

Marek Zieliński

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB w Warszawie

EFEKTY PRODUKCYJNE I EKONOMICZNE GOSPODARSTW ZBOŻOWYCH SEKWESTRUJĄCYCH CO₂

PRODUCTION AND ECONOMICS EFFECTS OF CEREAL FARMS SEQUESTER OF CO₂

Słowa kluczowe: gospodarstwo zbożowe, efektywność, sekwestracja CO₂

Key words: grain farm, effectiveness, CO₂ sequestration

Abstrakt. Celem badań była ocena potencjału produkcyjnego, organizacji produkcji, produktywności, efektywności i stopy reprodukcji majątku trwałego dwóch grup gospodarstw zbożowych prowadzących w 2010 r. rachunkowość dla Polskiego FADN. Na jedną z grup składają się gospodarstwa z dodatnim, a na drugą – z ujemnym saldem sekwestracji CO₂ z atmosfery.

Wstęp

Według Poppera [1996], *sytuacja zmienia możliwości, a tym samym skłonności*. Można mniemać, że zróżnicowane i gwałtowne procesy, mające najczęściej charakter globalny, pchnęły w ostatnim okresie światową społeczność w nieznaną wcześniej tempo przemian [Rogall 2010]. Zdaniem Kleera [2010], gwałtowność owych zmian dotyczy obecnie około 80% światowej populacji. Istota problemu polega na tym, że dramatyzm przeobrażeń dotyczy również gospodarstw rolnych. Pod natłokiem tych zmian właściciele gospodarstw rolnych często nie są w stanie rozpatrzyć wszystkich ewentualnych decyzji i ich konsekwencji, tak aby dokonać optymalnego wyboru. Według Simona [1957], naturalną skłonnością człowieka jest upraszczanie, a więc realizowanie tych zamierzeń, które wydają się istotne, lecz często niekoniecznie optymalne. Być może więc z tego powodu coraz więcej gospodarstw rolnych uzyskuje korzyści, lecz coraz częściej są one doraźne [Manteuffel 1987].

W Polsce w 2010 roku funkcjonowało około 30 tys. gospodarstw towarowych specjalizujących się w produkcji zbóż, z tego blisko 60% stanowiły gospodarstwa, w których przeciętny udział zbóż w strukturze zasiewów przekraczał 75%¹ (81%), a obsada zwierząt gospodarskich wynosiła niespełna 0,01 LU/ha UR (Livestock Unit). Tak duży udział zbóż w zmianowaniu i brak nawożenia organicznego wydatnie ograniczał możliwość zbilansowania zawartości substancji organicznej w glebie, a w rezultacie utrzymywanie funkcji produkcyjnych gleby.

W gospodarstwie rolnym bilansowanie substancji organicznej jest nieodzownym czynnikiem decydującym o żyzności gleby. Nie należy również zapominać o roli gospodarstw rolnych w sekwestracji (wiązanii) dwutlenku węgla (CO₂) z atmosfery, przyczyniającej się do łagodzenia postępujących zmian klimatu. Przed rolnictwem stoją wyzwania związane z ochroną środowiska, a lekceważenie ich powoduje, że gospodarstwa rolne tracą szansę dalszego rozwoju.

Celem badań była ocena potencjału produkcyjnego, organizacji produkcji, produktywności, efektywności i stopy reprodukcji majątku trwałego dwóch grup gospodarstw zbożowych prowadzących w 2010 r. rachunkowość dla polskiego FADN. Na jedną z grup składają się gospodarstwa z dodatnim, a na drugą – te z ujemnym saldem sekwestracji CO₂ z atmosfery.

Material i metodyka badań

Przyjęto do analizy 471 gospodarstw zbożowych funkcjonujących na glebach słabych, tj. o przeciętnym wskaźniku bonitacji gleb (WBG), nieprzekraczającym 0,7, które w 2010 r. prowadziły rachunkowość dla Polskiego FADN. Następnie wyodrębniono wśród nich dwie grupy gospodarstw. Pierwszą stanowiło 196 gospodarstw, zwanych dalej trwałymi, które charakteryzowały się dodatnim saldem sekwestracji CO₂ z atmosfery. Gospodarstwa te zatem pozytywnie oddziaływały na środowisko. Natomiast drugą 275 gospodarstw

¹ Według Harasima [2006] dopuszczalny udział zbóż w strukturze zasiewów wynosi 75%.

Tabela 1. Zmiany zasobów próchnicy glebowej wyrażonej w kg C_{org} dla wybranych upraw i materii organicznej wnoszonej do gleby

Table 1. Top soil change measured in the volume of organic carbon (kg C_{org}) and organic matter addition for selected crops

Wyszczególnienie/ Specification	$\text{kg C}_{\text{org}}/[\text{ha}/\text{rok}]/$ $\text{kg C}_{\text{org}}/[\text{ha}/\text{year}]$	
	wartość dolna/ minimum value	wartość górną/ maximum value
Burak cukrowy/Sugar beets	-760	-1300
Ziemniak/Potato	-760	-1000
Kukurydza/Maize	-560	-800
Zboża, oleiste, włókniste/ Grains, oilseeds, fiber crops	-280	-400
Strączkowe/Legumes	160	240
Słoma (1 tona)/Straw (1 ton)	110	
Obornik świeży (1 tona)/ Manure (1 ton)	34	

Zródło/Source: Humusbilanzierung... 2004

problemowych, w których poziom uwalniania CO_2 z gleby do atmosfery był większy aniżeli jego poziom wiązania. Gospodarstwa te były więc zagrożeniem dla środowiska naturalnego.

W celu ustalenia w gospodarstwach zbożowych poziomu sekwestracji CO_2 z atmosfery określono bilans węgla organicznego (C_{org}) w glebie (kg/ha). Wykorzystano metodę opracowaną przez Stowarzyszenie Niemieckich Instytutów Rolniczych (VDULFA) i opublikowaną m.in. w artykule pt. „Humusbilanzierung. Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland” [2004]. W metodzie tej wartości C_{org} podawane są jako wartości dolne i górne. Wartości dolne dotyczą gleb w dobrej kulturze przy optymalnym mineralnym nawożeniu azotem, a wartości górne gleb – z wieloletnim niedoborem próchnicy (tab. 1). Przyjęto, że w 1 tonie próchnicy jest 580 kg węgla C_{org} . W celu przeliczenia ilości węgla na ilość dwutlenku węgla jaka gleba zmagazynowała, każdorazowo mnożono ilość węgla przez 3,67 (stały przelicznik stosowany przez *Intergovernmental Panel on Climate Change*) (KE 2009). Zatem 1 tona próchnicy wiąże 2128,6 kg CO_2 .

Wyróżnione grupy gospodarstw poddano analizie porównawczej. Analizowano:

- potencjał produkcyjny:
 - powierzchnię użytków rolnych wyrażoną (w ha), na którą składają się: ziemia własna, ziemia dzierżawiona na jeden rok lub dłużej, ziemia użytkowana na zasadzie udziału w zbiorze z właścicielem, a także ugory i odłogi;
 - udział gruntów dzierżawionych (%), ustalony jako powierzchnia ziemi dzierżawionej przez rolnika na podstawie umowy dzierżawnej na okres liczący co najmniej rok;
 - nakłady pracy ogółem, czyli całkowite nakłady pracy ludzkiej w ramach działalności operacyjnej gospodarstwa rolnego określone w AWU, tj. jednostkach przeliczeniowych pracy (*Annual Work Unit* = 2200 godzin pracy rocznie);
 - udział pracy najemnej (%);
 - uzbrojenie pracy ustalone jako wartość aktywów ogółem w przeliczeniu na 1 osobę pełnozatrudnioną w gospodarstwie (zł/AWU);
- organizację i strukturę produkcji:
 - udział zbóż w powierzchni zasiewów (%);
 - obsadę zwierząt (LU/ha UR);
- produktywność i efektywność gospodarstw:
 - produktywność ziemi liczoną w zł/ha (relacja wartości produkcji ogółem w gospodarstwie do powierzchni użytków rolnych);
 - wydajność pracy (zł/AWU), będącą relacją wartości produkcji ogółem w gospodarstwie do liczby osób pełnozatrudnionych;
 - dochodowość ziemi (zł/ha), ustaloną jako relacja dochodu z gospodarstwa do powierzchni użytków rolnych;
 - dochodowość aktywów (%), wyrażoną w procentach, a liczoną jako relacja dochodu z gospodarstwa do wartości aktywów ogółem;
 - dochodowość pracy własnej (zł/FWU), liczoną jako relacja dochodu z gospodarstwa do nakładów pracy własnej;
 - parytet dochodu w stosunku do opłaty pracy w gospodarce narodowej w 2010 r.;
 - zysk z zarządzania (zł/gospodarstwo), obliczony w postaci różnicy między dochodem z gospodarstwa rolnego a kosztami użycia własnych czynników produkcji: własnej pracy, ziemi i kapitału; za podstawę obliczenia kosztów pracy własnej przyjęto przeciętny poziom opłaty pracy najemnej stosowany w wyodrębnionych grupach gospodarstw; analogiczne rozwiązanie przyjęto w odniesieniu do kosztów użycia własnej ziemi, przyjmując kwotę czynszu dzierżawnego; natomiast koszt kapitału własnego przyjęto na poziomie oprocentowania kredytów krótko- i długookresowych;

Tabela 2. Potencjał produkcyjny gospodarstw zbożowych w 2010 r.
Table 2. Grain farm production potential (type 13) in 2010

Wyszczególnienie/Specification	Gospodarstwa/Farms		Różnica/ [(2-3)/3]×100 Difference [%]
	trwale/ sustainable	problemowe/ problematic	
1	2	3	4
Powierzchnia UR/Utilized agricultural area [ha]	82,8	73,8	12,2
Udział gruntów dzierżawionych/Share of rented area [%]	40,0	45,0	-5,0*
Nakłady pracy ogółem/Total labour input [AWU]	1,5	1,6	-6,2
Udział pracy najemnej/Share of hired labour input [%]	8,0	8,0	0,0*
Wartość aktywów [tys. zł/AWU]/Asset value [thous./AWU]	853,7	455,0	87,6

* różnica w punktach procentowych (2-3)/difference in points of percentage (2-3)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN

Source: own study based FADN data

Tabela 3. Elementy organizacji produkcji w gospodarstwach zbożowych w 2010 r.
Table 3. The organization of production on grain farms in 2010

Wyszczególnienie/Specification	Gospodarstwa/Farms		Różnica [p.p.]/ Percentage difference
	trwale/ sustainable	problemowe/ problematic	
1	2	3	4
Udział zbóż w GO/Share of grains in arable land [%]	70,3	78,1	-7,8
Obsada zwierząt/ha UR [LU/ha]/ Livestock units per hectare [LU/ha]	0,01	0,01	0,0*

* różnica w procentach [(2-3)/3]×100/difference in percentage [(2-3)/3]×100

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych FADN

Source: own study based on the FADN data

- stopę reprodukcji majątku trwałego (%) określoną jako relacja inwestycji netto do wartości środków trwałych obejmujących ziemię rolniczą, budynki gospodarstwa rolnego, nasadzenia leśne oraz maszyny i urządzenia, a także zwierzęta stada podstawowego.

Wyniki badań

W gospodarstwach trwałych zasoby ziemi użytkowanej rolniczo wynosiły 82,8 ha, podczas gdy w gospodarstwach problemowych – 73,8 ha (tab. 2). Część produkcji rolniczej w obydwu grupach gospodarstw prowadzona była na gruntach dzierżawionych. W gospodarstwach trwałych udział dzierżaw wynosił 40,0% i był o 5,0 p.p. mniejszy niż w problemowych.

Gospodarstwa trwale ponosiły nakłady pracy ogółem na poziomie 1,5 AWU, co było wartością o 6,2% mniejszą od nakładów pracy w gospodarstwach problemowych. Inaczej przedstawiał się udział pracy najemnej w pracy ogółem. Gospodarstwa z jednej i drugiej grupy udział ten miały identyczny, wynoszący 8,0%. Uzbrojenie pracy w gospodarstwach trwałych było większe. Gospodarstwa te miały bowiem większą o 87,6% od gospodarstw pozostałych wartość aktywów na 1 AWU.

W grupie gospodarstw trwałych udział zbóż wynoszący 70,3% był o 7,8 p.p. mniejszy niż w grupie gospodarstw problemowych (tab. 3). Udział pozostałych upraw w gospodarstwach trwałych i pozostałych wyniósł zatem odpowiednio: 29,7 i 21,9%. Tylko w gospodarstwach trwałych strukturę zasiewów należy uznać za zrównoważoną z przyrodniczego punktu widzenia. Natomiast w gospodarstwach problemowych tak duży udział zbóż w strukturze zasiewów z punktu widzenia środowiskowego utrudnia korzystny dobór przedplonów.

Obsada zwierząt na 1 ha UR w jednej i drugiej grupie gospodarstw była śladowa i wynosiła zaledwie 0,01 LU/ha UR. W ich przypadku dostateczny poziom nawożenia organicznego możliwy jest zatem poprzez stosowanie jego substytutów, tj. przyorywanie słomy i uprawę poplonów.

Analiza efektów produkcyjnych wykazała, że gospodarstwa trwale, w porównaniu do gospodarstw problemowych, uzyskały w 2010 r. wyższe o 38,9% plony pszenicy (tab. 4). Co więcej, produktywność ziemi i wydajność pracy była w nich większa odpowiednio o 22,2 i 38,1%.

Obliczone wskaźniki dochodowości ziemi i aktywów wskazują, że gospodarstwa trwale w obydwu przypadkach miały większe wyniki, odpowiednio o 21,4% i 2,0 p.p. Jeszcze większe różnice na korzyść tych pierwszych wystąpiły w przypadku dochodowości pracy własnej. W gospodarstwach trwałych była ona bowiem o 35,2% większa niż w gospodarstwach problemowych.

Tabela 4. Produktywność, efektywność, stopa reprodukcji majątku trwałego i poziom sekwestracji CO₂ w gospodarstwach zbożowych w 2010 r.

Table 4. Productivity, profitability, rate of capital assets reproduction and CO₂ sequestration level on grain farms in 2010

Wyszczególnienie/ Specification	Gospodarstwa/Farms		Różnica [(2-3)/3]×100/ Difference [%]
	trwale/ sustainable	problemowe/ problems	
1	2	3	4
Plon pszenicy/Wheat yield [dt/ha]	48,9	35,2	38,9
Produktywność ziemi [tys. zł/ha]/ Productivity of utilized agricultural area [thous. PLN/ha]	3,3	2,7	22,2
Wydajność pracy [tys. zł/AWU]/ Labour productivity [thous. PLN/ha]	182,1	131,8	38,1
Dochodowość ziemi [tys. zł/ha]/ Profitability of utilized agricultural area [thous. PLN/ha]	1,7	1,4	21,4
Dochodowość aktywów/Asset profitability [%]	17,0	15,0	2,0**
Dochodowość pracy własnej [tys. zł/FWU]/ Profitability of own Labour [thous. PLN/FWU]	101,8	75,3	35,2
Parytet dochodu*/Income parity [%]	263,3	194,7	68,6**
Zysk z zarządzania [tys. zł./gosp.]/ Management profit [thous. PLN/farm]	58,7	25,5	130,2
Stopa reprodukcji majątku trwałego/ Rate of capital assets reproduction [%]	4,0	0,5	3,5**
Poziom sekwestracji CO ₂ /CO ₂ sequestration level [kg/ha]	187,0	-159,0	217,6

* w stosunku do opłaty pracy w gospodarce narodowej w 2010 r./in relation to paid labour in national industry in 2010

** różnica w punktach procentowych (2-3)/difference in points of percentage (2-3)

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych FADN

Source: own study based on the FDAN data

Zarówno gospodarstwa trwałe, jak i problemowe przekroczyły parytet dochodów uzyskiwanych w gospodarce narodowej, odpowiednio o 163,3 i 94,7%. W obydwu przypadkach istniało duże zróżnicowanie zysku z zarządzania. Gospodarstwa trwałe uzyskały zysk o 130,2% większy od kwoty uzyskanej przez gospodarstwa problemowe.

Obydwie grupy gospodarstw charakteryzowały się dodatnią reprodukcją majątku trwałego, ale stopa reprodukcji majątku trwałego w gospodarstwach trwałych wyniosła 4,0% i była o 3,5 p.p. większa od stopy reprodukcji tego majątku zrealizowanej przez gospodarstwa pozostałe.

Tylko gospodarstwa trwałe pozytywnie oddziałują na środowisko. Gospodarstwa te, stosując substytuty nawożenia organicznego, tj. np. przyoraną słomę i popłony, są w stanie związać przeciętnie w ciągu roku 187 kg CO₂/ha. Słuszne jest zatem stwierdzenie, że gospodarstwa te pozytywnie oddziałują na środowisko. Natomiast gospodarstwa problemowe są zagrożeniem dla środowiska naturalnego. Informuje o tym ujemne saldo sekwestracji CO₂ z atmosfery, które wyniosło – 159kg/ha. W przypadku tych gospodarstw użytkowanie gleb prowadzi do nadmiernej mineralizacji próchnicy, a rezultacie do uwalniania dwutlenku węgla do atmosfery.

Wnioski

Przeprowadzona analiza wynikała z zamiaru oceny potencjału produkcyjnego, organizacji produkcji, produktywności, efektywności i stopy reprodukcji majątku trwałego dwóch grup gospodarstw zbożowych, które w 2010 r. prowadziły rachunkowość dla polskiego FADN. W jednej grupie zgromadzono gospodarstwa z dodatnim, w drugiej te z ujemnym saldem sekwestracji CO₂ z atmosfery. Wyniki przeprowadzonych analiz pozwoliły sformułować następujące wnioski:

- gospodarstwa trwałe w odróżnieniu od problemowych cechowały się mniejszymi nakładami pracy ogółem, natomiast większymi zasobami ziemi; miały również większy poziom uzbrojenia pracy;
- jest prawdopodobne, że w gospodarstwach trwałych większy poziom jakości pracy zarządczej oraz wiedzy na temat techniki i technologii produkcji rolniczej rekompensował negatywne skutki niskiej obsady zwierząt, czego efektem jest korzystny poziom sekwestracji CO₂;
- w gospodarstwach trwałych większa produktywność czynników wytwórczych zdecydowała, że produkcja była bardziej dochodowa. Gospodarstwa te, osiągając większy zysk z zarządzania więcej inwestowały w zużywający się majątek, o czym informowała większa aniżeli w gospodarstwach problemowych stopa reprodukcji majątku trwałego.

Gospodarstwa z dodatnim bilansem sekwestracji CO₂ z atmosfery uzyskują wyższe efekty produkcyjne i ekonomiczne. Celowe wydaje się jednak przeprowadzenie dalszych analiz tego zagadnienia, tym razem opartych na badaniach prowadzonych przez dłuższy czas.

Literatura

- Adaptacja do zmian klimatu: Wyzwanie dla europejskiego rolnictwa i obszarów wiejskich. Komisja Wspólnot Europejskich, Bruksela, 2009.
- Harasim A.** 2006: Przewodnik ekonomiczno-rolniczy w zarysie. IUNG-PIB, Puławy.
- Humusbilanzierung. Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland. 2004: VDLUFA, Bonn.
- Kleer J.** 2010: Wyzwania przyszłości. Przegląd tematyki. [W:] Wyzwania i zagrożenia-szanse i zagrożenia (red. J. Kleer, A.P. Wierzbicki, B. Galwas, L. Kuźnicki). PAN, Warszawa.
- Manteuffel R.** 1987: Filozofia rolnictwa. PWN, Warszawa.
- Popper K.** 1996: Świat skłonności. Znak, Warszawa.
- Rogall H.** 2010: Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Zysk i S-ka, Warszawa.
- Simon H.** 1957: Model of Man. Social and Rational. New York.

Summary

The paper discusses the production potential, organization of production, productivity, profitability, and rate of capital assets reproduction using data of two grain farm groups collected for Farm Accountancy Data Network (FADN) in 2010. The first group of farms sequestered CO₂ from atmosphere, while the second group did not sequester CO₂ from atmosphere

Adres do korespondencji:

mgr inż. Marek Zieliński
Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB
Zakład Ekonomiki Gospodarstw Rolnych
ul. Świętokrzyska 20
00-002 Warszawa
tel. (22) 505 44 55
e-mail: zieleński@ierigz.waw.pl