

MICHAŁ FIGURA

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Katedra Agronomii*

WPŁYW ORGANIZACJI PRODUKCJI NA STOPIEŃ ZRÓWNOWAŻENIA GOSPODAROWANIA ZASOBAMI ZIEMI W POLSCE

Nadesłany: 21.10.2015 Zaakceptowany do druku: 28.04.2016

1. Wstęp

Struktura zasiewów roślin uprawnych jak podaje Zegar [2013, 28] jest jednym z elementów stopnia zrównoważenia gospodarowania zasobami środowiska przyrodniczego. Dla zachowania równowagi środowiska glebowego ważne jest także stosowanie obornika, stanowiącego produkt uboczny produkcji zwierzęcej. Na gruntach ornych cenna jest przede wszystkim uprawa gatunków pochodzących z różnych grup roślin. Negatywne oddziaływanie nadmiernego udziału roślin należących do jednej grupy botanicznej np. w przypadku zbóż można minimalizować poprzez uprawę zróżnicowanej liczby gatunków w obrębie tej grupy lub uprawę mieszanek. Zrównoważenie gospodarowania w przypadku produkcji roślinnej w większym stopniu zapewnia ponadto uprawa roślin ozimych, które w okresie jesienno-zimowym pokrywają glebę, chroniąc ją przed nadmierną utratą zdolności produkcyjnych.

W Polsce od wielu lat obserwuje się narastający problem nadmiernego udziału zbóż w strukturze zasiewów, które przy pozostawieniu słomy na polu, z uwagi na możliwość jej przyorania, należą do roślin o neutralnym wpływie na saldo bilansu glebowej materii organicznej [Kuś, Kopiński 2012, 9]. Tak wysoki udział zbóż wynika z faktu, że są to rośliny o bardzo prostej technologii uprawy, nie wymagające znacznych nakładów pracy, czyli rośliny o małej kosztocłonności [Figura 2015, 64] oraz opłacalności.

W przypadku drugiego działu produkcji rolniczej, tj. produkcji zwierzęcej na przestrzeni lat 2000-2010, za wyjątkiem drobiu, obserwuje się stopniowy spadek pogłowia wszystkich grup zwierząt gospodarskich [Figura 2015, 65]. Można więc wnioskować, że w związku z malejącym pogłowiem następuje również ograniczenie produkcji obornika, co skutkuje jego mniejszym zużyciem.

Celem pracy było zaprezentowanie wyników dotyczących struktury zasiewów roślin uprawnych oraz pogłowia zwierząt w poszczególnych województwach Polski, które omówiono w kontekście zrównoważonego rozwoju gospodarowania zasobami ziemi.

2. Metodyka badań

W pracy wykorzystano dane zamieszczone na stronie Głównego Urzędu Statystycznego, opublikowane w Roczniku Statystycznym Rolnictwa z 2014 roku oraz zawarte w informacjach i opracowaniach statystycznych dotyczących zwierząt gospodarskich oraz produkcji upraw rolnych i ogrodnich w 2013 roku. Zaprezentowano powierzchnię oraz strukturę zasiewów głównych grup roślin uprawnych, tj. zbóż, okopowych, przemysłowych, strączkowych, motylkowych, traw w uprawie polowej i pozostałych, a także pogłowie zwierząt. W przypadku produkcji roślinnej z uwagi na dominujący udział zbóż ukazano również strukturę wybranych gatunków zbóż. Przedmiotem analizy były dane z 2013 roku, które po odpowiednim zestawieniu w formie tabel oraz wykresów omówiono w kontekście zrównoważonego gospodarowania zasobami ziemi.

Stopień zrównoważenia gospodarowania określono na podstawie salda bilansu glebowej materii organicznej. Bilans ten w poszczególnych województwach obliczono dla gruntów pod zasiewami wykorzystując współczynniki jej degradacji i reprodukcji według Eicha i Kundlera [Fotyma, Mercik 1995] – tabela 1.

Średni współczynnik reprodukcji lub degradacji glebowej materii organicznej w odniesieniu do produkcji roślinnej, dla Polski oraz poszczególnych województw obliczono według następującego wzoru [Kuś, Kopiański 2012]:

$$\text{Współczynnik degradacji} = \frac{\sum (\% \text{ pow. zbóż} \times -0,53) + (\% \text{ pow. okopowych} \times -1,40) + (\dots)}{\text{powierzchnia zasiewów (\%)}}$$

Z kolei reprodukcję glebowej materii organicznej w przypadku obornika obliczono, zakładając produkcję tego nawozu o zawartości 25% suchej masy od dużej jednostki przeliczeniowej (DJP) na poziomie 8 t/rok.

Tabela 1

Współczynniki reprodukcji (+) lub degradacji (-) w tonach substancji organicznej dla gleb średnich (według Eicha i Kundlera)

Wyszczególnienie		Współczynnik
Okopowe	1 ha	-1,40
Kukurydza, warzywa		-,115
Zboża, oleiste, włókniste		-0,53
Strączkowe		+0,35
Trawy		+1,05
Motylkowe		+1,96
Międzyplony na zielony nawóz		+0,70
Słoma na przyoranie	1 t	+0,18
Obornik		+0,07

Źródło: Fotyma M., Mercik S. (1995): Chemia rolna. Wydaw. Nauk. PWN, str. 356.

W celu zrównoważenia ujemnego bilansu glebowej materii organicznej założono, że należy przyorać odpowiednią ilość słomy [Kuś i in. 2006]. Ilość słomy możliwą do przyorania obliczono na podstawie różnicy słomy wyprodukowanej oraz zużytej na ściólkę i paszę. Zbiór słomy pochodzącej od roślin zbożowych oraz rzepaku obliczono jako sumę iloczynów powierzchni ich uprawy oraz współczynników charakteryzujących stosunek plonu ubocznego (słomy) do plonu głównego (ziarna). Wykorzystane współczynniki zestawiono w tabeli 2.

Do określenia plonów roślin w układzie wojewódzkim w celu obliczenia plonu ubocznego wykorzystano materiały źródłowe GUS: Produkcja upraw rolnych i ogrodniczych w 2013 roku. Zapotrzebowanie słomy na ściólkę określono jako iloczyn liczby zwierząt utrzymywanych w gospodarstwie (w szt. dużych) oraz przeciętnego rocznego zużycia określonego współczynnikiem 1,5, oznaczającego 1,5 t. Z kolei wielkość słomy niezbędnej na paszę określono jako iloczyn liczby przeżuwaczy, tj. bydła, koni i owiec (w szt. dużych) oraz rocznego zużycia określonego współczynnikiem 0,5, oznaczającego 0,5 t. Współczynniki do określenia rocznego zużycia słomy na ściólkę i paszę przyjęto za Kuś J. i in. [2006]. W przypadku zużycia na paszę, z uwagi na coraz większe znaczenie innych pasz w żywieniu zwierząt, pomniejszono je o 0,3 t.

Tabela 2

**Współczynniki charakteryzujące stosunek plonów słomy
do plonów głównych**

Gatunek		Współczynnik
Pszenica	ozima	0,91
	jara	0,94
Żyto		1,44
Jęczmień	ozimy	0,87
	jary	0,86
Owies		1,08
Pszenżyto	ozime	1,13
	jare	1,13
Mieszanki zbożowe	ozime	0,9
	jare	0,9
Kukurydza		1,0
Rzepak		0,8

Źródło: Harasim A., Przewodnik ekonomiczno-rolniczy w zarysie, IUNG-PIB, Puławy 2006, s. 80, Kuś J., Madej A., Kopiński J., Bilans słomy w ujęciu regionalnym, [w:] Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce, Studia i Raporty IUNG-PIB nr 3, Puławy 2006, s. 212.

Sztuki duże zwierząt określono przeliczając pogłowie zwierząt w sztukach fizycznych przez odpowiednie współczynniki. Podczas obliczania sztuk dużych, z uwagi na pewne rozbieżności w danych literaturowych, nie uwzględniano poszczególnych grup wiekowych i wagowych zwierząt. Posłużono się średnimi współczynnikami. Dla poszczególnych grup zwierząt przyjęto następujące przeliczniki: bydło – 0,8, owce – 0,08, trzoda – 0,15, drób – 0,0004, konie – 0,8, kozy – 0,15. Przeliczniki te przyjęto za GUS na podstawie Skorupski J. i in. 2012. W przypadku koni pomniejszono je o 0,2.

Saldo bilansu substancji organicznej przypadającej na 1 ha gruntów ornych będących pod zasiewami na poziomie województwa obliczono sumując wszystkie składniki, tj. wartości wynikające z uprawy roślin, wprowadzonego do gleby obornika oraz przyoranej słomy. Otrzymane wyniki pozwoliły na wyróżnienie województw o dodatnim i ujemnym saldzie bilansu substancji organicznej, który stanowi kryterium zrównoważenia gospodarowania zasobami ziemi.

3. Wyniki

Gospodarstwa rolne w poszczególnych województwach charakteryzują się pewnym zróżnicowaniem pod względem organizacji produkcji (tabela 3). Przejawia się ona przede wszystkim różną powierzchnią zasiewów poszczególnych grup ro-

ślin uprawnych, która po przeliczeniu na ogólną powierzchnię obsianą różnicuje również strukturę zasiewów (wykres 2). Zróżnicowanie to z kolei nie pozostaje bez znaczenia na kształtowanie się wartości wskaźnika degradacji glebowej materii organicznej, która przy średniej w kraju – 0,50 t/ha waha się w zakresie od - 0,32 t/ha w województwie zachodniopomorskim do - 0,58 t/ha w województwie małopolskim. Różnica pomiędzy województwami skrajnymi pod względem wpływu na zasoby glebowej materii organicznej jest zatem prawie dwukrotna. Na najniższą wartość wskaźnika w województwie zachodniopomorskim wpływa największy spośród województw udział w strukturze zasiewów roślin strączkowych i motylkowych, tj. roślin o najwyższym dodatnim wpływie na zawartość próchnicy. Z kolei najniższa wartość wskaźnika w województwie małopolskim jest efektem bardzo dużego udziału ziemniaków, tj. roślin o najbardziej ujemnym wpływie na zasoby materii organicznej. O kształtowaniu się wartości wskaźnika świadczy również powierzchnia uprawy międzyplonów z przeznaczeniem na przyoranie, która z pominięciem województwa pomorskiego, w województwach skrajnych jest praktycznie najwyższa lub najniższa i po zbiorze plonu głównego prowadzona jest odpowiednio na 9,1 oraz 3,4% powierzchni zasiewów.

Tabela 3

Powierzchnia zasiewów ogółem oraz poszczególnych grup roślin uprawnych w Polsce według województw (tys. ha)

Wyszczególnienie	Powierzchnia zasiewów										Degradacja MOG t/ha
	Ogółem	w tym:									
		Zboża	Rzepak i rzepik	Ziemniaki	Buraki	Strączkowe	Motylkowe	Trawy	Pozostałe	Międzyplony *	
Dolnośląskie	729,7	522,7	135,5	19,2	17,2	1,8	4,4	4,4	24,5	30,0	-0,54
Kujawsko-pomorskie	903,9	614,0	105,5	18,2	37,2	7,0	11,8	15,3	94,9	60,0	-0,54
Lubelskie	1022,7	787,3	66,7	26,4	33,1	10,9	7,8	7,1	83,4	80,0	-0,54
Lubuskie	275,0	195,9	34,2	4,0	1,2	4,7	5,0	6,4	23,6	25,0	-0,44
Łódzkie	752,4	594,0	20,8	38,2	5,8	11,0	5,6	9,8	67,2	30,0	-0,56
Małopolskie	290,4	213,1	7,0	25,3	1,4	1,5	4,4	6,4	31,3	10,0	-0,58
Mazowieckie	1186,6	875,6	44,8	45,9	9,8	12,7	18,5	19,6	159,7	45,0	-0,55
Opolskie	467,1	339,8	84,3	7,5	14,2	0,8	2,0	2,1	16,4	30,0	-0,53
Podkarpackie	307,3	225,7	23,0	25,8	3,8	2,1	2,8	10,4	13,7	15,0	-0,53
Podlaskie	625,7	429,1	9,3	23,6	0,0	6,2	21,5	42,2	93,8	35,0	-0,42
Pomorskie	566,5	395,8	77,7	19,9	10,3	9,4	7,1	13,4	32,9	70,0	-0,44

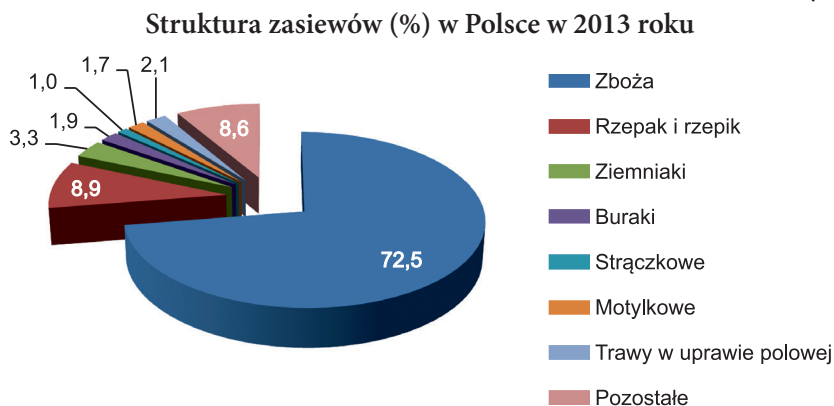
Wyszczególnienie	Powierzchnia zasiewów										Degradacja MOG t/ha
	Ogółem	w tym:									
		Zboża	Rzepak i rzepik	Ziemniaki	Buraki	Strączkowe	Motylkowe	Trawy	Pozostałe	Międzyplony *	
Śląskie	260,8	207,2	22,3	8,5	1,8	1,9	2,1	2,4	14,6	10,0	-0,53
Świętokrzyskie	328,7	248,5	9,4	16,9	4,4	5,1	5,3	3,7	35,4	25,0	-0,53
Warmińsko-mazurskie	588,7	382,1	70,2	12,9	2,7	7,3	28,6	35,6	49,3	50,0	-0,32
Wielkopolskie	1423,5	1067,0	106,3	33,2	41,5	11,5	20,7	12,3	131,0	95,0	-0,53
Zachodniopomorskie	602,0	381,7	103,6	11,5	9,4	13,2	29,6	25,4	27,6	55,0	-0,32
Polska	10 313,0	7479,0	920,7	337,0	193,7	106,9	177,2	216,5	882,0	665,0	-0,50

* dane orientacyjne z 2011 roku

Źródło: Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2014.

Zboża, które kiedyś należały do roślin zubażających glebę w substancję organiczną, dziś z uwagi na zmiany w technologii ich uprawy (gęstsze siewy, zbiór kombajnowy oraz możliwość pozostawienia słomy na polu), należą do roślin neutralnych pod względem oddziaływania na zawartość materii organicznej, o czym autor informował już w innej publikacji [Figura 2015, 36], stanowiły w 2010 r. 73,3%. Podobny udział zbóż oraz struktura zasiewów pozostałych grup roślin utrzymuje się również w analizowanym 2013 roku, w którym podstawowa grupa roślin uprawnych, tj. zboża stanowiły 72,5%. Przekraczały tym samym 66% udział uznany za zrównoważony aż o 6,5 punktów procentowych.

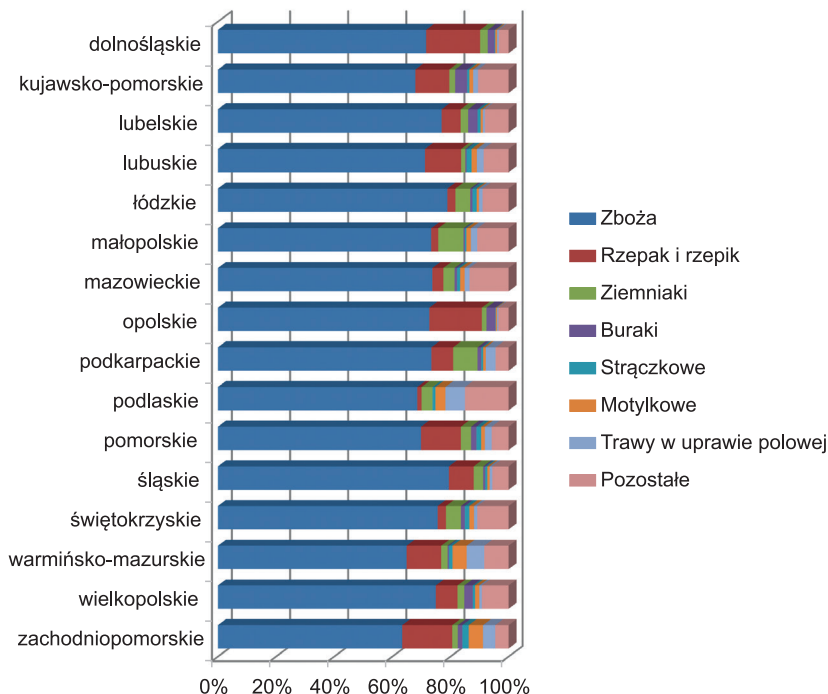
Wykres 1



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS 2014b.

Wykres 2

Struktura zasiewów w 2013 roku według województw

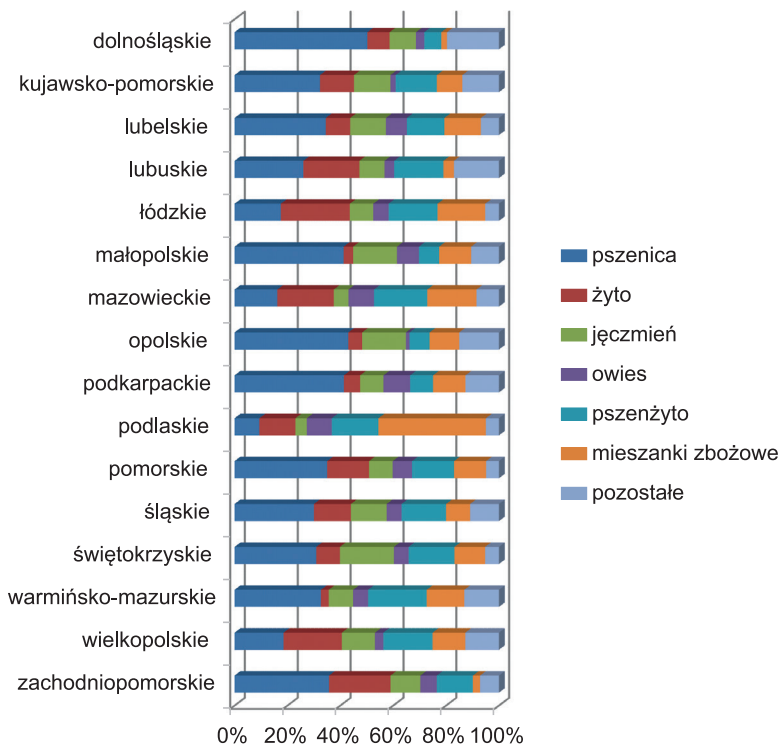


Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS 2014b.

Analizując strukturę zasiewów w poszczególnych województwach zauważa się, że największy udział zbóż w strukturze zasiewów występuje w województwie śląskim, łódzkim, lubelskim i świętokrzyskim, a najmniejszy w województwie zachodniopomorskim oraz warmińsko-mazurskim. Można zatem zaobserwować, że niewłaściwe użytkowanie gruntów ornych przejawiające się nadmiernym udziałem zbóż w strukturze zasiewów, zdecydowanie częściej ma miejsce w województwach o mniejszych powierzchniach obszarowych, niż województwach większych obszarowo.

Wykres 3

Udział poszczególnych gatunków zbóż w powierzchni zasiewów zbóż ogółem w 2013 roku według województw

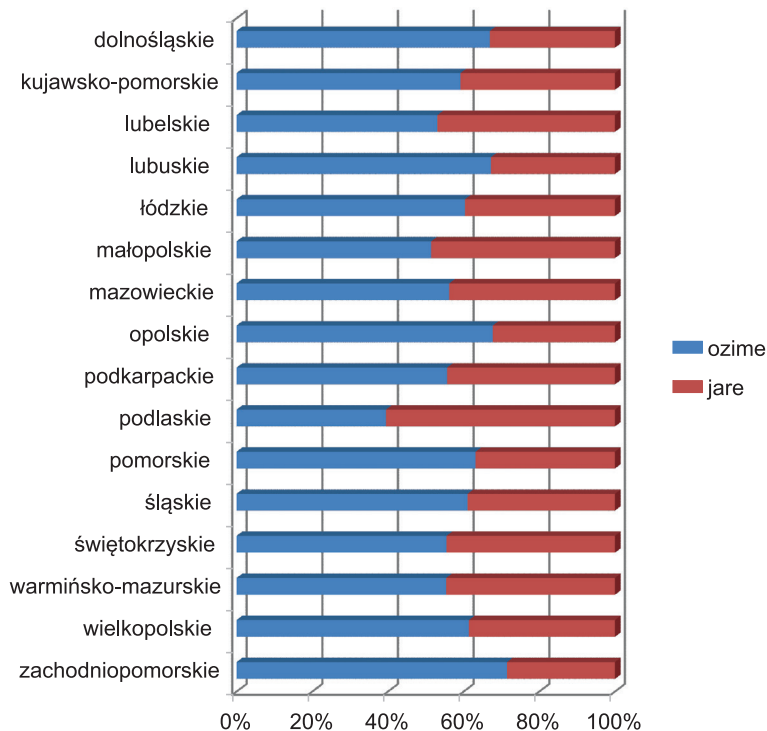


Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS 2014b.

W aspekcie zrównoważonego gospodarowania zasobami ziemi użytkowanej rolniczo, szczególnie gdy udział zbóż w strukturze zasiewów przekracza granicę uznawaną za maksymalną, cenna jest uprawa jak największej liczby gatunków. Praktycznie w większości województw dominującym gatunkiem zboża w strukturze zasiewów jest zboże z typowym przeznaczeniem na cele przemysłowe, tj. pszenica. W trzech spośród nich, tj. podkarpackim, opolskim i dolnośląskim udział tego gatunku przekracza nawet 40%. Stosunkowo mały udział pszenicy w zasiewach zbóż w porównaniu z innymi województwami obserwuje się w województwie podlaskim, łódzkim i mazowieckim. Sytuacja taka z pewnością wynika z dużej liczby zwierząt utrzymywanych w gospodarstwach położonych w tych województwach oraz konieczności uprawy gatunków zbóż z przeznaczeniem na paszę (tabela 4), stąd między innymi największy udział mieszanek zbożowych, zwłaszcza jarych, które w okresie jesienno-zimowym stanowią cenny składnik żywienia wszystkich grup zwierząt gospodarskich.

Wykres 4

Udział form zbóż w zasiewach zbóż według województw



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS 2014b.

O stopniu zrównoważenia gospodarowania zasobami ziemi wykorzystywanej rolniczo decyduje również forma uprawianych zbóż. Zdecydowanie korzystniejszy wpływ wywierają zboża ozime, a relatywnie słabszy formy jare. Dodatni wpływ zbóż ozimych przejawia się przede wszystkim poprawą struktury gleby oraz trwałością jej elementów strukturalnych, tj. agregatów [Suwara 2011, 103]. Największy udział form ozimych dominuje w województwie zachodniopomorskim, a najmniejszy w województwie podlaskim.

Trwałość środowiska glebowego oraz negatywne oddziaływanie uprawianych roślin pochodzących z grupy zbóż, oleistych oraz okopowych, z uwagi na ujemny wpływ na bilans glebowej materii organicznej, można poprawić poprzez stosowanie nawozów naturalnych, głównie obornika, który stanowi produkt uboczny przy utrzymywaniu zwierząt. Biorąc pod uwagę kryterium nawożenia produktami ubocznymi z produkcji zwierzęcej, największą masę obornika z uwagi na najwyższe pogłowie przypadające na 1 ha gruntów ornych, wytwarzają gospo-

darstwa zlokalizowane w województwie podlaskim i odpowiednio: najmniejszą w województwie zachodniopomorskim. W województwach tych również rzeczywiste zużycie obornika jest odpowiednio największe w województwie podlaskim, a najmniejsze w przypadku województwa zachodniopomorskiego. Wartość obornika możliwego do przyorania w zależności od województwa waha się w zakresie od + 0,10 t/ha do + 0,75 t/ha, przy średniej w kraju wynoszącej + 0,35 t/ha, co wskazuje, że przeciętnie rocznie w Polsce na 1 ha użytków rolnych pod zasiewami przypadają 2 t obornika. Dane GUS [2014] wskazują jednak, że rzeczywista ilość obornika, którą zastosowano na grunty obsiane różniła się aż o 34,3% i wynosiła średnio 1,3 t/ha, co po przeliczeniu przez współczynnik reprodukcji daje średnią wartość + 0,23 t/ha.

Tabela 4

**Pogłowie poszczególnych grup zwierząt gospodarskich
według województw (w szt. dużych)**

Wyszczególnienie	Bydło	Owce	Trzoda	Drób	Konie*	Kozy*	Obornik
Dolnośląskie	75 140,0	729,9	30 119,4	19 990,4	8 804,8	791,7	+ 0,10
Kujawsko-pomorskie	368 380,8	986,0	180 292,2	23 576,6	7 617,6	476,6	+ 0,36
Lubelskie	289 181,6	1 200,1	89 670,5	20 746,3	23 624,8	1 947,0	+ 0,23
Lubuskie	56 469,6	415,7	19 374,8	17 781,7	4 533,6	281,0	+ 0,20
Łódzkie	341 391,2	701,5	138 788,9	39 759,8	14 676,8	782,9	+ 0,40
Małopolskie	134 049,6	5 082,2	27 988,2	19 388,7	17 880,8	2 372,0	+ 0,40
Mazowieckie	818 181,6	512,3	141 438,2	99 001,4	33 875,2	970,8	+ 0,52
Opolskie	88 048,0	234,8	60 310,7	14 436,6	3 076,0	443,7	+ 0,20
Podkarpackie	73 999,2	1 035,0	25 534,4	17 725,0	13 940,8	2 130,6	+ 0,24
Podlaskie	744 654,4	1 574,9	51 245,9	21 756,1	16 655,2	377,9	+ 0,75
Pomorskie	156 697,6	1 385,1	107 668,4	21 920,1	9 152,0	345,6	+ 0,29
Śląskie	92 363,2	879,8	38 358,0	32 363,4	5 698,4	1 351,7	+ 0,37
Świętokrzyskie	126 152,8	229,6	32 827,1	19 562,4	9 510,4	755,9	+ 0,32
Warmińsko-mazurskie	342 049,6	839,8	74 231,7	24 867,2	13 709,6	463,1	+ 0,43
Wielkopolskie	688 229,6	1 585,1	590 733,0	99 397,3	14 041,6	2 883,9	+ 0,55
Zachodniopomorskie	75 845,6	532,7	40 594,4	24 215,0	6 753,6	399,6	+ 0,14
Polska	4 471 634,4	17 844,6	1 649 160,5	36 487,9	203 551,2	16 773,6	+ 0,35

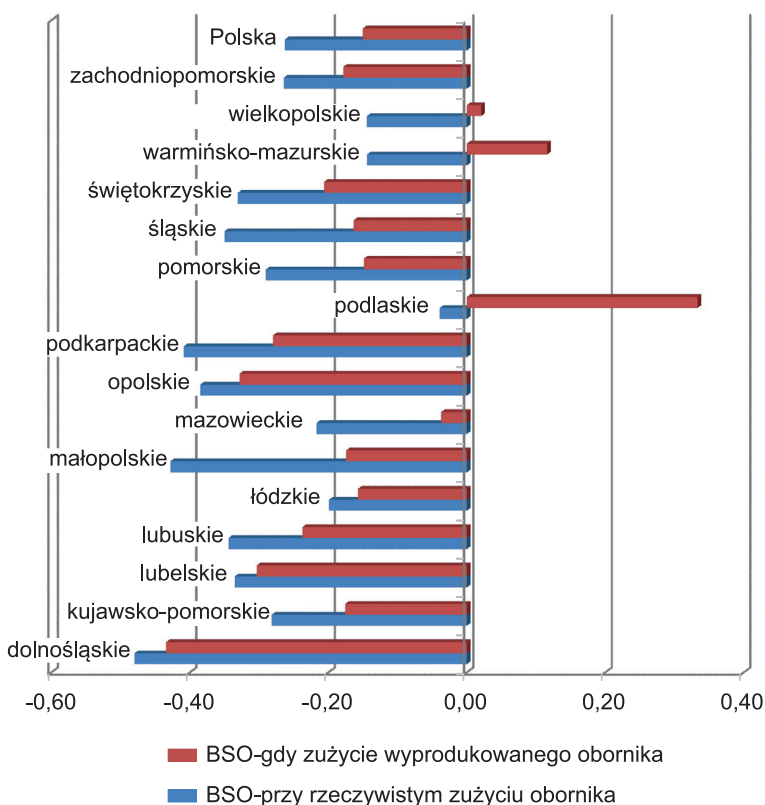
* dane dla 2011 roku z uwagi na brak danych dla 2013 r., na podstawie danych GUS: Użytkowanie gruntów powierzchni zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2011 r., Warszawa 2011.

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS 2014c oraz Skorupski J. i in. 2012.

Ocenę stopnia zrównoważenia gospodarowania oraz użytkowania gruntów ornych najlepiej odzwierciedla bilans substancji organicznej. W skali kraju uważa się niezbyt poprawne gospodarowanie gruntami ornymi. Świadczy o tym ujemne saldo bilansu glebowej materii organicznej, niezależnie od tego czy bilans ten sporządzono w oparciu o ilość obornika faktycznie wprowadzonego do gleby, czy też gdyby glebę wzbogacano masą obornika wyprodukowanego przez zwierzęta. Najmniej ujemne saldo (przy rzeczywistym zużyciu obornika) oraz najbardziej zrównoważone gospodarowanie ma miejsce w województwie podlaskim, wielkopolskim i warmińsko-mazurskim. W województwach tych, w przypadku gdyby nastąpiło wprowadzenie do gleby obornika wyprodukowanego przez zwierzęta bilans ten byłby dodatni. W województwie podlaskim osiągnąłby nawet wynik większy niż 0,3 t/ha.

Wykres 5

Bilans glebowej materii organicznej w zależności od województwa (t/ha)



Źródło: Obliczenia własne.

Ujemne saldo bilansu glebowej materii organicznej można również zminimalizować poprzez przyoranie słomy, stanowiącej produkt uboczny powstały w wyniku uprawy zbóż oraz rzepaku. W tabeli 5. podano wartości ilości słomy możliwej do przyorania oraz dawkę słomy niezbędną do zrównoważenia ujemnego salda bilansu po uwzględnieniu zapotrzebowania jej na paszę oraz ściółkę dla zwierząt. Z tabeli tej wynika, że przyoranie słomy przy zużyciu całego wyprodukowanego obornika zapewnia dodatni bilans niezależnie od województwa. Natomiast przy zużyciu rzeczywistym obornika przyoranie nadwyżki słomy w pięciu województwach nie pozwoli na zrekompensowanie ujemnego wpływu uprawy roślin oraz poprawę bilansu glebowej materii organicznej. Dotyczy to następujących województw: małopolskiego, świętokrzyskiego, mazowieckiego, podkarpackiego i podlaskiego.

Tabela 5

Bilans glebowej substancji organicznej w poszczególnych województwach (t/ha)

Wyszczególnienie	Degradacja – uprawa roślin	Reprodukcja – obornika		BSO		Słoma					BSO – po przyoraniu słomy		Niedobór słomy przy rzeczywistym zużyciu obornika
		Zużytego faktycznie	Wyprodukowanego	Przy rzeczywistym zużyciu obornika	Gdy zużycie wyprod. obornika	Możliwa do przyorania-ilość	Możliwa do przyorania – wartość	Dawka słomy niezbędna do zrównow. ujemnego salda przy rzeczywistym zużyciu obornika	Dawka słomy niezbędna do zrównow. ujemnego salda przy zużyciu obornika wyprodukowanego	Nadwyżka - ilość	Gdy rzeczywiste zużycie obornika	Przy zużyciu wyprodukowanego obornika	
Dolnośląskie	-0,54	+0,06	+0,10	-0,48	-0,43	3,5	+0,63	2,7	2,4	1,1	+0,15	+0,19	0,0
Kujawsko-pomorskie	-0,54	+0,25	+0,36	-0,28	-0,18	2,3	+0,41	1,6	1,0	1,3	+0,12	+0,23	0,0
Lubelskie	-0,54	+0,20	+0,23	-0,34	-0,3	1,9	+0,34	1,9	1,7	0,2	0,00	+0,04	0,0
Lubuskie	-0,44	+0,09	+0,20	-0,34	-0,24	3,0	+0,53	1,9	1,3	1,7	+0,19	+0,30	0,0
Łódzkie	-0,56	+0,36	+0,40	-0,2	-0,16	1,4	+0,26	1,1	0,9	0,5	+0,06	+0,10	0,0
Małopolskie	-0,58	+0,15	+0,40	-0,43	-0,18	1,3	+0,23	2,4	1,0	0,3	-0,20	+0,05	1,1
Mazowieckie	-0,55	+0,34	+0,52	-0,22	-0,04	0,7	+0,13	1,2	0,2	0,5	-0,08	+0,10	0,5
Opolskie	-0,53	+0,14	+0,20	-0,38	-0,33	3,6	+0,65	2,1	1,8	1,8	+0,26	+0,32	0,0
Podkarpackie	-0,53	+0,12	+0,24	-0,41	-0,28	1,8	+0,33	2,3	1,6	0,2	-0,08	+0,05	0,5

Wyszczególnienie	Degradacja – uprawa roślin	Reprodukcja – obornika		BSO		Słoma					BSO – po przyoraniu słomy		Niedobór słomy przy rzeczywistym zużyciu obornika
		Zużytego faktycznie	Wyprodukowanego	Przy rzeczywistym zużyciu obornika	Gdy zużycie wyprod. obornika	Możliwa do przyorania-ilość	Możliwa do przyorania – wartość	Dawka słomy niezbędna do zrównow. ujemnego salda przy rzeczywistym zużyciu obornika	Dawka słomy niezbędna do zrównow. ujemnego salda przy zużyciu obornika wyprodukowanego	Nadwyżka - ilość	Gdy rzeczywiste zużycie obornika	Przy zużyciu wyprodukowanego obornika	
Podlaskie	-0,42	+0,38	+0,75	-0,04	0,33	0,0	0,00	0,2	0,0	0,0	-0,04	+0,33	0,2
Pomorskie	-0,44	+0,15	+0,29	-0,29	-0,15	2,2	+0,40	1,6	0,8	1,4	+0,11	+0,25	0,0
Śląskie	-0,53	+0,18	+0,37	-0,35	-0,16	2,0	+0,36	1,9	0,9	1,1	+0,01	+0,19	0,0
Świętokrzyskie	-0,53	+0,20	+0,32	-0,33	-0,21	1,1	+0,21	1,8	1,2	0,0	-0,12	0,00	0,7
Warmińsko-mazurskie	-0,32	+0,17	+0,43	-0,14	0,12	1,2	+0,22	0,8	0,0	1,2	+0,08	+0,34	0,0
Wielkopolskie	-0,53	+0,38	+0,55	-0,14	0,02	2,0	+0,35	0,8	0,0	2,0	+0,21	+0,37	0,0
Zachodniopomorskie	-0,32	+0,05	+0,14	-0,26	-0,18	3,0	+0,54	1,4	1,0	2,0	+0,28	+0,36	0,0
Polska	-0,50	+0,23	+0,35	-0,27	-0,15	1,9	+0,35	1,5	0,8	1,1	+0,08	+0,20	0,0

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS 2014a i b, Kuś i in. 2006 oraz RSR 2014.

4. Podsumowanie

Saldo bilansu glebowej materii organicznej stanowi ważne kryterium oceny stopnia organizacji produkcji rolnej oraz oddziaływania jej na środowisko glebo- we. W Polsce z uwagi na zróżnicowaną organizację produkcji rolnej w poszczegól- nych województwach występuje też pewne zróżnicowanie zasobów materii organicznej. Najkorzystniej pod względem organizacji produkcji, z uwagi na naj- wyższą wartość bilansu, przy rzeczywistym zużyciu obornika oraz braku przy- oranej słomy, wypada województwo podlaskie, natomiast najgorzej województwo dolnośląskie, małopolskie i podkarpackie z wartościami odpowiednio - 0,48, - 0,43 i - 0,41 t/ha. W pięciu województwach przy rzeczywistym zużyciu oborni- ka nawet przyoranie słomy wytworzonej w gospodarstwie, pomniejszonej o ilość niezbędną na paszę i ściółkę w celu utrzymania zwierząt, nie pozwala na uzyska- nie dodatniego bilansu glebowej materii organicznej.

Wydaje się, że właściwe użytkowanie gruntów uzależnione jest od produkcji zwierzęcej, która w celu pokrycia zapotrzebowania zwierząt na paszę wymusza nie tylko użytkowanie łąk i pastwisk, ale również uprawę większej liczby gatunków roślin pochodzących z różnych grup botanicznych. Stwarza także możliwość pozyskiwania obornika. Należy również zauważyć, że w przypadku niewystarczającej ilości obornika, pomimo dużej obsady zwierząt przypadającej na 1 ha użytków rolnych, możemy mieć do czynienia z niedoborem słomy niezbędnej do przyorania z uwagi na całkowite jej wykorzystanie na cele związane z utrzymaniem zwierząt, tj. zużycie na paszę i ściólkę. Taką sytuację dostrzega się przede wszystkim w województwie podlaskim, gdzie obsada zwierząt na 1 ha użytków rolnych jest największa w Polsce.

W związku z nadmierną eksploatacją gleby, przejawiającą się jej zubożeniem w substancję organiczną będącą wynikiem wysokiego udziału zbóż w strukturze zasiewów, należałoby podjąć zmiany w agrotechnice roślin. Poprawa sytuacji możliwa jest np. poprzez stosowanie uproszczonych systemów uprawy roli, tj. zastępowanie tradycyjnego systemu płużnego uprawą bezorkową oraz siewem bezpośrednim. Upraszczenie uprawy roli w połączeniu z mulczowaniem jej powierzchni to jeden z najważniejszych sposobów zwiększających sekwestrację węgla organicznego w glebie poprzez ograniczenie tempa mineralizacji materii organicznej. Należy dodać, że ten ważny efekt środowiskowy uzyskuje się przy znacząco mniejszych nakładach energii na uprawę roli.

LITERATURA

1. Figura M. (2015): Zmiany w powierzchni i strukturze zasiewów roślin uprawnych oraz pogłowie zwierząt w Polsce w latach 2000-2010. Zagadnienia Doradztwa Rolniczego, Nr 2, ss. 56-66.
2. Fotyma M., Mercik S. (1995): Chemia rolna. Wydaw. Nauk. PWN.
3. GUS (2011): Użytkowanie gruntów powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2011 r., Warszawa 2011.
4. GUS (2014a): Ochrona środowiska.
5. GUS (2014b): Produkcja upraw rolnych i ogrodnicych w 2013 r., Warszawa.
6. GUS (2014c): Zwierzęta gospodarskie w 2013 r.
7. Harasim A. (2006): Przewodnik ekonomiczno-rolniczy w zarysie, IUNG-PIB, Puławy.
8. Kuś J., Kopiński J. (2012): Gospodarowanie glebową materią organiczną we współczesnym rolnictwie. Zagadnienia Doradztwa Rolniczego, Nr 2, ss. 5-26.
9. Kuś J., Madej A., Kopiński J. (2006): Bilans słomy w ujęciu regionalnym, [w:] Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce, Studia i Raporty IUNG-PIB nr 3, Puławy, ss. 211-226.
10. Rocznik Statystyczny Rolnictwa z 2014 roku.

11. Skorupski J., Kowalewska-Łuczak I., Kulig H., Roggenbuck A. (2012): Wielkotowarowa produkcja zwierzęca w Polsce a ochrona środowiska przyrodniczego Morza Bałtyckiego – załącznik nr 5. Szczecin.
12. Suwara I., Gawrońska-Kulesza A. (2011): Wpływ roślin uprawianych w wąskie i szerokie rzędy na strukturę gleby. *Fragm. Agron.* 28 (2), ss. 98-105.
13. Zegar J. St. (2013): *Powszechny Spis Rolny – Zrównoważenie polskiego rolnictwa*, ss. 1-219.

MICHAŁ FIGURA

WPLYW ORGANIZACJI PRODUKCJI NA STOPIEŃ ZRÓWNOWAŻENIA GOSPODAROWANIA ZASOBAMI ZIEMI W POLSCE

Słowa kluczowe: *organizacja produkcji, bilans glebowej materii organicznej*

STRESZCZENIE

W pracy podjęto problem wpływu organizacji produkcji w poszczególnych województwach w Polsce na stopień zrównoważenia gospodarowania zasobami ziemi. Określono go na podstawie salda bilansu glebowej materii organicznej przy wykorzystaniu współczynników jej degradacji i reprodukcji wynikającej z uprawy roślin, nawożenia obornikiem oraz wartości wynikającej z ewentualnego przyorania słomy. Podstawę analizy stanowiły dane GUS z 2013 roku. Ogólny bilans glebowej materii organicznej średnio w Polsce był ujemny i w przypadku rzeczywistego zużycia obornika wynosił - 0,27 t/ha, natomiast gdyby użyto całą masę obornika wyprodukowanego przez zwierzęta wyniosłby - 0,15 t/ha. Dla zrównoważenia ujemnego bilansu niezbędne było przyoranie słomy w ilości 1,5 t/ha lub 0,8 t/ha w zależności od ilości wprowadzonego do gleby obornika. W pięciu województwach, tj. małopolskim, świętokrzyskim, mazowieckim, podkarpackim i podlaskim, przy rzeczywistym zużyciu obornika przyoranie słomy wytworzonej w gospodarstwach, pomniejszone o zużycie dla zwierząt, nie jest w stanie zapewnić dodatniego bilansu glebowej materii organicznej.

MICHAŁ FIGURA

IMPACT OF ORGANIZATION OF PRODUCTION ON THE DEGREE OF EARTH RESOURCES SUSTAINABILITY IN POLAND

Keywords: *organization of production, balance of soil organic matter*

SUMMARY

In this work the problem of the influence of the organization of production in the various provinces in Poland at the level of sustainability of farming. It was determined based on the balance of soil organic matter using the coefficients degradation and reproduction resulting from crops, manure, and the value resulting from any plowing straw. The basis

for the analysis was the GUS data from 2013. The overall balance of soil organic matter on average in Poland was negative and in case of actual use of manure was -0.27 t/ha, and if he was used a whole bunch of manure produced by the animals would be -0.15 t/ha. To counterbalance the negative balance was necessary plowing straw in the amount of 1.5 t/ha or 0.8 t/ha, depending on the quantity introduced into the soil manure. In five provinces, ie. malopolskie, swietokrzyskie, mazowieckie, podkarpackie and podlaskie, with actual consumption plowing straw manure produced on farms, less consumption of animal is not able to provide a positive balance of soil organic matter.

e-mail: michalf6@tlen.pl