

Wioletta Wrzaszcz

*Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej - PIB
w Warszawie*

BILANS GLEBOWEJ SUBSTANCJI ORGANICZNEJ
W GOSPODARSTWACH INDYWIDUALNYCH OBJĘTYCH
RACHUNKOWOŚCIĄ ROLNĄ FADN

Wstęp

Główną cechą rolnictwa zrównoważonego jest zachowanie potencjału produkcyjnego gleby, która jest jednym z podstawowych elementów środowiska przyrodniczego wykorzystywanym w rolnictwie (8). Praktyki rolnicze niedostosowane do warunków glebowych są przyczyną degradacji i zmęczenia gleby¹. Jedną z zasad umożliwiającą prowadzenie produkcji rolniczej w zgodzie z poszanowaniem zasobów przyrodniczych jest umiejętne stosowanie zmianowania i nawożenia roślin, adekwatnie do zasobności i rodzaju gleb. Podstawą wdrażania poprawnych praktyk rolniczych jest co najmniej niedopuszczenie do degradacji substancji organicznej w glebie, a docelowo zwiększenie jej żyzności². Zaplanowane prawidłowo zmianowanie i nawożenie roślin powinno zapewnić dodatnie saldo bilansu substancji organicznej w glebie poprzez odpowiednią relację powierzchni upraw wpływających niekorzystnie na jej zasobność oraz roślin i nawozów naturalnych korzystnie oddziałujących na stan gleby. Właściwa zawartość próchnicy w glebie skutkuje wysokim poziomem i dobrą jakością uzyskiwanych plonów.

¹ Degradacja gleby to zmiany jej właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych, powodujące obniżenie lub zniszczenie aktywności biologicznej gleby. Degradacja pogarsza stan higieniczny środowiska, powoduje zmniejszenie produktywności, a w konsekwencji może doprowadzić do zupełnego wyłączenia gleby z produkcji (źródło: K. Skiba, T. Poskrobko, Katedra Ekonomii Ekologicznej, AE we Wrocławiu, www.kee.ae.wroc.pl). Zmęczenie gleby – to zjawisko polegające na obniżeniu produktywności i urodzajności gleby, m.in. na skutek długotrwałych upraw monokulturowych (uprawianie roślin na tym samym polu). W glebach zmęczonych ubożeje mikroflora, co zwiększa obecność substancji toksycznych. W środowisku tak uprawianych gleb wyraźnie zaznacza się dominacja mikroorganizmów patogennych. (źródło: <http://www.em-projekt.info.pl>).

² Żyzność gleby to zespół fizycznych, chemicznych i biologicznych właściwości gleby zapewniający roślinom odpowiednie warunki wzrostu (odpowiednie składniki pokarmowe, wodę i powietrze glebowe). Naturalna żyzność gleby jest wynikiem procesu glebotwórczego i zależy od zawartości w glebie m.in.: koloidów glebowych, związków mineralnych, próchnicy, drobnoustrojów. Żyzność gleby zwiększa się m.in. poprzez odpowiednie nawożenie, uprawę, stosowanie płodozmianu i meliorację. Żyzność gleby decyduje o rolniczej produktywności gleby (źródło: <http://www.geozone.pl>).

Według IUNG-PIB, jedną z głównych cech zrównoważenia gospodarstwa rolnego jest zbilansowanie glebowej substancji organicznej, co jest uznane za ważny wskaźnik ekologiczny (8), istotny element oceny organizacji produkcji roślinnej (7) oraz podstawową zasadę poprawnego gospodarowania w rolnictwie (9). Substancja organiczna gleby jest zbiorem wszystkich związków organicznych, poza nierozłożonymi częściami roślin, resztkami zwierząt i żywymi mikroorganizmami (6). Materia organiczna i jej przemiany w związki próchniczne odgrywają zasadniczą rolę w tworzeniu i utrzymaniu żyzności gleby na wysokim poziomie, czyli korzystnych dla wzrostu i plonowania roślin właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych. Próchnica właściwa³ może stanowić nawet 90% ogólnej zawartości substancji organicznej w glebie. W wyniku mineralizacji ubywa rocznie 2-4% substancji organicznej z gleby, należy więc dążyć do utrzymywania jej dodatniego bilansu (7).

Saldo glebowej substancji organicznej zależy od doboru uprawianych gatunków roślin oraz ich udziału w strukturze zasiewów, jak również ilości i rodzaju stosowanych nawozów naturalnych i organicznych. Bilans ten sporządzany jest tylko dla gruntów ornych, gdyż pod trwałą okrywą roślinną na użytkach zielonych saldo bilansu zawsze przyjmuje wartości dodatnie (4). Nagromadzenie (reprodukcja) substancji organicznej następuje pod wieloletnimi uprawami polowymi, takimi jak rośliny motylkowate oraz ich mieszanki z trawami, a szczególnie na trwałych użytkach zielonych. Dodatnie saldo bilansu substancji organicznej świadczy o dobrym zmianowaniu, systematycznym wzbogaceniu gleby w próchnicę, a także o stopniowym rozkładzie substancji organicznej w glebie gwarantującym właściwe zaopatrywanie uprawianych roślin w składniki pokarmowe w ciągu całego okresu wegetacji. Procesy rozkładu (degradacji) występują pod roślinami okopowymi, kukurydzą, a w mniejszym stopniu pod roślinami zbożowymi. Zmiana trwałych użytków zielonych na grunty orne powoduje szybki rozkład i ubytek zawartości substancji organicznej. Ujemne saldo bilansu substancji organicznej wskazuje na konieczność zmiany sposobu gospodarowania (np. wprowadzenie ochronnej uprawy gleby, zwiększenie udziału roślin wieloletnich w zmianowaniu, jak również ilości nawozów naturalnych oraz masy poplonów). Utrzymujące się przez kilka lat ujemne saldo może spowodować degradację gleby, utratę jej żyzności i produktywności. Kolejnym negatywnym skutkiem degradacji jest uwalnianie się dużej ilości składników mineralnych, w tym azotu, co prowadzi do zanieczyszczenia wód gruntowych i powierzchniowych (3).

Celem pracy był identyfikacja i charakterystyka indywidualnych gospodarstw rolnych objętych systemem FADN, cechujących się zróżnicowanym saldem bilansu glebowej substancji organicznej.

³ Próchnica właściwa (humus), czyli względnie trwałe, bezpostaciowe, ciemno zabarwione produkty przetworzenia w glebie wyjściowych substancji roślinnych i zwierzęcych oraz ich różne połączenia z mineralnymi komponentami masy glebowej (źródło: <http://slownik.ekologia.pl/>).

Metodyka

Na potrzeby niniejszej pracy wykorzystano dane statystyczne Polskiego FADN, czyli Systemu Zbierania i Wykorzystywania Danych Rachunkowych z Gospodarstw Rolnych (ang. Farm Accountancy Data Network – FADN)⁴. Zakres badawczy obejmował wszystkie gospodarstwa indywidualne prowadzące rachunkowość rolną w 2007 r., tj. 12 038 gospodarstw rolnych. Z tej zbiorowości wyodrębniono gospodarstwa z użytkowanymi gruntami ornymi, tj. 11 797 gospodarstw. Obliczenia zostały wykonane na poziomie gospodarstwa rolnego, a następnie dokonano agregacji wyników według przyjętych kryteriów, tj. salda bilansu substancji organicznej w układzie regionalnym i według poziomu wytwarzanej standardowej nadwyżki bezpośredniej oraz ogólnego typu rolniczego. Uzyskane wyniki zaprezentowano na tle całej zbiorowości gospodarstw indywidualnych FADN.

Dane rachunkowości rolnej reprezentują wyniki polskiego rolnictwa towarowego, w tym wyniki gospodarstw indywidualnych oraz posiadających osobowość prawną, ujęte w układzie regionalnym, według grup wielkości ekonomicznej gospodarstw oraz według typów rolniczych informujących o ich specjalizacji. Minimalna wielkość gospodarstwa rolnego objętego systemem FADN w Polsce to 2 ESU (ang. European Size Unit – Europejska Jednostka Wielkości). Każdy kraj należący do Unii Europejskiej określa indywidualnie minimalne progi wielkości ekonomicznej gospodarstw rolnych, które uczestniczą w systemie FADN. Wspólnym kryterium jest pole obserwacji gospodarstw rolnych, w którym mieszczą się gospodarstwa wytwarzające w danym kraju członkowskim co najmniej 90% wartości standardowej nadwyżki bezpośredniej. Z powodu istniejących różnic w strukturze agrarnej poszczególnych krajów członkowskich minimalne progi wielkości ekonomicznej gospodarstw rolnych włączonych do pola obserwacji FADN są różne⁵.

Wielkość (siła) ekonomiczna (ESU) to miernik potencjału produkcyjnego gospodarstw rolnych uwzględniający wszystkie czynniki produkcji, jakimi dysponuje gospodarstwo rolne. Jedno ESU stanowi równowartość 1 200 euro. Wielkość ekonomiczna określana jest za pomocą sumy standardowych nadwyżek bezpośrednich wszystkich działalności występujących w gospodarstwie rolnym. Standardowa nadwyżka bezpośrednia (ang. Standard Gross Margin – SGM) dotycząca danej uprawy lub zwierzęcia, to standardowa (średnia z trzech lat w określonym regionie) wartość produkcji uzyskiwana z jednego hektara lub od jednego zwierzęcia pomniejszona o standardowe koszty bezpośrednie niezbędne do wytworzenia tej produkcji (5).

Typ rolniczy gospodarstwa jest określany na podstawie udziału poszczególnych działalności w tworzeniu ogólnej wartości standardowej nadwyżki bezpośredniej. Według typologii FADN gospodarstwa, w których żadna z działalności nie przekracza

⁴ <http://www.fadn.pl/>

⁵ Dolny próg wielkości ekonomicznej ESU kształtuje się od 1 ESU w Bułgarii i Rumunii, 2 ESU m.in. w Polsce, Grecji, na Cyprze i Węgrzech, do 16 ESU w Wielkiej Brytanii, Belgii, Holandii i w Niemczech (źródło: 2009 (2)).

1/3 SGM są określane jako „mieszane”, te w których udział dwóch działalności zawiera się w przedziale od 1/3 do 2/3 SGM noszą miano „dwubiegunowych”, natomiast gdy udział jednej działalności przekracza 2/3 SGM nazywane są „specjalistycznymi” (5).

W pracy przyjęto zasady klasyfikacji gospodarstw rolnych stosowane w systemie FADN. W związku z tym badane gospodarstwa podzielono na grupy według ich wielkości ekonomicznej, tj. bardzo małe (do 4 ESU), małe (4-8 ESU), średnio małe (8-16 ESU), średnio duże (16-40 ESU), duże (40-100 ESU), bardzo duże (powyżej 100 ESU). Gospodarstwa zostały również podzielone ze względu na ogólny typ rolniczy (1), a mianowicie:

- typ 1 – specjalizujące się w uprawach polowych;
- typ 2 – specjalizujące się w uprawach ogrodniczych;
- typ 3 – specjalizujące się w uprawach trwałych;
- typ 4 – specjalizujące się w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym;
- typ 5 – specjalizujące się w chowie zwierząt żywionych paszami treściwymi;
- typ 6 – różne uprawy łącznie;
- typ 7 – różne zwierzęta łącznie;
- typ 8 – różne uprawy i zwierzęta łącznie.

Posługując się danymi indywidualnymi o poszczególnych gospodarstwach dotyczącymi struktury użytkowania i zasiewów gruntów, wielkości zbiorów poszczególnych gatunków roślin, pogłowia i klasy zwierząt, przygotowano metodologię obliczania salda bilansu glebowej substancji organicznej na poziomie indywidualnego gospodarstwa rolnego. Metodologię obliczania bilansu substancji organicznej jaką posługuje się IUNG-PIB dostosowano do dostępnych danych statystycznych, przyjmując założenia dotyczące produkcji nawozów naturalnych oraz produkcji i rozdysponowania słomy w badanych gospodarstwach rolnych.

Bilans substancji organicznej (BSO) został obliczony jako relacja sumy iloczynów powierzchni uprawianych roślin, masy produkowanych nawozów naturalnych, masy słomy potencjalnie przeznaczonej na przyoranie oraz odpowiadających im współczynników reprodukcji lub degradacji w stosunku do powierzchni zasiewów na gruntach ornych w danym gospodarstwie rolnym (tab. 1).

Saldo bilansu glebowej substancji organicznej obliczono według wzoru:

$$\text{Saldo BSO} = \frac{\sum \{(x_i \times w_i) + (y_j \times w_j)\}}{\sum x_i}$$

gdzie:

x_i – powierzchnia zasiewów poszczególnych grup roślin (ha)

y_j – ilość nawozów naturalnych, słomy (t)

w_i – współczynniki reprodukcji i degradacji substancji organicznej dla poszczególnych grup roślin

w_j – współczynniki reprodukcji dla nawozów naturalnych, słomy

$i = 1, 2, 3, \dots, n$

$j = 1, 2, 3, \dots, m$

Σx_i – powierzchnia zasiewów na gruntach ornych w gospodarstwie rolnym (ha)

Tabela 1

Współczynniki reprodukcji (+) i degradacji (-) substancji organicznej dla gleb średnich

Lp.	Roślina lub nawóz	Jednostka	Współczynnik
1.	Okopowe	1 ha	-1,40
2.	Kukurydza i warzywa	1 ha	-1,15
3.	Zboża, oleiste i włókniste	1 ha	-0,53
4.	Strączkowe	1 ha	+0,35
5.	Trawy	1 ha	+1,05
6.	Motylkowate	1 ha	+1,96
7.	Międzyplony na zielony nawóz	1 ha	+0,70
8.	Słoma na przyoranie (85% s.m.)	1 t	+0,18
9.	Obornik (20% s.m.)	1 t	+0,07

Źródło: Harasim, 2006 (7) i Pruszek, 2006 (11).

Do grup roślin wymienionych w tabeli 1 zaliczono:

1. okopowe – ziemniak, burak cukrowy, okopowe pastewne;
2. kukurydza, warzywa – kukurydza na ziarno, kukurydza pastewna na zielonkę, warzywa w uprawie polowej;
3. zboża, oleiste i włókniste – zboża (bez kukurydzy), w tym mieszanki zbożowe, rzepak i rzepik, słonecznik, len i lnianka, konopie, pozostałe oleiste i włókniste;
4. strączkowe – strączkowe na nasiona suche, w tym strączkowe jadalne, strączkowe pastewne, mieszanki strączkowych z innymi roślinami, strączkowe na zielonkę;
5. trawy – trawy w uprawie polowej na zielonkę;
6. motylkowate – motylkowate drobnonasienne na zielonkę;
7. międzyplony na zielony nawóz – uprawy roślin przeznaczonych na zielony nawóz.

Powierzchnię pod roślinami niezakwalifikowanymi do powyżej wyszczególnionych grup roślin (wynikającą z różnicy między zasiewami na gruntach ornych i łączną powierzchnią pod wymienionymi grupami roślin) potraktowano jako neutralną, czyli przypisano współczynnik „0”. Współczynniki reprodukcji i degradacji materii organicznej informują ile ton substancji organicznej nagromadziło się (współczynniki reprodukcji ze znakiem „+”) lub uległo rozkładowi w glebie (współczynniki degradacji ze znakiem „-”) na powierzchni 1 hektara uprawy poszczególnych roślin lub ile substancji organicznej nagromadziło się w wyniku zastosowania 1 tony nawozów naturalnych i słomy na hektar (3, 10). Rośliny okopowe, kukurydza i warzywa silnie zubożają glebę, natomiast rośliny motylkowate wieloletnie, ich mieszanki z trawami, międzyplony na zielony nawóz oraz nawozy naturalne wzbogacają ją w materię organiczną. W przypadku zbóż, roślin oleistych i włóknistych w okresie roku ulega degradacji ponad 0,5 t próchnicy na 1 hektar.

Zbiorowość badanych gospodarstw FADN podzielono na dwie grupy, a mianowicie: gospodarstwa rolne cechujące się ujemnym i dodatnim saldem bilansu substancji organicznej w glebie. Pierwsza grupa gospodarstw charakteryzowała się zbyt niskim

i niepożądanym poziomem substancji organicznej, świadczącym o postępującym procesie degradacji gleby. W gospodarstwach tych wskazana jest zmiana praktyk rolniczych, a w szczególności zwiększenie nawożenia naturalnego i wzrost udziału roślin strukturotwórczych w zasiewach na gruntach ornych. Druga grupa to gospodarstwa, w których gromadzona jest substancja organiczna w glebie, a jej poziom przyczynia się nie tylko do zachowania potencjału produkcyjnego i urodzajności gleby, ale również do większej wydajności ziemiopłodów. Tak wyodrębnione grupy gospodarstw rolnych poddano analizie porównawczej. Charakterystykę gospodarstw rolnych zawężono do rozpoznania ich liczebności (również w układzie wojewódzkim), przedstawienia cech głównych czynników produkcji, organizacji produkcji roślinnej i zwierzęcej oraz wyników produkcyjno-ekonomicznych (12).

Określanie wielkości zbioru słomy i jej ilości na potrzeby gospodarskie

Wielkość zbioru słomy w gospodarstwie rolnym obliczono jako sumę iloczynów powierzchni uprawy zbóż, roślin strączkowych, rzepaku i rzepiku, ich plonu głównego oraz współczynnika charakteryzującego relację plonu ubocznego (słomy) do plonu głównego. Poniżej przedstawiono trzy etapy obliczeń.

1. Przy obliczaniu plonu ubocznego uprawianych roślin, tj. słomy, wykorzystano uśrednione współczynniki dla poszczególnych gatunków i grup roślin (tab. 2). Posługując się danymi dotyczącymi powierzchni i plonów roślin uprawianych w poszczególnych gospodarstwach (objętych systemem FADN) oraz przyjętymi współczynnikami obliczono zbiory słomy w każdym z badanych gospodarstw rolnych.

2. Z całkowitego zbioru słomy w danym gospodarstwie oszacowano ilość, która potencjalnie mogła zostać przeznaczona na przyoranie. W związku z tym badane gospodarstwa podzielono na dwie grupy, tj. na bezinwentarzowe i z inwentarzem. W gospodarstwach bezinwentarzowych założono, że cały zbiór słomy będzie przeznaczony na przyoranie i tę wielkość uwzględniono w bilansie glebowej substancji orga-

Tabela 2

Stosunek plonu ubocznego (słomy) do plonu głównego wybranych roślin

Lp.	Wyszczególnienie	Współczynnik
1.	Pszenica jara	0,94
2.	Pszenica ozima	0,91
3.	Żyto jare i ozime	1,44
4.	Jęczmień jary	0,86
5.	Jęczmień ozimy	0,87
6.	Owies	1,08
7.	Pszenżyto	1,13
8.	Mieszanki zbożowe	0,90
9.	Rzepak i rzepik	0,80
10.	Kukurydza na ziarno	1,00
11.	Strączkowe*	1,00

* gatunki roślin strączkowych uwzględnione w badaniach własnych: bobik, groch pastewny, łubin słodki, wyka
Źródło: opracowano na podstawie: Harasim, 2006 (7) i Kuś i in., 2006 (10).

nicznej. Natomiast w gospodarstwach z inwentarzem założono, że ilość słomy jaka mogła zostać przeznaczona na przyoranie jest wynikiem różnicy pomiędzy zbiorem słomy a jej zużyciem na ściółkę i pasze.

3. Ilość słomy przeznaczonej na ściółkę obliczono jako iloczyn liczby sztuk dużych (SD) inwentarza (cały inwentarz) w gospodarstwie i współczynnika 1,5. Współczynnik 1,5 oznacza, że przeciętne roczne zużycie słomy na ściółkę w przeliczeniu na jedną sztukę dużą wynosi 1,5 tony. Natomiast ilość słomy przeznaczonej na paszę obliczono jako iloczyn liczby sztuk dużych inwentarza, tj. bydło, konie, owce w gospodarstwie i współczynnika 0,8. Współczynnik 0,8 oznacza, że roczne zużycie słomy na paszę w przeliczeniu na sztukę dużą wynosi 0,8 tony⁶. Ustaloną ilość słomy, która potencjalnie mogła być przeznaczona na przyoranie pomnożono przez współczynnik reprodukcji. Otrzymany wynik uwzględniono w sumarycznym wzorze na bilans glebowej substancji organicznej w gospodarstwie rolnym.

W ramach rachunkowości rolnej FADN nie jest monitorowany system utrzymania zwierząt ani rodzaj produkowanego nawozu naturalnego. W związku z tym, aby obliczyć potencjalną ilość nawozów naturalnych pochodzenia zwierzęcego założono, że jedna sztuka duża inwentarza żywego w gospodarstwie rolnym produkuje 10 ton obornika rocznie. Mnożąc średnioroczny stan zwierząt gospodarskich wyrażony w sztukach przeliczeniowych przez współczynnik 10 obliczono potencjalną ilość wytworzonego nawozu naturalnego w danym gospodarstwie. Ilość substancji organicznej pochodzącej z nawozów naturalnych obliczono jako iloczyn współczynnika reprodukcji i masy wyprodukowanego obornika w gospodarstwie rolnym.

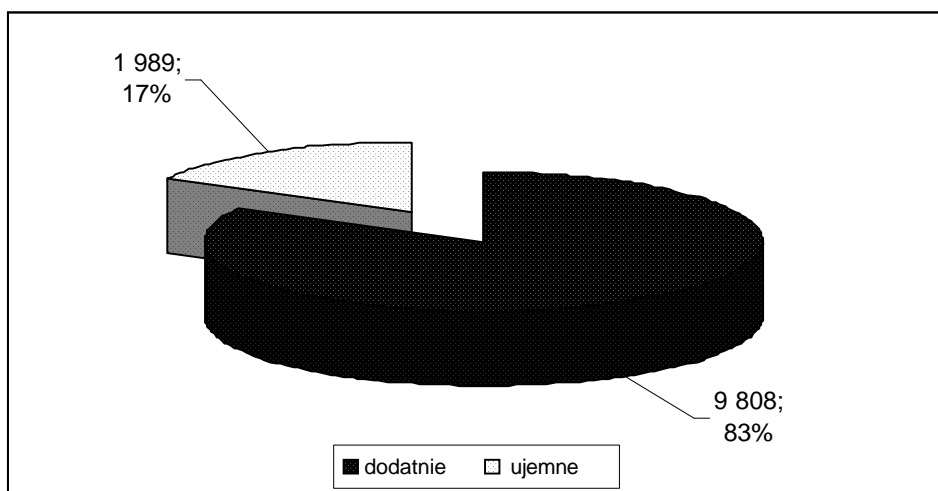
Saldo bilansu substancji organicznej na 1 ha zasiewów na gruntach ornych na poziomie gospodarstwa rolnego obliczono według przedstawionego wzoru. Otrzymane wyniki pozwoliły na wyodrębnienie grup gospodarstw o dodatnim (+) i ujemnym (-) saldzie bilansu glebowej substancji organicznej.

⁶ Są trzy sposoby utrzymywania zwierząt (inaczej typy pomieszczeń inwentarskich), tzn. na płytkiej ściółce, na głębokiej ściółce i bezściółkowy (gnojowicowy). Szacuje się, że w kraju 80% zwierząt jest utrzymywane na płytkiej ściółce, 15-20% na głębokiej i 3-5% w pomieszczeniach bezściółkowych. W analizie przyjęto, że 100% stanowią pomieszczenia inwentarskie z płytką ściółką. Założono, że większe zużycie słomy w pomieszczeniach z głęboką ściółką jest kompensowane jej oszczędnością w budynkach inwentarskich bezściółkowych. Przyjęto, że zapotrzebowanie dzienne na słomę-paszę wynosi około 2 kg, czyli 0,8 tony na 1 SD przeżuwaczy na rok. Założenia te, jak i współczynniki 1,5 oraz 0,8 przyjęto zgodnie z pracą Kusia i in., 2006 (10). W systemie FADN, sztuki duże zwierząt wyrażone są w tzw. jednostkach przeliczeniowych zwierząt. W tym celu FADN posługuje się następującymi współczynnikami (2):

konie	: 0,8	krowy mleczne	: 1,0	lochy	: 0,5
cielęta na tucz	: 0,4	krowy wybrakowane	: 1,0	tuczniak	: 0,3
cielęta < 1 rok	: 0,4	krowy pozostałe	: 0,8	trzoda pozostała	: 0,3
byczki 1-2 lata	: 0,7	matki kozie	: 0,1	brojlery	: 0,007
jałówki 1-2 lata	: 0,7	kozy pozostałe	: 0,1	kury nioski	: 0,014
byki ≥ 2 lata	: 1,0	matki owcze	: 0,1	drób pozostały	: 0,03
jałówki hodowlane	: 0,8	owce pozostałe	: 0,1		
jałówki na tucz	: 0,8	prosięta	: 0,027		

Wyniki

Wśród gospodarstw indywidualnych przeważały te, które cechowały się dodatnim saldem bilansu substancji organicznej w glebie i stanowiły one ponad 80% populacji badanych jednostek w systemie FADN (rys. 1). Przeciętne saldo bilansu w całej zbiorowości gospodarstw kształtowało się na poziomie $0,45 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. W grupie gospodarstw o dodatnim saldzie próchnicy przeciętne saldo wyniosło $0,63 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, natomiast wśród gospodarstw o ujemnym saldzie poziom miał wartość $-0,26 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Z tego wynika, że różnica wielkości sald między badanymi grupami była znacząca.

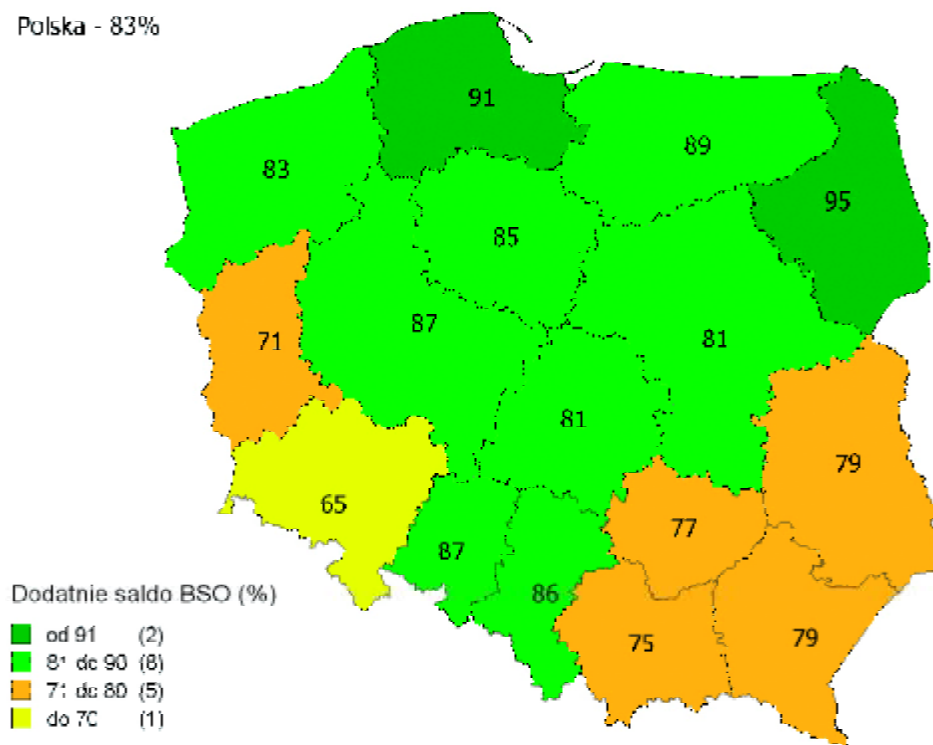


Rys. 1. Struktura gospodarstw indywidualnych według salda bilansu substancji organicznej w glebie
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

Udział gospodarstw o dodatnim saldzie próchnicy był zróżnicowany regionalnie i wahał się od 65% w województwie dolnośląskim do 95% w województwie podlaskim (rys. 2). Najwięcej gospodarstw o korzystnym saldzie bilansu substancji organicznej odnotowano w województwach północnych oraz w centralnej części Polski, najmniej natomiast w południowo-wschodniej i zachodniej Polsce. Określone salda bilansu na poziomie województw w każdym regionie przybierały wartości dodatnie, co uznano za zjawisko pozytywne (rys. 3). Najwyższe saldo bilansu stwierdzono w województwach podlaskim oraz wielkopolskim. Województwa z zachodniej, południowej i południowo-wschodniej części Polski to regiony o relatywnie najniższym poziomie salda dodatniego.

Gospodarstwa z dodatnim saldem bilansu substancji organicznej (BSO+) różniły się pod względem podstawowych cech świadczących o ich potencjale produkcyjnym w porównaniu ze zbiorowością o ujemnym saldzie (BSO-); (tab. 3). Jedyne przeciętne powierzchnia użytków rolnych w badanych grupach gospodarstw była zbliżona (różnica 12%). Główne różnice stwierdzono w odniesieniu do obsady zwierząt i nakła-

Polska - 83%



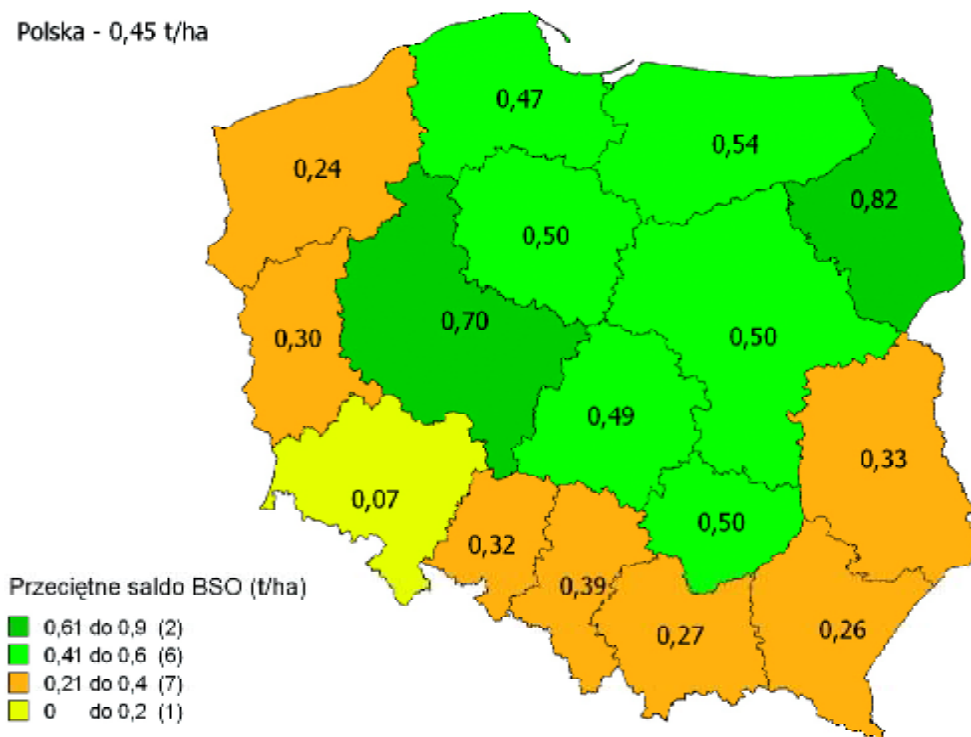
Rys. 2. Udział gospodarstw o dodatnim saldzie bilansu substancji organiczej w glebie według województw

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

dów pracy. Gospodarstwa o dodatnim saldzie bilansu cechowały się 10-krotnie wyższą obsadą zwierząt na użytkach rolnych, ale jednocześnie mniejszą pracochłonnością (o 24%) w porównaniu z drugą grupą. Gospodarstwa z ujemnym saldkiem bilansu dysponowały zaledwie 3% ogólnego pogłowia zwierząt, jaki posiadały badane gospodarstwa. W rezultacie wartość generowanej standardowej nadwyżki bezpośredniej była wyższa o 18% w gospodarstwach z korzystnym saldkiem bilansu na tle gospodarstw z ujemnym wynikiem bilansowym. Przedstawione statystyki świadczą o roli jaką odgrywa produkcja zwierzęca w kształtowaniu dodatniego salda bilansu substancji organiczej, jak również siły ekonomicznej gospodarstw rolnych.

Z analizy struktury gospodarstw według powierzchni użytków rolnych wynika, że wśród gospodarstw z ujemnym saldkiem bilansu substancji organiczej wystąpiło ponad trzy razy więcej małych gospodarstw (o powierzchni użytków rolnych do 5 ha) w porównaniu z ich udziałem w gospodarstwach z saldkiem dodatnim (rys. 4). Jednocześnie w zbiorowości gospodarstw z ujemnym saldkiem stwierdzono relatywnie mniejszy udział gospodarstw o średniej i dużej powierzchni, tj. 15-100 ha (łącznie różnica 13 p.p.) oraz prawie 2-krotnie większy odsetek jednostek o powierzchni ponad 100 ha w porównaniu z występującymi w grupie o korzystnym saldkiem bilansu (odpowiednio 7

Polska - 0,45 t/ha



Rys. 3. Przeciętne saldo bilansu substancji organicznej w glebie według województw
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

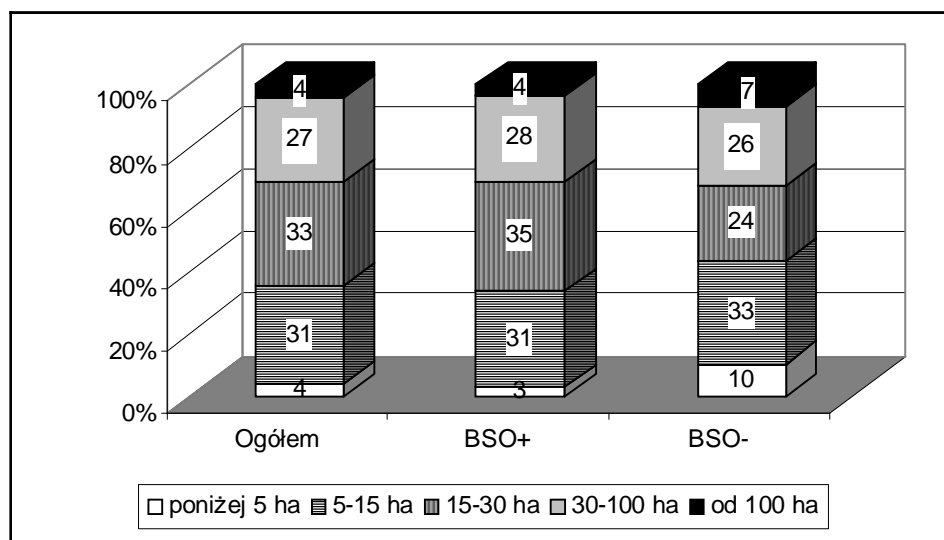
Tabela 3

Podstawowe cechy potencjału produkcyjnego gospodarstw
 według salda bilansu substancji organicznej w glebie (BSO)

Lp.	Wyszczególnienie	Ogółem	BSO+	BSO-
1.	Powierzchnia użytków rolnych na gospodarstwo (ha)	31,9	31,2	35,5
2.	Powierzchnia zasiewów na gospodarstwo (ha)	27,4	26,4	32,6
3.	Obsada zwierząt ($SD \cdot ha^{-1} UR$)	0,8	1,0	0,1
4.	Liczba pełnozatrudnionych na gospodarstwo (AWU)	2,0	1,9	2,5
5.	Standardowa nadwyżka bezpośrednia na gospodarstwo (ESU)	21,1	21,6	18,3
6.	Powierzchnia użytków rolnych (%)	100	81	19
7.	Udział zasiewów na gruntach ornych w pow. UR (%)	85,8	84,5	91,7
8.	Pogłowie zwierząt inwentarskich w SD (%)	100	97	3
9.	Udział pełnozatrudnionych (%)	100	79	21
10.	Standardowa nadwyżka bezpośrednia (%)	100	85	15

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

i 4%). Reasumując, struktura gospodarstw o ujemnym saldzie bilansu substancji organicznej wyróżniła się ponadprzeciętnym (2-krotnie większym) udziałem gospodarstw bardzo małych (do 5 ha) i bardzo dużych (powyżej 100 ha). Gospodarstwa o co naj-

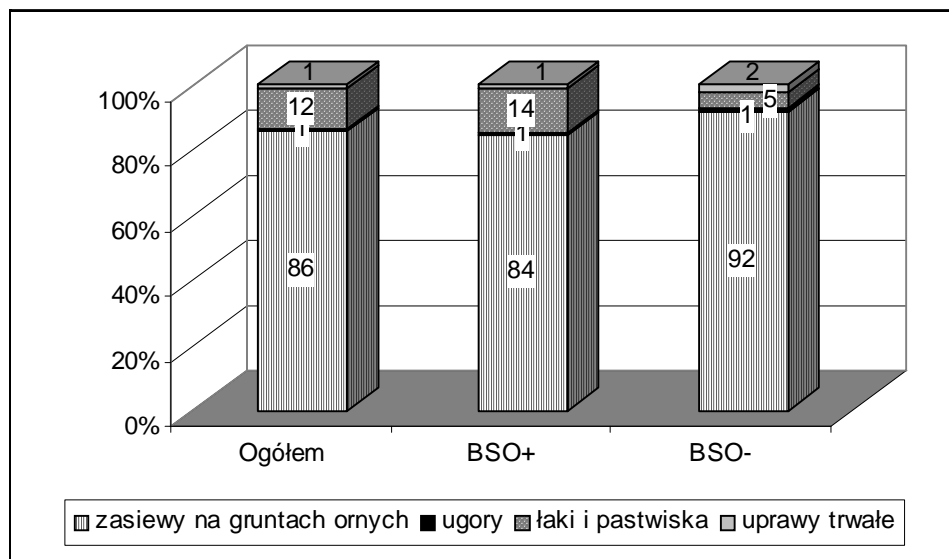


Rys. 4. Struktura gospodarstw indywidualnych według powierzchni użytków rolnych
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

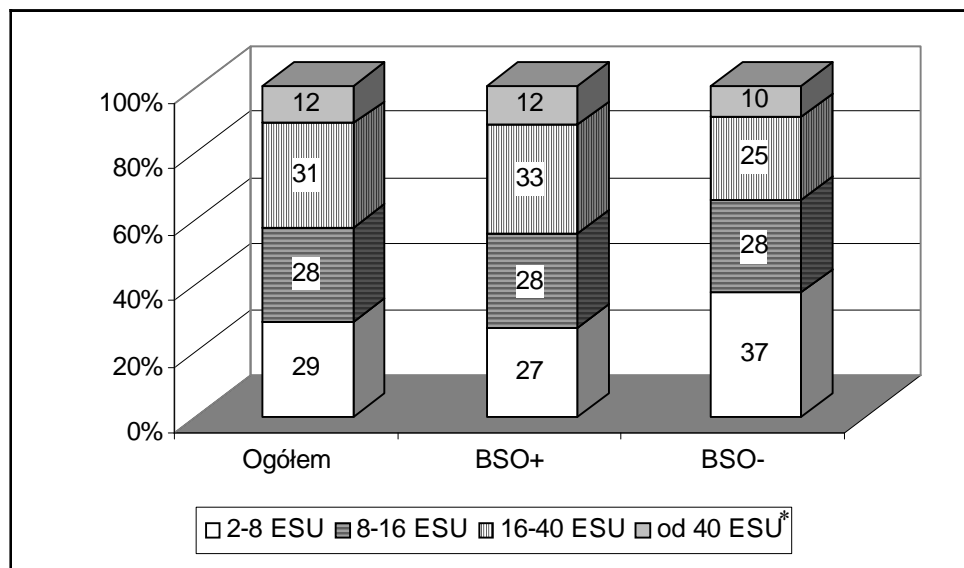
mniej zrównoważonym saldzie próchnicy w glebie cechowały się bardziej różnorodną strukturą użytkowania gruntów rolnych, a w szczególności większym udziałem trwałych użytków zielonych (rys. 5). Różnice w strukturze użytków rolnych wiązały się z odmienną obsadą zwierząt oraz częstością podejmowania kierunku produkcji zwierzęcej w badanych grupach gospodarstw. Struktura użytków rolnych i kierunek produkcji znalazły odzwierciedlenie w wartości wytwarzanej standardowej nadwyżki bezpośredniej wyrażonej w ESU (rys. 6). Większa przeciętna siła ekonomiczna gospodarstw z dodatnim bilansem substancji organiczej wynikała z bardziej korzystnej struktury ekonomicznej. W tej grupie stwierdzono łącznie o 10 p.p. mniej gospodarstw bardzo małych i małych (do 8 ESU), a jednocześnie więcej dużych (powyżej 16 ESU) w porównaniu z ich udziałem w grupie o niekorzystnym saldzie bilansu substancji organiczej.

Gospodarstwa o zróżnicowanym (+, -) saldzie substancji organiczej podzielono według typu rolniczego (rys. 7). Wśród gospodarstw o dodatnim saldzie bilansu 18% było ukierunkowanych na produkcję roślinną (typy 1, 2, 3 i 6), natomiast w drugiej grupie aż 83%. W związku z tym gospodarstwa ukierunkowane na produkcję zwierzęcą (typy 4, 5 i 7) stanowiły w pierwszej zbiorowości 60%, a w drugiej tylko 2%. Dane te świadczą również o znaczeniu produkcji zwierzęcej, a dokładniej nawozów naturalnych w kształtowaniu korzystnego salda bilansu substancji organiczej w glebie.

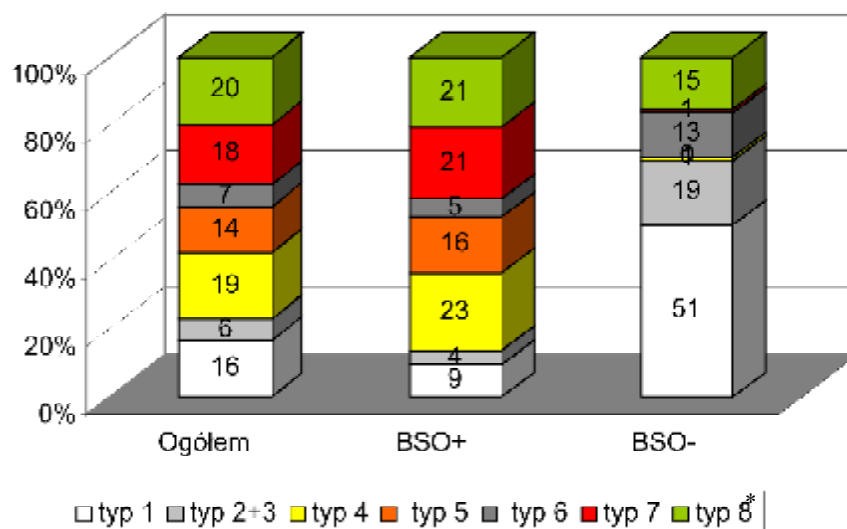
Ważnym elementem kształtującym saldo bilansu substancji organiczej była struktura zasiewów (tab. 4). Rośliny okopowe, warzywa i kukurydza mają szczególne właściwości destrukcyjne przyczyniające się do zubożenia gleby w próchnicę, podobnie



Rys. 5. Struktura powierzchni użytków rolnych w gospodarstwach indywidualnych
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.



Rys. 6. Struktura gospodarstw indywidualnych według wielkości ekonomicznej
* gospodarstwa rolne według ESU: bardzo małe (< 4 ESU), małe (4-8 ESU), średnio małe (8-16 ESU), średnio duże (16-40 ESU), duże (> 40 ESU)
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.



Rys. 7. Struktura gospodarstw indywidualnych według typu rolniczego

* gospodarstwa rolne według typu rolniczego: 1 – spec. w uprawach polowych, 2 – spec. w uprawach ogrodniczych, 3 – spec. w uprawach trwałych, 4 – spec. w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym, 5 – spec. w chowie zwierząt żywionych paszami treściwymi, 6 – różne uprawy łącznie, 7 – różne zwierzęta łącznie, 8 – różne uprawy i zwierzęta łącznie

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

jak rośliny zbożowe i przemysłowe, choć te ostatnie w mniejszym stopniu. Ich wpływ na zmiany właściwości gleby charakteryzują współczynniki degradacji substancji organiczej. W związku z tym nie są zaskakujące różnice w przeciętnej strukturze zasiewów badanych grup gospodarstw. Udział roślin okopowych, kukurydzy i warzyw w powierzchni zasiewów był ponad 2,5-krotnie większy w grupie gospodarstw z ujemnym saldem substancji organiczej w porównaniu z wykazującymi dodatnie saldo bilansu. Natomiast udział roślin strukturotwórczych w zasiewach na gruntach ornych był większy w gospodarstwach o korzystnym saldzie próchnicy.

Tabela 4

Struktura powierzchni zasiewów na gruntach ornych w gospodarstwach indywidualnych według salda bilansu substancji organiczej

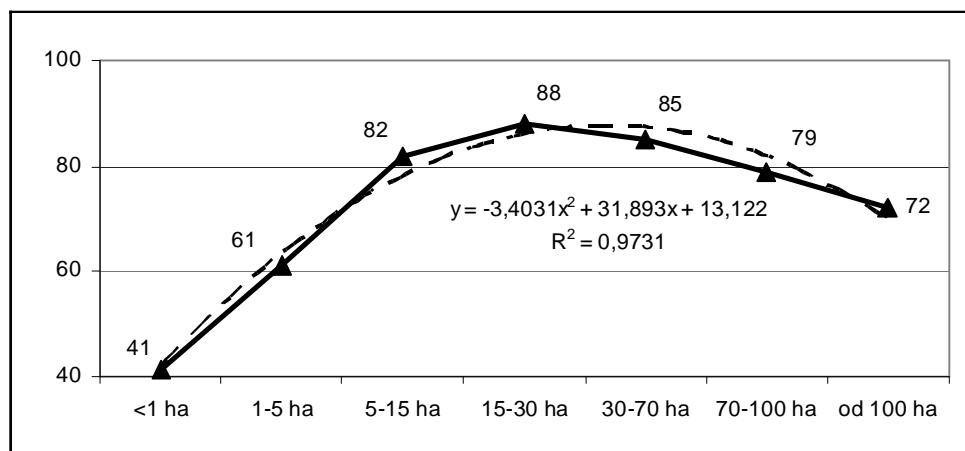
Lp.	Wyszczególnienie	Ogółem	BSO+	BSO-
1.	Okopowe	6,3	4,9	12,0
2.	Kukurydza i warzywa	8,9	6,7	17,6
3.	Zboża, oleiste i włókniste	78,2	80,9	67,1
4.	Strączkowe	1,3	1,5	0,8
5.	Trawy i motylkowate	3,4	4,2	0,4
6.	Międzyplony na zielony nawóz	6,2	7,3	1,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

Ze względu na stosunkowo mały udział roślin strukturotwórczych w przeciętnej strukturze zasiewów na gruntach ornych, a jednocześnie duży udział roślin, których uprawa skutkuje zubożeniem gleby w próchnicę zasadniczym elementem w reprodukcji substancji organicznej w glebie jest stosowanie nawozów naturalnych i przyorywanie słomy. Z tych źródeł pokrywane są ubytki substancji organicznej w przeważającej części gospodarstw (10).

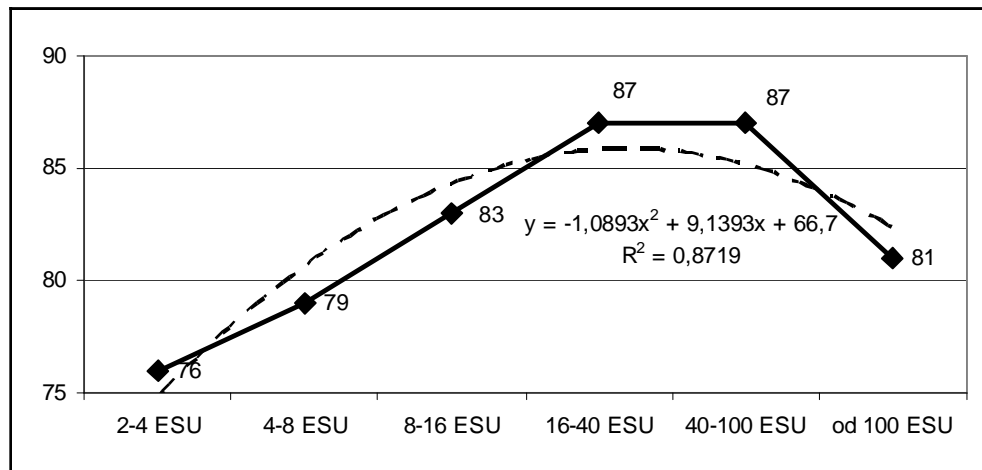
W zależności od powierzchni użytkowanych gruntów rolnych udział gospodarstw o dodatnim saldzie bilansu substancji organicznej kształtował się od 41% wśród gospodarstw o powierzchni poniżej 1 ha do 88% dla gospodarstw o areale 15-30 ha (rys. 8). W tym przedziale wielkości gospodarstw stwierdzono dodatni związek ich areалу i korzystnego salda bilansu substancji organicznej. W przypadku powierzchni większej niż 30 ha stwierdzono zmniejszający się udział gospodarstw z pożądanym saldem próchnicy (85% w grupie 30-70 ha, 72% w grupie powyżej 100 ha). Przedstawione dane liczbowe wskazują, iż największy problem ze zbilansowaniem glebowej substancji organicznej występuje w mikrogospodarstwach (o powierzchni do 1 ha), małych gospodarstwach (1-5 ha) oraz wielkoobszarowych (powyżej 100 ha).

Podobne zależności stwierdzono w przypadku wartości standardowej nadwyżki bezpośredniej i salda bilansu próchnicy (rys. 9). Gospodarstwa o wielkości ekonomicznej 16-100 ESU najczęściej cechowały się dodatnim saldem bilansu próchnicy (87%), natomiast gospodarstwa bardzo małe, tj. do 4 ESU najrzadziej (76%). Liczby te wskazują na możliwość pogodzenia produkcji rolniczej przyjaznej dla środowiska naturalnego z relatywnie korzystnymi wynikami ekonomicznymi. Wzrost wielkości ekonomicznej gospodarstwa rolnego nie wyklucza jego zrównoważenia w aspekcie środowiskowym. Oczywiście, przy pewnym wysokim poziomie wielkości ekonomicznej gospodarstwa rolnego zachodzi konieczność wyboru między zbilansowaną pro-



Rys. 8. Udział gospodarstw o dodatnim saldzie bilansu substancji organicznej w grupach gospodarstw według powierzchni użytków rolnych

Źródło: opracowanie na podstawie danych FADN.



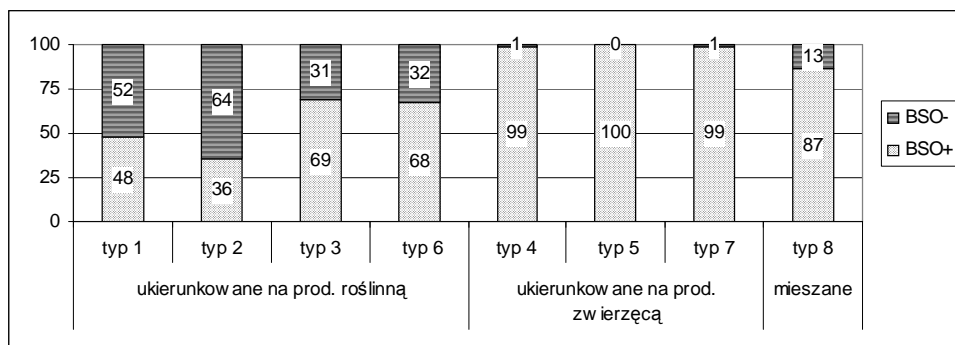
Rys. 9. Udział gospodarstw o dodatnim saldzie bilansu substancji organiczej w grupach gospodarstw według wielkości ekonomicznej

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

dukcją rolniczą a zwiększeniem jego dochodowości i efektywności ekonomicznej. Jednakże, jak wynika z przedstawionych danych, gospodarstwa silnie ekonomicznie również spełniają wymogi środowiskowe.

Jak podkreślano produkcja zwierzęca w zasadniczym stopniu determinuje możliwość zbilansowania substancji organiczej w glebie. Potwierdzenie tej tezy znalazło również w rozkładzie gospodarstw z poprawnym saldem bilansu substancji organiczej w poszczególnych typach rolniczych (rys. 10). Gospodarstwa ukierunkowane na produkcję zwierzęcą, czyli o typach rolniczych, takich jak: specjalizujące się w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym, specjalizujące się w chowie zwierząt żywionych paszami treściwymi oraz gospodarstwa niewyspecjalizowane, w których chowano różne gatunki zwierząt, saldo bilansu glebowej substancji organiczej przyjmowało pożądane wartości. W przypadku ukierunkowania na produkcję roślinną tylko 36-69% stanowiły gospodarstwa z poprawnym saldem bilansu substancji organiczej (odpowiednio specjalizujące się w uprawach ogrodniczych i specjalizujące się w uprawach trwałych). W gospodarstwach wyspecjalizowanych w uprawach polowych rzadziej niż co drugie gospodarstwo wyróżniło się poprawnym saldem bilansu substancji organiczej.

Poziom salda bilansu substancji organiczej wykazywał dodatni związek z obsadą zwierząt w badanych gospodarstwach. Częściej niż co drugie gospodarstwo rolne bez inwentarza żywego (a takich gospodarstw było 2 040, czyli 17% ogółu gospodarstw) nie bilansuje ubytku substancji organiczej, natomiast przy obsadzie zwierząt przekraczającej $1,5 \text{ SD} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$ rekompensuje się je wyprodukowanymi nawozami naturalnymi (rys. 11). Przedstawione zależności wskazują również na znaczenie produkcji zwierzęcej w kształtowaniu żyzności gleby.



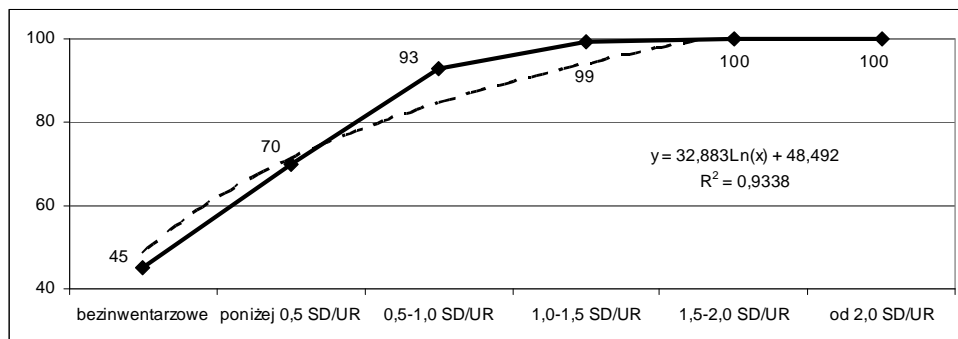
Rys. 10. Struktura gospodarstw według salda bilansu substancji organicznej w poszczególnych typach rolniczych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

Z danych FADN wynika, że w 2007 r. zaledwie 488 rolników deklarowało zakup bądź zużycie z nieodpłatnych przekazów nawozów naturalnych, czyli w 4% gospodarstw towarowych nawozy naturalne pochodziły spoza własnego gospodarstwa rolnego. Z drugiej strony można szacować, że gospodarstwa z obsadą zwierząt powyżej $1,5-2 \text{ SD} \cdot \text{ha}^{-1}$ (ok. 2 000 gospodarstw), w których poziom produkcji nawozów naturalnych przekracza ich potrzeby nawozowe mogą sprzedawać nadwyżki tych nawozów.

Substytucja nawozów naturalnych lub uzupełnienie ich niedoboru nawozami pochodzenia roślinnego (słoma, poplony) jest wskazana, jednakże z pewnymi ograniczeniami. Należy jednak podkreślić, że zbyt częste przyorywanie słomy zbożowej może powodować także szereg zjawisk niekorzystnych, do których należy zaliczyć (10):

- powstawanie w glebie biologicznie czynnych substancji, które szczególnie wyraźnie hamują początkową fazę wzrostu roślin;
- zachwianie gospodarki azotowej w glebie, gdyż słoma zbożowa zawiera tylko około 0,5% azotu, a stosunek węgla do azotu kształtuje się w niej, jak 80-100 : 1.



Rys. 11. Udział gospodarstw o dodatnim saldzie bilansu substancji organicznej w grupach gospodarstw według obsady zwierząt na użytkach rolnych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

Z tego względu mikroorganizmy powodujące jej rozkład w glebie muszą pobierać azot z innych źródeł, co może powodować gorsze zaopatrzenie roślin w ten składnik;

- przyorywanie słomy, szczególnie zbóż ozimych pod zboża ozime stwarza niebezpieczeństwo nasilonego występowania niektórych chorób, głównie naczyniowej pasiastości zbóż, której nie potrafimy chemicznie zwalczać.

W tabeli 5 zaprezentowano podstawowe wskaźniki produkcyjno-ekonomiczne badanych grup gospodarstw. Przeciętne gospodarstwo o dodatnim, jak i o ujemnym saldzie bilansu substancji organicznej cechowało się zbliżoną powierzchnią użytków rolnych, co umożliwiło porównanie ich wyników. Przeciętna wartość produkcji z gospodarstwa rolnego⁷ o dodatnim saldzie bilansu substancji organicznej kształtowała się na poziomie niższym (o 16%) w porównaniu z osiąganą w gospodarstwach z ujemnym wynikiem bilansowym. Wyodrębnione grupy gospodarstw różniły się strukturą produkcji. O ile w gospodarstwach z korzystnym wynikiem bilansowym zbliżony udział wartości cechował produkcję roślinną i zwierzęcą, tak w drugiej grupie dominująca była produkcja roślinna (93% w strukturze wartości produkcji). Otrzymane wyniki były rezultatem zróżnicowanej organizacji produkcji w badanych gospodarstwach.

Tabela 5

Wyniki produkcyjno-ekonomiczne gospodarstw indywidualnych według salda bilansu glebowej substancji organicznej

Lp.	Wyszczególnienie	Ogółem	BSO+	BSO-
1.	Wartość produkcji ogółem (WPO); (zł)	191 004	184 939	220 913
2.	Wartość produkcji roślinnej (WPR); (zł)	106 146	85 944	205 764
3.	Wartość produkcji zwierzęcej (WPZ); (zł)	83 296	97 485	13 328
4.	Udział WPR/WPO (%)	55,6	46,5	93,1
5.	Udział WPZ/WPO (%)	43,6	52,7	6,0
6.	Saldo dopłat i podatków działalności operacyjnej (zł)	28 218	28 101	28 796
7.	Saldo dopłat i podatków działalności inwestycyjnej (zł)	-1 743	-1 654	-2 180
8.	Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego (DRGR); (zł)	78 154	74 606	95 649
9.	Udział dopłat w dochodzie (%)	34	35	28
10.	Dochód na jednostkę pełnozatrudnioną pracy własnej (zł)	46 209	43 769	58 816

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

⁷ Wartość produkcji ogółem z gospodarstwa rolnego to suma wartości produkcji roślinnej, zwierzęcej i pozostałej, obejmuje ona sprzedaż, przekazania do gospodarstwa domowego, zużycie na potrzeby gospodarstwa rolnego, zmianę stanu zapasów, wzrost wartości zwierząt wywołany zmianą cen a pomniejszona jest o zakup zwierząt. To jedna z kategorii wyników obliczanych w systemie FADN.

Łączna wartość dopłat do działalności operacyjnej⁸ i inwestycyjnej⁹ w obu grupach gospodarstw kształtowała się na zbliżonym poziomie. Finalnie przeciętny dochód z gospodarstwa rolnego w zasadniczej mierze był kształtowany przez wartość produkcji i poziom kosztów, takich jak zużycie pośrednie¹⁰, amortyzację i koszty czynników zewnętrznych¹¹. Różnice w kategoriach produkcji oraz kosztach znalazły odbicie w poziomie dochodu z gospodarstwa; w przypadku gospodarstw z dodatnim saldem dochód był niższy o 22% w porównaniu z osiągniętym w drugiej grupie. Przeciętny dochód na jednostkę pełnozatrudnioną pracy własnej (ang. Family Work Unit – FWU)¹² w pierwszej grupie gospodarstw wyniósł prawie 44 000 zł · FWU⁻¹, natomiast w drugiej 59 000 zł · FWU⁻¹.

Podsumowanie i wnioski

W pracy oszacowano saldo bilansu glebowej substancji organicznej dla gospodarstw indywidualnych prowadzących rachunkowość rolną w ramach Polskiego FADN w 2007 r. W tym celu dostosowano metodologię ustalania bilansu substancji organicznej jaką posługuje się IUNG-PIB do zakresu dostępnych danych statystycznych.

Z badań własnych wynika, że liczebność gospodarstw o dodatnim saldzie bilansu substancji organicznej w glebie była stosunkowo duża, bo stanowiła ponad 80% populacji gospodarstw występujących w systemie FADN. Udział ten był zróżnicowany regionalnie i wahał się od 65% w województwie dolnośląskim do 95% w podlaskim. Przeciętne saldo bilansu glebowej substancji organicznej w Polsce w badanej zbiorowości gospodarstw miało wartość dodatnią – wyniosło 0,45 t · ha⁻¹. Oznacza to, że na poziomie kraju glebowa substancja organiczna była zrównoważona. Przeciętne salda w ujęciu wojewódzkim również kształtowały się na korzystnym poziomie (0,07-0,82 t · ha⁻¹).

⁸ Dopłaty do działalności operacyjnej uwzględniają: wszystkie dopłaty do produkcji roślinnej łącznie z płatnościami wyrównawczymi (płatnościami obszarowymi), dopłaty do zwierząt i do produktów pochodzenia zwierzęcego, pozostałe dopłaty do działalności operacyjnej gospodarstwa, m.in. do produkcji leśnej, agroturystyki, programów rolnośrodowiskowych, zalesiania i pomocy strukturalnej. Ujmowane są w tej pozycji także granty i dopłaty do szkód oraz wyjątkowe dopłaty (agromonetarne refundacje itp.), dopłaty do zużycia pośredniego, tj. wszelkie dopłaty do kosztów i nakładów poniesionych w ramach działalności operacyjnej gospodarstwa rolnego, dopłaty do wynagrodzeń, czynszów i odsetek oraz jednolita płatność obszarowa. Dopłaty do odsetek i płatności za zaprzestanie działalności rolniczej nie są ujmowane.

⁹ FADN kwalifikuje tu dopłaty na dostosowanie do standardów UE, dotacje do inwestycji, tj.: do zakupu ziemi rolniczej, do założenia upraw trwałych, do budowy/remontu kapitalnego: melioracji szczegółowych lub ogrodzeń, budynków, pojazdów, maszyn, urządzeń; dotacje w ramach programu zwiększania lesistości kraju.

¹⁰ Zużycie pośrednie obejmuje koszty bezpośrednie i ogólnogospodarcze.

¹¹ Koszty czynników zewnętrznych obejmują wynagrodzenia za poniesione nakłady (pracy, ziemi i kapitału), które nie są zasobami należącymi do posiadacza, do nich zaliczają się: wynagrodzenia za pracę, czynsze i odsetki.

¹² Nakłady pracy własnej (FWU) w ramach działalności operacyjnej gospodarstwa rolnego zostały wyrażone w jednostkach przeliczeniowych, gdzie 1 FWU to odpowiednik 1 osoby pełnozatrudnionej, pracującej 2 200 godzin rocznie.

Struktura zasiewów w gospodarstwach rolnych była ważnym elementem kształtującym saldo bilansu substancji organicznej. W gospodarstwach o dodatnim wyniku bilansowym uprawiano relatywnie mniej roślin o właściwościach przyczyniających się do zubożenia gleby w próchnicę, a więcej roślin strukturotwórczych. Ze względu na stosunkowo mały udział roślin strukturotwórczych w strukturze zasiewów w gospodarstwach rolnych, a jednocześnie duży udział roślin, których uprawa skutkuje zubożeniem gleby w próchnicę zasadniczym elementem równoważącym ubytki substancji organicznej było nawożenie naturalne i przyorywanie słomy.

Gospodarstwa z dodatnim saldem bilansu wyróżniły się korzystniejszą strukturą obszarową i ekonomiczną na tle drugiej grupy. W zależności od powierzchni użytków rolnych udział gospodarstw o korzystnym saldzie bilansu substancji organicznej kształtował się od 41% w grupie gospodarstw o powierzchni poniżej 1 ha do 88% w gospodarstwach o areale 15-30 ha. Największy problem ze zbilansowaniem glebowej substancji organicznej wystąpił w mikrogospodarstwach (o powierzchni do 1 ha), gospodarstwach małych (1-5 ha) oraz wielkoobszarowych (powyżej 100 ha). Podobne zależności stwierdzono w przypadku wartości standardowej nadwyżki bezpośredniej i salda bilansu substancji organicznej. Gospodarstwa o wielkości ekonomicznej 16-100 ESU najczęściej cechowały się dodatnim saldem (87%), a gospodarstwa bardzo małe, tj. do 4 ESU najrzadziej (76%). Liczby te wskazują na możliwość pogodzenia produkcji rolniczej przyjaznej dla środowiska przyrodniczego z relatywnie korzystniejszymi wynikami ekonomicznymi.

Typ rolniczy gospodarstw zasadniczo determinował możliwość zbilansowania substancji organicznej. W przypadku dodatniego salda bilansu 60% gospodarstw było ukierunkowanych na produkcję zwierzęcą, natomiast w gospodarstwach o ujemnym wyniku tylko 2%. Zatem w gospodarstwach ukierunkowanych na produkcję zwierzęcą saldo bilansu przyjmowało pożądane wartości. W grupie gospodarstw ukierunkowanych na produkcję roślinną korzystnym saldem cechowało się 36-69% gospodarstw. Obsada zwierząt wykazywała dodatni związek z wynikiem bilansu. Produkcja zwierzęca, a dokładniej nawożenie naturalne, miała bardzo duże znaczenie w kształtowaniu pożądanego salda bilansu substancji organicznej w glebie.

Wyniki produkcyjno-ekonomiczne kształtowały się na korzystniejszym poziomie w gospodarstwach o ujemnym saldzie bilansu substancji organicznej. W gospodarstwach tych o wartości produkcji ogółem decydowała głównie produkcja roślinna. Różnice w poziomie dochodów z gospodarstwa rolnego między badanymi grupami w zasadniczej mierze były pochodną zróżnicowania wartości produkcji rolniczej.

Saldo bilansu substancji organicznej w glebie to wskaźnik rolnośrodowiskowy informujący o oddziaływaniu produkcji rolniczej na środowisko przyrodnicze. Zastosowana metodologia pozwoliła na dokonanie porównań na poziomie kraju i regionu, jak również grup gospodarstw. Wyniki bilansu substancji organicznej były determinowane decyzjami organizacyjno-produkcyjnymi podjętymi przez rolników (w tym praktykami w zakresie nawożenia, kierunkiem prowadzonej działalności), ich świadomością ekologiczną, ale również stanem agrochemicznym gleb.

Na podstawie wyników badań można sformułować następujące wnioski:

1. Struktura obszarowa i ekonomiczna gospodarstw indywidualnych ma duże znaczenie w kształtowaniu dodatniego salda bilansu glebowej substancji organicznej. Zarówno w bardzo małych, jak również w bardzo dużych gospodarstwach rolnych pod względem powierzchni użytków rolnych i siły ekonomicznej relatywnie najrzadziej wynik bilansu substancji organicznej przyjmował wartości dodatnie.
2. Problem ze zbilansowaniem glebowej substancji organicznej jest najbardziej widoczny w gospodarstwach bezinwentarzowych, jak i charakteryzujących się małą obsadą zwierząt.
3. W aspekcie poprawnego bilansowania substancji organicznej szczególna rola przypisana jest gospodarstwom, w których prowadzona jest jednocześnie produkcja roślinna i zwierzęca. Oprócz intensywności organizacji również struktura produkcji, kierunek działalności i typ rolniczy gospodarstwa determinują możliwość zbilansowania glebowej substancji organicznej.
4. Szczególne znaczenie w bilansowaniu glebowej substancji organicznej mają nawozy naturalne i rośliny strukturotwórcze. W gospodarstwach z obsadą zwierząt powyżej $1,5 \text{ SD} \cdot \text{ha}^{-1}$ ubytki substancji organicznej będące skutkiem uprawy roślin zubożających glebę w próchnicę są w całości rekompensowane przez nawozy naturalne.
5. Spośród gospodarstw prowadzących rachunkowość rolną w 17% badanych jednostek poziom produkcji nawozów naturalnych przekracza ich potrzeby nawozowe. Gospodarstwa te są w stanie zbywać nadwyżki nawozów naturalnych na rynku (obrót międzysąsiedzki).

Literatura

1. Agustyńska-Grzymek I., Goraj L., Jarka S., Pokrzywa T., Skarżyńska A.: Metodyka liczenia nadwyżki bezpośredniej i zasady typologii gospodarstw rolniczych. FAPA Warszawa, 2000.
2. Bocian M., Malanowska B.: Wyniki standardowe uzyskane przez indywidualne gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN w 2007 roku. Cz. I. Wyniki standardowe. IERiGŻ-PIB Warszawa, 2009.
3. Duer I., Fotyła M., Madej A. (red.): Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. FAPA Warszawa, 2002.
4. Fotyła M., Kuś J.: Zrównoważony rozwój gospodarstwa rolnego. Pam. Puł., 2000, **120/I**: 109.
5. Goraj L.: FADN i Polski FADN. Sieć danych rachunkowych z gospodarstw rolnych i system zbierania danych rachunkowych z gospodarstw rolnych. IERiGŻ-PIB Warszawa, 2007.
6. Gosek S.: Substancje organiczne tak samo ważne jak składniki pokarmowe. Cz. I. Wiad. Rol. Pol., 2008, **09(49)**: 7.
7. Harasim A.: Przewodnik ekonomiczno-rolniczy w zarysie. IUNG-PIB Puławy, 2006.
8. Krasowicz S.: Cechy rolnictwa zrównoważonego. W: Koncepcja badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym. Praca pod red. J. S. Zegara. IERiGŻ-PIB Warszawa, 2005, **11**: 23-29.
9. Kuś J., Krasowicz S., Kopyński J.: Ocena możliwości zrównoważonego rozwoju gospodarstw bezinwentarzowych. W: Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (5). Praca pod red. J. S. Zegara. IERiGŻ-PIB Warszawa, 2008, **87**.

10. K u ś J., M a d e j A., K o p i ń s k i J.: Bilans słomy w ujęciu regionalnym. Raporty PIB, IUNG-PIB Puławy, 2006, **3**: 211-226.
11. P r u s z e k P.: Poradnik PROW – przepisy ochrony środowiska, normatywy i wskaźniki funkcjonujące w produkcji rolniczej. CDR w Brwinowie, 2006, 49.

Adres do korespondencji:

mgr Wioletta Wrzaszcz
IERiGŻ-PIB
Zakład Ogólnej Ekonomiki
ul. Świętokrzyska 20
00-002 Warszawa
tel.: (22) 50-54-781
e-mail: wrzaszcz@ierigz.waw.pl

