPODARSTW WSPÓŁPRACUJĄCYCH Z IUNG-PIB W ODNIESIENU DO WYBRANYCH WSKAŹNIKÓW AGROŚRODOWISKOWYCH¹

Wstęp

Zachodzące, zauważalne zmiany społeczno-gospodarcze w obszarze rolnictwa są wspierane funduszami strukturalnymi UE i Polski [Chmurzyńska 2011]. Jednak według Józwiaka i Mirkowskiej [2012] otrzymywane dotacje jedynie łagodzą skutki niekorzystnych dla rolnictwa relacji cen rolnych. Innymi zjawiskami (procesami) towarzyszącymi funkcjonowaniu rolnictwa w okresie integracji są:

- przejmowanie dochodów rolniczych przez transfer funduszy do działów dostarczających materiały i środki produkcji;
- obowiązkowe ubezpieczenia upraw rolniczych;
- nieporównywalny system dopłat (bezpośrednich) w UE;
- nowe dodatkowe wymogi rolno-środowiskowe (*cross-compliance*, obszary A, B, C minimalnych norm, OSN-y), a w perspektywie reforma Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) oddzielająca płatności od produkcji (*decoupling*) oraz uzależnienie części płatności bezpośrednich od spełnienia wymogów tzw. „zazielenienia”.

Przedstawione wyżej zjawiska, obok uwarunkowań przyrodniczo-organizacyjnych i produkcyjno-ekonomicznych odzwierciedlają relacje czynników wytwórczych w gospodarstwach i przedsiębiorstwach rolniczych. Zmiany w zasobach (wartości) czynników produkcji decydują o:

- wyborze określonego kierunku produkcji;
- aktywności gospodarczej i możliwości pozyskania środków z WPR;
- kondycji ekonomicznej, a tym samym o konkurencyjności.

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat zmienił się sposób postrzegania rolnictwa, szczególnie charakteryzującego się wysoką intensywnością gospodarowania. Dzieje się to głównie za sprawą jego ujemnego oddziaływania na śro-

¹ Opracowanie wykonano w ramach zadania nr 3.2 w programie wieloletnim IUNG-PIB 2011-2015.

dowisko przyrodnicze, które jest dobrem ogólnospołecznym. Wysoka intensywność produkcji, charakteryzująca się dużą obsadą zwierząt oraz wyższym poziomem nawożenia mineralnego i intensywniejszą ochroną roślin, silnie wpływa na stan środowiska. Według Fotymy i Kusia [2000] gospodarstwa o zwierzęcym kierunku produkcji, z dużą obsadą zwierząt, mimo korzystnych wskaźników ekonomicznych stanowią potencjalne zagrożenie dla środowiska z uwagi na duże dodatnie salda składników nawozowych. Z kolei gospodarstwa z produkcją roślinną, ze względu na ujemne salda składników nawozowych i substancji organicznej, powodują degradację środowiska glebowego. Takie postrzeganie rolnictwa powoduje, iż rolnicy chcący korzystać z dopłat i dotacji do działalności rolniczej, zobowiązani są do przestrzegania wymogów w zakresie ochrony zasobów przyrodniczych – na przykład zasad wzajemnej zgodności (*cross-compliance*) [MRiRW 2012]. Służy to realizacji zasady zrównoważonego rozwoju rolnictwa, polegającego na spełnieniu trzech podstawowych kryteriów: ekologicznego, ekonomicznego i społecznego. W obecnych warunkach, jak twierdzi Kuś [2013], o rozwoju gospodarstw rolnych decydują trzy powiązane ze sobą procesy: mechanizacja, koncentracja i specjalizacja.

IUNG-PIB od wielu lat ściśle współpracuje z wybranymi gospodarstwami rolniczymi położonymi w różnych regionach kraju. Współpraca ta dotyczy zarówno badań prowadzonych w ramach tematów statutowych, jak i realizacji zadań badawczych w ramach Programu Wieloletniego IUNG-PIB, którego tematem jest: „Wspieranie działań w zakresie kształtowania środowiska rolniczego i zrównoważonego rozwoju produkcji rolniczej w Polsce”. Przestrzenne rozmieszczenie obiektów badań pozwala na analizę procesów zachodzących w gospodarstwach rolnych uwarunkowanych czynnikami przyrodniczymi i ekonomiczno-organizacyjnymi w kontekście zróżnicowania regionalnego. Natomiast wyodrębnienie gospodarstw o różnych kierunkach i systemach produkcji dodatkowo pozwala na rozszerzenie zakresu prowadzonych analiz.

Celem opracowania jest ocena gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB, o różnych kierunkach i systemach produkcji w odniesieniu do wybranych wskaźników rolnośrodowiskowych.

1. Materiał i metoda

Podstawę analizy stanowiły wyniki badań prowadzonych w latach 2009-2011 w 51 gospodarstwach współpracujących z IUNG-PIB, położonych w województwach: dolnośląskim, lubelskim, podlaskim i wielkopolskim. Analizowane gospodarstwa należały do większych obszarowo, a ich przeciętna wielkość zdecydowanie przewyższała średnią dla Polski i województw, w których się znajdują. Wybór gospodarstw ma charakter typologiczny i uwarunkowany jest subiek-

tywnym celem badań. Są to gospodarstwa reprezentujące różne kierunki i poziomy intensywności produkcji oraz różne systemy produkcji: konwencjonalny (w tym produkcja roślin energetycznych) i ekologiczny (w obrębie gospodarstw o ekstensywnym poziomie produkcji) (tab. 1).

Tabela 1. Liczba gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB w latach 2009-2011 wg poziomu intensywności i kierunków produkcji rolniczej.

Wyszczególnienie (grupy gospodarstw)	Kierunki produkcji gospodarstw				Razem
	wielokierunkowe ekol.	produkcja mleka	chów trzody chlewnej	produkcja roślinna	
I – intensywna produkcja roślinna i zwierzęca	-	4	1	-	5
II – intensywna produkcja roślinna	2	1	-	15	18
III – intensywna produkcja zwierzęca	1	7	5	-	13
IV – ekstensywne	4 „eko”	3	2	6	15
Ogółem badane gospodarstwa	7	15	8	21	51

Źródło: Opracowanie własne.

Kierunek prowadzonej produkcji został określony w oparciu o udział poszczególnych gałęzi w strukturze produkcji końcowej brutto [Harasim 2006]. Natomiast podziału gospodarstw w zależności od poziomu intensywności produkcji roślinnej i zwierzęcej dokonano według kryteriów określonych przez Krzymuskiego [Krzymuski 1996] i rozszerzonych w odniesieniu do produkcji zwierzęcej przez Kopińskiego [Kopiński 2008]:

- intensywne w produkcji rolniczej (roślinnej i zwierzęcej) – stosujące nawożenie mineralne powyżej 184 kg NPK·ha⁻¹ UR i charakteryzujące się obsadą pogłównia zwierząt powyżej 1 DJP·ha⁻¹ UR (I);
- intensywne w dziale produkcji roślinnej – o poziomie nawożenia mineralnego powyżej 184 kg NPK·ha⁻¹ UR, w których obsada pogłównia nie przekracza 1 DJP·ha⁻¹ UR (II);
- intensywne w dziale produkcji zwierzęcej – utrzymujące zwierzęta z obsadą pogłównia powyżej 1 DJP·ha⁻¹ UR, stosujące nawożenie mineralne na poziomie poniżej 184 kg NPK·ha⁻¹ UR (III);
- ekstensywne w produkcji rolniczej – osiągające wskaźniki poniżej poziomu przyjętego dla gospodarstw intensywnych w obu działach produkcji rolniczej (IV).

W ocenie efektów ekonomicznych uwzględniono: wskaźnik organizacji produkcji, efektywność ekonomiczną, wielkość dopłat i dotacji oraz kategorie wynikowe: dochód rolniczy brutto, nadwyżkę bezpośrednią (wg cen bieżących) [Majewski, Harasim 2005]. Przyjęte podstawowe wskaźniki agrośrodowiskowe:

- saldo bilansu brutto składników nawozowych (kg NPK);

- saldo bilansu glebowej substancji organicznej ($t\ s.m. \cdot ha^{-1}\ GO$);
 - indeks pokrycia gleby roślinnością w okresie zimowym (%),
- umożliwiły ocenę wpływu warunków siedliskowych i organizacyjno-produkcyjnych na funkcjonowanie gospodarstw.

Bilanse składników mineralnych, jako uznana metoda oceny ich strat i przepływu w środowisku [OECD 2006], są jednymi z podstawowych elementów (agro-wskaźników) określających stan potencjalnych zagrożeń ze strony produkcji rolniczej, na poziomie gospodarstwa, regionu czy kraju². Bilans materii organicznej gleby opracowano w sposób uproszczony wykorzystując współczynniki jej degradacji i reprodukcji zaproponowane przez Eicha i Kundlera i zaadoptowane przez Fotymę i Mercika [Fotyma, Mercik 1995; Kopiński 2011].

2. Wyniki

W tabelach 2 i 3 oraz na rysunku 1 przedstawiono charakterystykę warunków organizacyjno-przyrodniczych grup gospodarstw rolniczych współpracujących z IUNG-PIB wydzielonych według kierunków produkcji. Przeciętna powierzchnia użytków rolnych w poszczególnych grupach wynosiła od 30 ha do 72 ha (tab. 2). Największymi obszarowo były gospodarstwa specjalizujące się w produkcji roślinnej. Ta grupa gospodarstw miała także najlepszej jakości gleby, ze wskaźnikiem bonitacji wynoszącym 0,93 punkta. Poza grupą gospodarstw producentów trzody chlewnej, dominowały też pod względem osiągniętej wielkości ekonomicznej. Dokonana analiza badanych grup gospodarstw, pod kątem wyposażenia w środki trwałe (ruchomości i nieruchomości) wskazuje na znaczącą przewagę gospodarstw z wyraźną specjalizacją kierunkową prowadzonej produkcji. Stwierdzenie to dotyczy głównie wyposażenia w maszyny, ale także w budynki i budowle. Najwyższą wartość posiadanej ziemi miały gospodarstwa bezinwentarzowe, o ziemiochłonnym typie produkcji, a najniższą, o typie kapitałochłonnym (chów trzody chlewnej). Największą wielkość produkcji rolnej z jednostki powierzchni uzyskiwały gospodarstwa wyspecjalizowane w kapitałochłonnym chowie świń, opierające swą produkcję na paszach spoza gospodarstwa.

W większości badanych grup gospodarstw (poza gospodarstwami z jednostronną produkcją roślinną) organizacja produkcji roślinnej, a w związku z tym struktura zasiewów była podporządkowana potrzebom produkcji zwierzęcej, z uwzględnieniem ich kierunkowej specjalizacji i poziomu intensywności (tab. 3, rys. 1). Najbardziej zróżnicowaną strukturą zasiewów wyróżniały się gospodarstwa wielokierunkowe. W gospodarstwach ukierunkowanych na chów bydła w strukturze zasiewów dominowały rośliny pastewne i zboża (rys. 1).

² Szczegółowa metodyka została opisana w pracy [Kopiński 2010].

Tabela 2. Zasoby czynników produkcji gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB w latach 2009-2011

Wyszczególnienie	Kierunki produkcji gospodarstw				Razem
	wielokierunkowe i ekologiczne	produkcja mleka	chów trzody chlewnej	produkcja roślinna	
Powierzchnia gospodarstwa (ha UR)	31,7	29,6	38,7	71,9	47,5
Udział TUZ (proc.)	26,1	25,4	8,5	1,5	9,4
Wskaźnik bonitacji (pkt.)	0,89	0,81	0,80	0,93	0,87
Środki trwałe (tys. zł), w tym:					
- maszyny i narzędzia	1 111	1 263	1 565	1 805	1 499
- budynki i budowle gospodarskie	188	310	497	506	398
- ziemia	313	474	641	341	427
Zatrudnienie (AWU·100 ha ⁻¹ UR)	610	479	427	958	673
Produkcja rolna (jedn. zboż.·ha ⁻¹ UR)	6,5	7,0	6,6	3,3	4,8
Wielkość ekonomiczna gospodarstwa (ESU)	67,4	95,0	217,3	64,1	90,9
	20,6	31,0	53,2	50,7	40,7

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 3. Wskaźnik intensywności organizacji produkcji gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB w latach 2009-2011

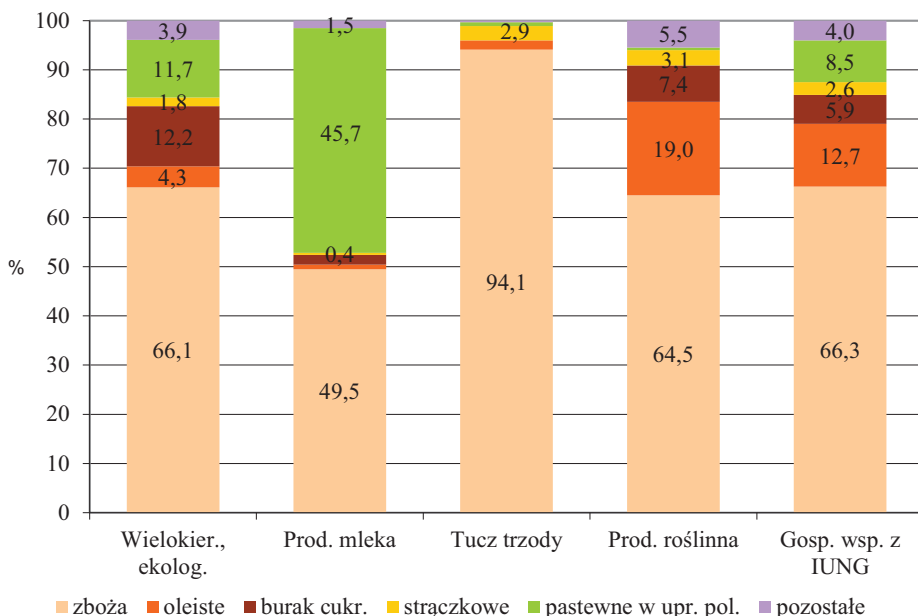
Wyszczególnienie	Kierunki produkcji gospodarstw				Razem
	wielokierunkowe i ekologiczne	produkcja mleka	chów trzody chlewnej	produkcja roślinna	
Intensywność organizacji produkcji roślinnej (pkt.)	126	110	101	167	133
Intensywność organizacji produkcji zwierzęcej (pkt.)	164	337	441	17	206
Intensywność organizacji produkcji rolniczej (pkt.)	290	447	542	184	339

Źródło: Opracowanie własne.

W grupie gospodarstw wielokierunkowych i bezinwentarzowych udział zbóż w strukturze zasiewów był zbliżony do średniej krajowej, natomiast w gospodarstwach specjalizujących się w tuczu świń udział ten sięgał aż 94%. Utrzymywanie takiej struktury (monokultura), aczkolwiek wymuszanej potrzebami i celami ekonomicznymi gospodarstw, jest jednak niekorzystne z punktu widzenia poprawności gospodarki płodozmianowej i niekorzystnych następstw środowiskowych [Kuś i Jończyk 2010]. Cechą charakterystyczną gospodarstw bezinwentarzowych był znaczny udział w strukturze zasiewów roślin o dużych

wymaganiach technologicznych, tj. oleistych i buraka cukrowego, a także strączkowych (tab. 3).

Rysunek 1. Struktura zasiewów na GO (proc.) gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB, średnio w latach 2009-2011



Źródło: Opracowanie własne.

Spośród analizowanej zbiorowości gospodarstw, najbardziej intensywną produkcję roślinną, wyrażoną wysokością stosowanego nawożenia mineralnego, prowadziły gospodarstwa z wyłączną produkcją roślinną, nieposiadające własnych nawozów naturalnych i stosujące dawki nawozów mineralnych średnio na poziomie 239 kg NPK·ha⁻¹ UR (tab. 4). Poziom nawożenia mineralnego we wszystkich grupach gospodarstw był znacznie wyższy niż przeciętnie w kraju, mimo że wzrostowy trend intensywności produkcji w Polsce jest sprzeczny z tendencjami mającymi miejsce w krajach UE-15 [Jadczyszyn, Kopiński 2013]. Przeciętna nawozochłonność w poszczególnych grupach gospodarstw wahała się od 2,9 kg NPK na jednostkę zbożową produkcji roślinnej w gospodarstwach z chowem świń, do 3,8 kg NPK w gospodarstwach specjalizujących się w produkcji roślinnej i w chowie bydła o mlecznym kierunku produkcji. Najwyższe koszty stosowania nawozów i środków ochrony roślin na 1 ha UR (łącznie ponad 1 tys. zł) ponosiły gospodarstwa z wyłączną produkcją roślinną. Gospodarstwa te wyróżniały się najwyższym poziomem płonowania roślin – produktywnością ziemi – wynoszącym 62 j.zb·ha⁻¹ UR.

Tabela 4. Intensywność produkcji gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB w latach 2009-2011

Wyszczególnienie	Kierunki produkcji gospodarstw				Razem
	wielokierunkowe i ekologiczne	produkcja mleka	chów trzody chlewnej	produkcja roślinna	
Nawożenie mineralne (kg NPK·ha ⁻¹ UR), w tym:					
- azotowe (N kg·ha ⁻¹)	152	162	132	239	202
- fosforowe (P ₂ O ₅ kg·ha ⁻¹)	84	102	94	137	119
- potasowe (K ₂ O kg·ha ⁻¹)	22	28	17	39	32
	46	32	21	63	50
Nawozochłonność (kg NPK·jedn. zboż. prod. roślin. ⁻¹)	3,2	3,8	2,9	3,8	3,5
Cena czystego składnika w nawozach (zł·kg NPK ⁻¹)	3,6	3,8	3,2	2,9	3,2
Koszt zastosowanego nawożenia mineralnego (zł·ha ⁻¹ UR)	540	618	425	703	634
Koszt zastosowanych środków ochrony roślin (zł·ha ⁻¹ UR)	295	154	226	350	262
Produkcja roślinna (jedn. zboż.·ha ⁻¹ UR)	47,0	42,6	44,7	62,6	54,9

Źródło: Opracowanie własne.

Obsada i struktura pogłowia zwierząt badanych grup gospodarstw była odzwierciedleniem ich ukierunkowania produkcyjnego (tab. 5). Najwyższą koncentrację pogłowia zwierząt osiągały gospodarstwa wyspecjalizowane w chowie stad jednego gatunku. W omawianym okresie, w grupie gospodarstw z chowem świń średnia obsada zwierząt wynosiła 1,7 DJP³·ha⁻¹ UR, natomiast w specjalistycznych gospodarstwach z chowem krów mlecznych była nieznacznie niższa i osiągała poziom 1,3 DJP·ha⁻¹ UR. Gospodarstwa z produkcją mieszaną charakteryzowały się obsadą zwierząt wynoszącą 0,68 DJP·ha⁻¹ UR. Z kolei w gospodarstwach ukierunkowanych tylko na produkcję roślinną produkcja zwierzęca miała marginalne znaczenie, gdyż była przeznaczana głównie na samozaopatrzenie.

³ DJP – duża jednostka przeliczeniowa według MRiRW na podstawie załącznika do rozporządzenia Rady Ministrów z 9 listopada 2004 r. (Dz. U. Nr 257, poz. 2573, 2004).

Tabela 5. Obsada i struktura pogłowia oraz wskaźniki produkcji zwierzęcej gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB w latach 2009-2011

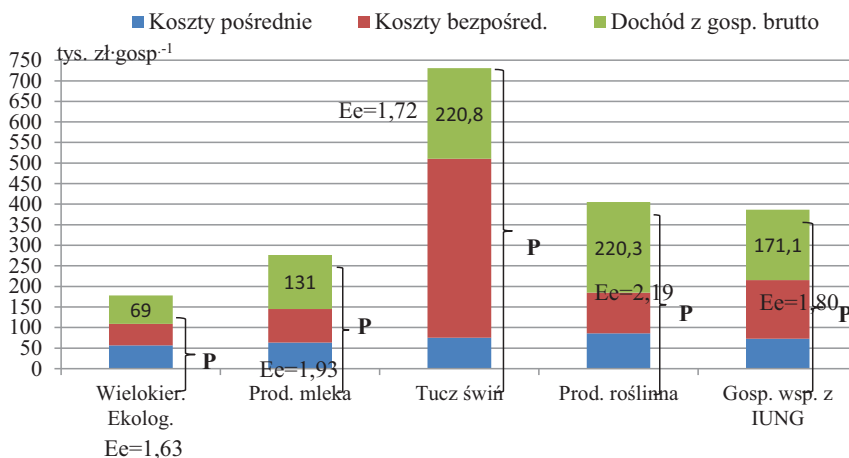
Wyszczególnienie	Kierunki produkcji gospodarstw				Razem
	wielokierunkowe i ekologiczne	produkcja mleka	chów trzody chlewnej	produkcja roślinna	
Obsada zwierząt (DJP·ha ⁻¹ UR), w tym:	0,68	1,33	1,67	0,06	0,58
udział bydła (proc.)	63	98	6	89	58
udział trzody chlewnej (proc.)	7	1	93	11	38
udział pozostałych (proc.)	30	1	1	0	4
Wydajność mleczna krów (l·szt. ⁻¹ ·rok ⁻¹)	5 545	5 543	5 202	2 779	5 453
Produkcja żywca wołowego (kg·ha ⁻¹ UR)	83	160	12	9	46
Produkcja żywca wieprzowego (kg·ha ⁻¹ UR)	66	5	3 380	10	477
Produkcja żywca pozostałego (kg·ha ⁻¹ UR)	20	12	11	4	2
Produkcja zwierzęca (jedn. zboż·ha ⁻¹ UR)	20,4	52,4	172,6	1,5	36,0

Źródło: Opracowanie własne.

Duże różnice występowały także w doborze gatunków utrzymywanych zwierząt. W gospodarstwach wielokierunkowych, poza wiodącym bydłem, utrzymywane były także inne gatunki, np. konie. Wysokość wskaźników wydajności produkcji zwierzęcej miała istotny wpływ na volumen sprzedaży gospodarstw, specjalizujących się w tym kierunku produkcji, a struktura sprzedaży odzwierciedlała ich ukierunkowanie produkcyjne (tab. 6). Najniższą towarowością charakteryzowała się grupa gospodarstw bez wyraźnej specjalizacji kierunkowej. Zmiany wartości sprzedaży, głównie produkcji roślinnej, w dużym stopniu uzależnione były od zmian (wahań) cen produktów rolnych.

Wyniki produkcyjne, będące pochodną plonowania roślin i wydajności zwierząt, skali produkcji oraz wielkości ponoszonych nakładów decydowały o wynikach ekonomicznych (rys. 2).

Rysunek 2. Wyniki ekonomiczne badanych gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB w latach 2009-2011



Objaśnienia: efektywność ekonomiczna (Ee) = przychody (P) / nakłady (N)

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 6. Sprzedaż produkcji rolniej gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB w latach 2009-2011

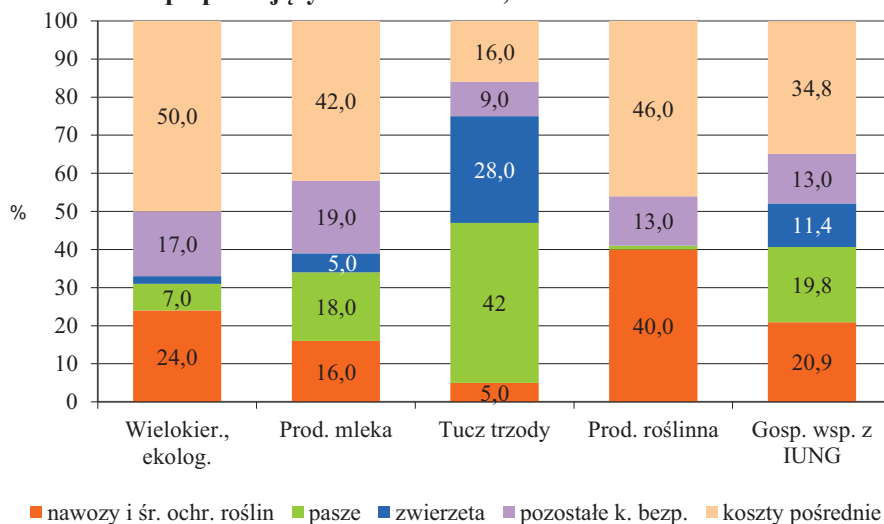
Wyszczególnienie	Kierunki produkcji gospodarstw				Razem gosp.
	wielokierunkowe i ekologiczne	produkcja mleka	chów trzody chlewnej	produkcja roślinna	
Sprzedaż produkcji rolniej (zł·ha ⁻¹ UR)	3 445	6 876	16 657	3 927	6 147
Sprzedaż produkcji roślinnej (zł·ha ⁻¹ UR)	1 468	499	137	3 795	2 451
Sprzedaż produkcji zwierzęcej (zł·ha ⁻¹ UR)	1 977	6 377	16 520	132	3 696
Wartość produkcji rolniej (zł·jedn. zboż. ⁻¹)	51,1	72,4	76,7	61,3	83,9

Źródło: Opracowanie własne.

W latach 2009-2011 spośród badanych gospodarstw najwyższą efektywność ekonomiczną osiągały gospodarstwa realizujące ziemiochłonny model intensyfikacji produkcji (specjalistyczne gospodarstwa roślinne), a niewiele ustępowały im pod tym względem gospodarstwa ukierunkowane na produkcję mleka. Natomiast najmniej efektywne ekonomicznie były gospodarstwa wielokierunkowe oraz prowadzące chów trzody chlewnej. Wynikało to z ogólnej sytuacji na rynku pasz (wzrost cen zbóż) mających znaczny udział w kosztach bezpośrednich. Zarówno poziom, jak i struktura ponoszonych kosztów, były dość mocno zróżnicowane pomiędzy gospodarstwami o różnych kierunkach produkcji (specjalizacji) (rys. 2, 3). W gospodarstwach wielokierunkowych,

w tym ekologicznych, koszty bezpośrednio nie przekraczały 50% kosztów całkowitych. Natomiast w gospodarstwach prowadzących tucź świń udział kosztów bezpośrednich wynosił 84% kosztów ogółem, w tym 70% stanowiły koszty pasz i zakupu zwierząt.

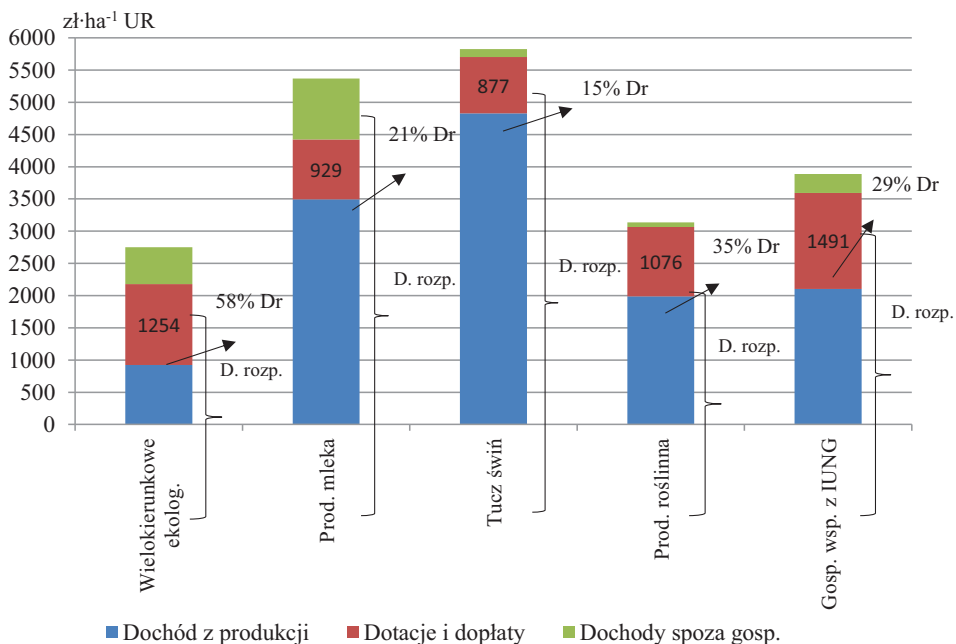
Rysunek 3. Struktura kosztów (proc.) gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB, średnio w latach 2009-2011



Źródło: Opracowanie własne.

Analizując wyniki ekonomiczne gospodarstw należy zauważyć, że na efektywność produkcji rolnej i poziom uzyskiwanych dochodów, coraz większy wpływ wywierały otrzymywane dopłaty (rys. 4). Decydujące znaczenie miały przede wszystkim dopłaty bezpośrednie i z ONW. Szczególnie dla gospodarstw wielokierunkowych były one czynnikiem stabilizującym i często decydującym o możliwości ich funkcjonowania. Także pozostałe grupy badanych gospodarstw w znacznym stopniu korzystały z obecnie funkcjonującej WPR, otrzymując poza dopłatami bezpośrednimi, środki na prowadzone inwestycje w gospodarstwie (budynki, maszyny, ciągniki) (rys. 5). W strukturze środków pieniężnych otrzymywanych w formie dotacji i płatności w gospodarstwach specjalistycznych, znaczące było dofinansowanie prowadzonych w nich inwestycji (25-48%). Wynikało to nie tylko z potrzeb modernizacyjnych, ale także z własnych możliwości ich współfinansowania.

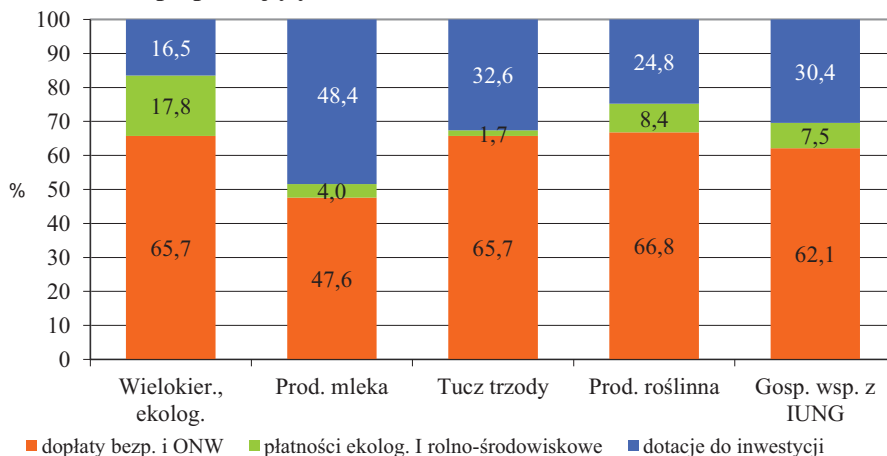
Rysunek 4. Wartość dochodu rozporządzalnego według źródeł uzyskania oraz udział dopłat i dotacji w dochodzie rolniczym (proc.) wybranych gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB w latach 2009-2011



Objaśnienia: dochód rozporządzalny (D. rozp.), udział dopłat i dotacji w dochodzie rolniczym (proc. Dr)

Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 5. Struktura uzyskiwanych dopłat i dotacji (proc.) gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB, średnio w latach 2009-2011



Źródło: Opracowanie własne.

W tabeli 7 przedstawiono główne wskaźniki agrośrodowiskowe identyfikujące możliwe zagrożenia dla środowiska przyrodniczego ze strony gospodarstw o różnej specjalizacji produkcyjnej. Stopień nierównowagi bilansowej składników nawozowych wydzielonych grup gospodarstw według kierunków produkcji był zróżnicowany. Znaczne nadmiary wszystkich trzech składników nawozowych wykazywały gospodarstwa z intensywnym tuczem świń, wskazując na ich potencjalnie niekorzystne oddziaływanie środowiskowe. Potwierdza to pogląd o istnieniu możliwych zagrożeń ze strony tych gospodarstw, w których produkcja nie jest w naturalny (organiczny) sposób powiązana z obszarem gospodarstwa. Gospodarstwa te, zakupują zwierzęta do tuczu opartego na paszach z zewnątrz. Ocena ta jest zgodna z wynikami badań Wrzaszcz [2012] opartych na danych rachunkowych FADN, gdzie w zakresie środowiskowym ponad 70% gospodarstw o typie ziarnożernym (w tym trzoda chlewna) wykazywało niski i bardzo niski poziom zrównoważenia. Kontrastowały z nimi gospodarstwa z chowem zwierząt żywionych w systemie wypasowym. Wśród gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB nadmierne nadwyżki azotu stwierdzono także w gospodarstwach „mleczarskich” oraz prowadzących wyłączną produkcję roślinną. Z kolei niespecjalistyczne gospodarstwa rolne miały optymalne saldo azotu, ale również niedobory fosforu i potasu. Wszystkie gospodarstwa miały dodatnie lub zerowe saldo bilansu substancji organicznej. Jednak w grupie gospodarstw „trzdowych” saldo bilansu substancji organicznej na poziomie 3,2 t s.m.·ha⁻¹ GO należy uznać za zbyt wysokie, co może powodować zwiększone straty azotu i fosforu [Kopiński, Kuś 2011].

Tabela 7. Wybrane wskaźniki agrośrodowiskowe gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB, wg kierunku produkcji, w latach 2009-2011

Wyszczególnienie	Kierunki produkcji gospodarstw				Razem
	wielokierunkowe i ekologiczne	produkcja mleka	chów trzody chlewnej	produkcja roślinna	
Saldo N (kg·ha ⁻¹ UR)	41	89	190	79	95
Saldo P (kg·ha ⁻¹ UR)	-4	5	37	0	7
Saldo K (kg·ha ⁻¹ UR)	-7	27	99	16	30
Saldo bilansu glebowej substancji organicznej (t s.m.·ha ⁻¹ GO)	0,7	1,8	3,2	0,0	1,2
Indeks pokrycia gleby roślinnością na GO (proc.)	51,6	42,3	60,7	56,2	51,1

Źródło: Opracowanie własne.

Wybrane wskaźniki agrośrodowiskowe analizowanych grup gospodarstw wyodrębnionych wg poziomu intensywności produkcji rolnej przedstawiono w tabeli 8. Wysokość sald bilansów składników mineralnych w poszczególnych grupach gospodarstw była proporcjonalna do poziomu intensywności produkcji rolniczej. Jednak decydujące znaczenie miało właściwe gospodarowanie nawozami mineralnymi w kontekście określonych zasobów nawozów naturalnych, uzależnionych od rozmiarów produkcji zwierzęcej. Wiele gospodarstw z intensywną produkcją rolniczą nie prowadziło właściwej gospodarki nawozowej. Dotyczy to przede wszystkim gospodarstw prowadzących intensywną produkcję zarówno zwierzęcą, jak i rolniczą. Wysokie dawki nawozów mineralnych i naturalnych, w tych grupach gospodarstw, nie są racjonalnie wykorzystywane i absorbowane w łańcuchu obiegu składników nawozowych: zwierzę → pole → roślina. Praktycznie najbardziej zbliżone do optymalnych były bilanse składników nawozowych i substancji organicznej w gospodarstwach ekstensywnych, ale także w gospodarstwach prowadzących intensywną produkcję roślinną (z wyjątkiem salda azotu). Indeks pokrycia gleby roślinnością w okresie zimowym w omawianych grupach gospodarstw wahał się od 40% w gospodarstwach ekstensywnych do 60% w gospodarstwach z intensywną produkcją roślinną.

Tabela 8. Wybrane wskaźniki agrośrodowiskowe gospodarstw współpracujących z IUNG-PIB, według poziomu intensywności produkcji w latach 2009-2011

Wyszczególnienie	Poziom i grupy intensywności produkcji gospodarstw				Razem gosp.
	I (int. prod. roślinna i zwierzęca)	II (int. prod. roślinna)	III (int. prod. zwierzęca)	IV (ekstensywne)	
Saldo N (kg·ha ⁻¹ UR)	159	97	134	36	95
Saldo P (kg·ha ⁻¹ UR)	21	2	20	-2	7
Saldo K (kg·ha ⁻¹ UR)	55	21	62	1	30
Saldo bilansu glebowej substancji organicznej (t s.m.·ha ⁻¹ GO)	2,7	0,1	2,7	0,6	1,2
Indeks pokrycia gleby roślinnością na GO (proc.)	48	60	54	40	51,1

Źródło: Opracowanie własne.

Podsumowanie

W latach 2009-2011, w omawianej zbiorowości gospodarstw, specjalizacja w większym stopniu sprzyjała wzrostowi majątku (środków trwałych). Najmniej pracochłonne były gospodarstwa z wyłączną produkcją roślinną. W pozostałych grupach gospodarstw organizacja produkcji roślinnej była bezpośrednio podporządkowana potrzebom produkcji zwierzęcej, z uwzględnieniem ich spe-

specjalizacji kierunkowej. Najbardziej intensywną produkcję roślinną prowadziły gospodarstwa wyspecjalizowane w tym kierunku produkcji (bezinwentarzowe). Poziom obsady zwierząt gospodarskich także był odzwierciedleniem kierunku prowadzonej produkcji, z widoczną koncentracją produkcji w gospodarstwach zajmujących się chowem świń.

Zmiany wartości sprzedaży w dużym stopniu uzależnione były od zmian (wahań) cen produktów rolnych. Najniższą towarowością charakteryzowała się grupa gospodarstw bez wyraźnej specjalizacji kierunkowej. Najwyższą efektywność ekonomiczną, w latach 2009-2011, miały gospodarstwa realizujące ziemiochłonny (produkcja roślinna) i pracochłonny (produkcja mleka) model intensyfikacji produkcji rolnej.

Dochody z gospodarstw były bardzo zróżnicowane w zależności od prowadzonego kierunku produkcji. Wysokie przychody i dochody gospodarstw prowadzących chów świń były wynikiem intensyfikacji poprzez wzrost nakładów (bezpośrednich), głównie przez zakup zwierząt do tuczu i pasz.

Dla gospodarstw o niższej dochodowości (wielokierunkowych) duże znaczenie, jako czynnik stabilizujący, miały otrzymywane dopłaty i dotacje w ramach funkcjonującej WPR. W strukturze środków pieniężnych otrzymywanych w formie dotacji i płatności w gospodarstwach specjalistycznych, znaczące było dofinansowanie prowadzonych inwestycji (25-48%), których realizacja wynikała z potrzeb modernizacyjnych, ale także była uzależniona od możliwości ich współfinansowania przez gospodarstwa.

Stopień nierównowagi bilansowej składników nawozowych badanych grup gospodarstw był znacznie zróżnicowany. Wysokie nadmiary wszystkich trzech składników nawozowych wykazywały gospodarstwa z intensywnym tuczem świń, co wskazuje na ich potencjalnie niekorzystne oddziaływanie środowiskowe. Są to z reguły gospodarstwa charakteryzujące się wysoką siłą ekonomiczną. Natomiast zerowe saldo bilansu substancji organicznej w gospodarstwach bezinwentarzowych, w przypadku dalszych uproszczeń w strukturze zasiewów, może prowadzić do degradacji gleb w tych gospodarstwach. Intensywnie prowadzone gospodarstwa konwencjonalne (zwierzęce) są głównie ukierunkowane na sprostanie wzrastającej konkurencji rynkowej, a więc bardziej na realizację celów ekonomicznych niż ekologicznych.

Wiele gospodarstw z intensywną produkcją rolniczą (głównie zwierzęcą) nie prowadzi właściwej gospodarki nawozowej. Wysokie dawki nawozów mineralnych i naturalnych nie są racjonalnie wykorzystywane i absorbowane w łańcuchu obiegu składników nawozowych: zwierzę → pole → roślina. Praktycznie najbardziej zbliżone do optymalnych były bilanse składników nawozowych i sub-

stancji organicznej w gospodarstwach ekstensywnych, a także w gospodarstwach prowadzących intensywną produkcję roślinną (za wyjątkiem salda azotu).

Z przeprowadzonych analiz wynika, iż realizacja celów ekologicznych jest drugorzędna w stosunku do priorytetów ekonomicznych i przy określonej specjalizacji oraz poziomie intensywności produkcji wymaga uwzględnienia całokształtu zależności i powiązań występujących w gospodarstwie i jego otoczeniu. Takie podejście (stosunek) może dotyczyć wszystkich gospodarstw, niezależnie od prowadzonego kierunku produkcji. Jednak taki wniosek oparty na niewielkiej grupie gospodarstw może być zbyt dużym uogólnieniem.

Bibliografia

- Chmurzyńska K., *Efekty WPR w odniesieniu do obszarów wiejskich*, [w:] Wigier M. (red.), *Analiza efektów realizacji polityki rolnej wobec rolnictwa i obszarów wiejskich*, PW 2011-2014, raport 26, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2011.
- Fotyma M., Mercik S., *Chemia rolna*, Wyd. PWN, Warszawa 1995.
- Fotyma M., Kuś J., *Zrównoważony rozwój gospodarstwa rolnego*. Pam. Puł., 120/I, Puławy 2000.
- Harasim A., *Przewodnik ekonomiczno-rolniczy w zarysie*, IUNG-PIB, Puławy 2006.
- Jadczyzyn T., Kopiński J., *Nawożenie azotem (w Polsce) – aspekt produkcyjny i środowiskowy*, Studia i raporty IUNG-PIB, (w druku).
- Józwiak W., Mirkowska Z., *Trendy w rolnictwie polskim (lata 1990-2009) i próba projekcji na 2013 rok*, [w:] *Procesy zachodzące w rolnictwie polskim w latach 1990-2010, projekcje na rok 2013 i pożądana wizja rolnictwa w 2020 roku – zagadnienia wybrane*, PW 2011-2014, raport 21, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2011.
- Kopiński J., *Bilans azotu brutto, jako agrośrodowiskowy wskaźnik zmian intensywności produkcji rolniczej w Polsce*, Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 547, Olsztyn 2010.
- Kopiński J., *Ocena gospodarstw rolniczych o różnej intensywności produkcji na tle wybranych wskaźników agrośrodowiskowych*, Roczn. Nauk. SERiA, t. 11, z. 1, Olsztyn 2009.
- Kopiński J., Kuś J., *Wpływ zmian organizacyjnych w rolnictwie na gospodarkę glebową materią organiczną*, Problemy Inżynierii Rolniczej, vol. 2(72), Kraków 2011.
- Krzymuski J., *Porównanie produkcyjno-ekonomicznych wskaźników różnych technologii produkcji polowej*, Zag. Ekon. Rol., nr 6, Warszawa 1996.
- Kuś J., *Specjalizacja gospodarstw rolnych i jej konsekwencje produkcyjne, ekonomiczne i siedliskowe*, Studia i raporty IUNG-PIB, 32(6), Puławy 2013.

Kuś J., Jończyk K., *Produkcyjna i środowiskowa ocena różnych systemów gospodarowania*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 547, Warszawa 2010.

Madej A., Harasim A., *Ocena organizacji gospodarstw w świetle zasad dobrej praktyki rolniczej*, Roczn. Nauk. SERiA, 7(1)/2005.

MRiRW, *Zasada wzajemnej zgodności (cross-compliance)*, Warszawa 2012.

OECD, *Environmental Indicators for Agriculture*, Publications Service, vol. 4, chapter 3, Paris 2006.

Wrzaszcz W., *Ocena zrównowazenia gospodarstw rolnych na podstawie danych Polskiego FADN*, Studia i raporty IUNG-PIB, 29(3), Warszawa 2012.

EGZEMPLARZ BEZPŁATNY

*Nakład 510 egz., ark. wyd. 12,95
Druk i oprawa: EXPOL Włocławek*