

ANATOL BRZOZA I LESZEK WISNIEWSKI  
Instytut Ekonomiki Rolnej  
Warszawa

## ZASTOSOWANIE METODY PRZEPLYWÓW MIĘDZYGAŁĘZIOWYCH DO BADANIA SKUTKÓW DECYZJI PRODUKCYJNYCH W GOSPODARSTWIE ROLNYM

Koncentrację zastosowania schematu tablicy przepływów międzygałęziowych i związaną z nią metodę „nakładów-wyników” dla liczbowego ujmowania procesów technicznych i ekonomicznych oraz ich rezultatów w gospodarstwie rolnym, próbowaliśmy wstępnie przedstawić jeszcze w 1959 roku<sup>1</sup>. Wychodziliśmy z założenia, że specyfika gospodarstwa rolnego, a w każdym razie jego dominującego współcześnie typu produkcyjnego w strefie europejskiej (i w Polsce) polega na tym, że obok powiązań tego gospodarstwa ze sferą zewnętrzną, niezbędnym warunkiem utrzymania ciągłości produkcji jest nieustanny proces przepływów pomiędzy jego gałęziami (działami). W niektórych typach gospodarstw rolnych, a w gospodarce chłopskiej z reguły, proces ten ma decydujące znaczenie. Najwyraźniej zjawisko wewnętrznych, dwukierunkowych powiązań i przepływów występuje pomiędzy produkcją roślinną i zwierzęcą, chociaż i w ramach produkcji roślinnej i zwierzęcej, traktowanych oddzielnie, zjawisko to jest wyraźnie zaznaczone. W gospodarstwie chłopskim zachodzi również pewien specyficzny proces **naturalnych** (dwukierunkowych) powiązań pomiędzy siłą roboczą, reprezentowaną przez rodzinę gospodarza, a produkcją rolną, której część w sposób bezpośredni (w formie naturalnej) przepływa dla potrzeb konsumpcyjnych tej rodziny. Oczywiście treść ekonomiczna tego powiązania ma odmienny, w stosunku do poprzednio wymienionych, charakter. Ogólnie rzecz biorąc, procesy te w terminologii ekonomiczno-rolniczej określane są mianem organicznego charakteru gospodarstwa rolnego.

W poprzednim artykule główną uwagę skoncentrowaliśmy na jednym ze szczególnych zastosowań schematu tablicy przepływów międzygałęziowych, a mianowicie na zbilansowaniu technicznych i wartościowych powiązań w gospodarstwie. Wydaje się, że spośród różnych stosowanych dotychczas zapisów bilansowych schemat ten jest stosunkowo najprostszymi i najbardziej przejrzystymi. Rozpatrywana w kierunku poziomym tablica przepływów pozwala nam prześledzić cały proces obrotu produktami (od produkcji do wyniku końcowego) z uwzględnieniem obrotu

<sup>1</sup> A. Brzoza i J. Dłubakowska: Próba zastosowania schematu tablicy przepływów międzygałęziowych dla gospodarstwa rolnego. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej nr 6/1959.

wewnętrznego. Rozpatrując zaś tablicę w kierunku pionowym możemy z kolei ustalić rozmiar globalny i strukturę produkcji, rozmiar globalny i strukturę nakładów (kosztów) na poszczególne produkty, rozmiar globalny i strukturę produktu końcowego, a wreszcie ostateczny wynik finansowy dla poszczególnych produktów i dla całego gospodarstwa.

W tym artykule chcielibyśmy się zająć innym, nie mniej istotnym zastosowaniem tej tablicy, a mianowicie jej zastosowaniem do pewnych kalkulacji następujących.

W ostatnim okresie coraz częściej podejmowane są różnego rodzaju próby zastosowania metod matematycznych dla optymalizacji założeń produkcyjnych jednostek gospodarczych. Najczęściej stosowane są w tym wypadku metody określane ogólnie mianem programowania liniowego, bądź też (dla pewnych zagadnień cząstkowych) metody statystyki matematycznej w powiązaniu z rachunkiem różniczkowym (funkcje produkcji).

Często jednak tak daleko idące zadanie (znalezienie optymalnej struktury i poziomu produkcji w celu maksymalizacji dochodu) ma dla producenta znaczenie bardziej teoretyczne niż praktyczne. W większości bowiem przypadków mamy do czynienia nie z nowo organizowanym przedsiębiorstwem, a z przedsiębiorstwem (gospodarstwem rolnym) aktualnie istniejącym i działającym, zmuszonym do podejmowania **ciągłych** decyzji wynikających z przyczyn zarówno natury wewnętrznej, jak i zewnętrznej. Z reguły (szczególnie w gospodarce chłopskiej, ale nie tylko), decyzje te podejmowane są na tzw. zdrowy rozum, lub intuicję. Jeśli nawet są wsparte jakimiś obliczeniami kalkulacyjnymi, to przeważnie zasięg ich jest ograniczony do najbardziej bezpośrednich skutków jakie podjęta decyzja (lub postawione zadanie) wywrze w sferze dotyczącej tej dziedziny (działu, gałęzi), której decyzja dotyczy. Tymczasem prawie każda decyzja podjęta w gospodarstwie rolnym ma swoje daleko idące bezpośrednio i pośrednio, pierwotne i wtórne skutki. Skutki te giną często z pola widzenia podmiotu gospodarczego, bądź też przy zastosowaniu najprostszych metod kalkulacyjnych są nieuchwytnie.

Najistotniejsza przydatność schematu tablicy przepływów międzygałęziowych polega właśnie na tym, że pozwala ona niejako „przepuścić” każdą pojedynczą decyzję (czy też zespół różnych decyzji dotyczących różnych ogniw procesu produkcyjnego w gospodarstwie) przez całą tablicę oraz zbadać i ilościowo określić jej bezpośrednio i pośrednio, pierwotne i wtórne skutki. W rezultacie może się okazać, że obok pozytywnych i zamierzonych efektów mogą się pojawić efekty niezamierzone, niwelujące pierwotnie spodziewane korzyści. Im bardziej złożony organizm gospodarstwa, im silniejsze powiązanie pomiędzy działami produkcyjnymi, tym bardziej staje się złożony i trudniejszy do przewidzenia ostateczny efekt pierwotnej decyzji, tym bardziej pomocnym instrumentem analitycznym i kalkulacyjnym staje się metoda przepływów międzygałęziowych.

Rachunkowa istota tej metody sprowadza się, jak wiadomo, do przedstawienia procesu przepływów w danym organizmie gospodarczym w postaci układu równań liniowych. W sposób najbardziej skrótowy zasady tego rachunku można przedstawić w sposób następujący:

Tabela 1

Schemat tablicy ilościowej

$s \backslash r$	Produkcja globalna	Stadia pośrednie (przepływy)					Produkcja końcowa
		1	2	3	.	$n$	
1	$Q_1$	$q_{11}$	$q_{12}$	$q_{13}$	.	$q_{1n}$	$q_1$
2	$Q_2$	$q_{21}$	$q_{22}$	$q_{23}$	.	$q_{2n}$	$q_2$
3	$Q_3$	$q_{31}$	$q_{32}$	$q_{33}$	.	$q_{3n}$	$q_3$
.	.	.	.	.	.	.	.
$n$	$Q_n$	$q_{n1}$	$q_{n2}$	$q_{n3}$	.	$q_{nn}$	$q_n$

Punktem wyjścia jest skonstruowanie szachownicowej tablicy przepływów międzygałęziowych w wyrazie ilościowym (naturalnym). W tablicy tej (tab. 1) odpowiednie  $Q$  wyraża globalną ilość danego produktu w kg, litrach itp., odpowiednie  $q_{rs}$  — przepływ odpowiedniej produkcji  $Q$  do poszczególnych działów (innymi słowy ilość produkcji  $Q$  zużyta we własnym zakresie i jako nakład produkcyjny dla wytworzenia innych produktów, np. ilość żyta, zużytego na ziarno siewne pod żyto, na paszę dla trzody itp.), a wreszcie odpowiednie  $q$  — pozostałość po zużyciu wewnętrznym, która wychodzi z organizmu gospodarczego np. w postaci produkcji towarowej, gotowej itp., również w wyrazie naturalnym. Oczywiście wszelkie operacje rachunkowe w tej tablicy mogą być wykonywane tylko w wierszach. Nie można bowiem dodawać np.  $Q_1$  do  $Q_2$  (nu. kg żyta do kg żywca).

W celach rachunkowych każdy wiersz tej tablicy można przedstawić w formie liniowych równań bilansowych:

$$1) Q_r = \sum_{s=1}^n q_{rs} + q_r$$

$$\text{względnie: 1a) } q_r = Q_r - \sum_{s=1}^n q_{rs}$$

$$\text{lub 1b) } \sum_{s=1}^n q_{rs} = Q_r - q_r$$

Przy pomocy danych tablicy ilościowej możemy z kolei obliczyć techniczne współczynniki produkcji (można je również przyjąć jako dane) określające ile jednostek produktu  $r$  — tego działu należy zużyć aby wyprodukować jednostkę produktu  $s$  — tego działu. Współczynnik ten —  $a_{rs}$  wynosi:

$$a_{rs} = \frac{q_{rs}}{Q_s}$$

W pewnym przypadku, kiedy produkcja danego działu jest zużyta w tymże dziale, współczynnik ten przybiera postać

$$a_{rr} = \frac{q_{rr}}{Q_r} \quad (s = r)$$

Podstawiając współczynniki  $a_{rs}$  do równania (1) możemy je wyrazić:

$$2) Q_r = \sum_{s=1}^n a_{rs} Q_s + q_r \text{ (pamiętając, że w każdym z tych równań}$$

w jednym przypadku  $a_{rs} = a_{rr}$ ).

Równanie to stanowi podstawę wszelkich dalszych kalkulacji bilansowych w wyrazie ilościowym, a więc wpływu zmiany wielkości produktu globalnego na zmianę wielkości produktu końcowego i odwrotnie, zmiany wielkości produktu końcowego na produkt globalny lub też zmiany współczynnika technicznego na zapotrzebowanie z produktu globalnego i zmianę wielkości produktu końcowego, względnie zmianę wielkości produktu globalnego przy nie zmienionym produkcie końcowym.

Równanie (2) można bowiem odpowiednio przekształcić na

$$2a) Q_r - \sum_{s=1}^n a_{rs} Q_s = q_r$$

względnie

$$(1 - a_{rr}) Q_r - \sum_{s \neq r}^n a_{rs} Q_s = q_r$$

$$\text{oraz } 2b) Q_r - q_r = \sum_{s=1}^n a_{rs} Q_s$$

Tablicę ilościową można z kolei przekształcić na tablicę wartościową mnożąc odpowiednie wielkości  $Q$  i  $q$  przez odpowiednie ceny  $p$ :

$$X_r = Q_r p_r \quad x_{rs} = q_{rs} p_r \quad x_r = q_r p_r$$

Konstrukcję schematu tablicy wartościowej można m. in. przedstawić następująco:

Tabela 2

Schemat tablicy wartościowej

$s$ $r$	Produkcja globalna	Stadia pośrednie (przepływy)					Produkcja końcowa
		1	2	3	·	n	
1	$X_1$	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	·	$x_{1n}$	$x_1$
2	$X_2$	$x_{21}$	$x_{22}$	$x_{23}$	·	$x_{2n}$	$x_2$
3	$X_3$	$x_{31}$	$x_{32}$	$x_{33}$	·	$x_{3n}$	$x_3$
·	·	·	·	·	·	·	·
n	$X_n$	$x_{n1}$	$x_{n2}$	$x_{n3}$	·	$x_{nn}$	$x_n$
		$k_1$	$k_2$	$k_3$	·	$k_n$	
		$m_1$	$m_2$	$m_3$	·	$m_n$	
	$X$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	·	$X_n$	$x$

Tablica ta w pewnych istotnych szczegółach różni się od rozszerzonego schematu Leontiefa prezentowanego przez Langego<sup>1</sup>. Przede wszystkim w tablicy tej (podobnie jak w tablicy ilościowej) nie występuje **wydzielony**

wiersz  $X_o = \sum_{s=1}^n x_{os} + x_o$  reprezentujący nakład pracy.

W schemacie Leontiefa praca świadczy na rzecz poszczególnych działów produkcyjnych, nie pobiera jednak w sposób bezpośredni (w drodze przepływów) świadczeń od tych działów. W wypadku gospodarki chłopskiej sytuacja ta nie jest w pełni adekwatna. Rodzina chłopska (jej siła robocza) poważną część produkcji przeznacza bezpośrednio na cele własnego spożycia. W szeregu przypadków wzrost produkcji w gospodarstwie jest związany ze zwiększonym nakładem pracy i często w rezultacie prowadzi nie tylko do wzrostu produkcji towarowej, ale i do wzrostu bezpośredniego spożycia. Z tego względu praca w prezentowanej tablicy stanowi niejako jeden z działów produkcyjnych [ $X_r$ ], świadczący na rzecz rzeczywistych działów produkcyjnych i pobierający od tych działów bezpośrednie świadczenia w produktach spożywczych. W tym przypadku nadwyżka zasobów pracy (jeśli istnieje) wystąpi jako produkcja końcowa (rezerwowa), która może być zużyta na potrzeby gospodarstwa w razie wzrostu produkcji w rzeczywistych działach produkcyjnych<sup>2</sup>.

Oczywiście koncepcja ta nie jest wolna od pewnych wad praktycznych i teoretycznych. Do tych spraw i do innych modyfikacji wprowadzonych do praktycznie zastosowanych tablic powrócimy w dalszej części artykułu.

Kolumny w tablicy ilościowej i wartościowej reprezentują sobą nakłady na poszczególne produkty. W odróżnieniu jednak od tablicy ilościowej, w tablicy wartościowej poszczególne wielkości mogą być do siebie dodawane również i w kolumnach z uwagi na ich jednolity pieniężny wyraz. Część tych nakładów (odpowiednie  $x_{rs}$ ) pochodzi z własnego gospodarstwa (w drodze przepływów), część zaś oznaczona na schemacie symbolem  $k$  pochodzi z poza gospodarstwa, bądź też stanowi koszty stałe i nie bierze udziału w procesie przepływów oraz nie ulega zmianie wraz ze zmianą wielkości produkcji. W reprezentowanym dalej przykładzie na wielkość tę składają się głównie amortyzacja i koszty ogólne.

Wiersz oznaczony symbolami  $m_1, m_2 \dots m_n$  przedstawia sobą tzw. wartość dodaną (dochód czysty, dochód globalny itp.), czyli różnicę pomiędzy wartością produkcji globalnej danego produktu, a odpowiednią wartością nakładów na dany produkt.

Zależności zawarte w tej tablicy można również przedstawić w postaci różnego rodzaju równań wartościowych, a w szczególności:

a) równań bilansowych

3)  $X_r = \sum_{s=1}^n x_{rs} + x_r$ , lub w formie umożliwiającej dalsze kalkulacje:

<sup>1</sup> O. Lange: Wstęp do ekonometrii, Warszawa 1961, PWN str. 197.

<sup>2</sup> Takie ujęcie mogłoby również znaleźć zastosowanie w skali ogólnogospodarczej, np. przy przyjęciu za produkcję końcową wyłączenie produkcji eksportowej.

$$3a) X_r = \sum_{s=1}^n a'_{rs} X_s + x_r, \text{ gdzie współczynnik kosztów:}$$

$$a'_{rs} = \frac{x_{rs}}{X_s}$$

względnie:

$$(1 - a'_{rr}) X_r - \sum_{s \neq r}^n a'_{rs} X_s = x_r$$

b) równań kosztów

$$4) X_s = \sum_{r=1}^n x_{rs} + k_s + m_s, \text{ lub w formie kalkulacyjnej:}$$

$$4a) X_s = \sum_{r=1}^n a'_{rs} X_r + k_s + m_s$$

względnie:

$$(1 - a_{ss}) X_s - \left( \sum_{s \neq r}^n a'_{rs} X_r + k_s \right) = m_s$$

Równania powyższe można oczywiście odpowiednio przekształcić w zależności od tego, która z wielkości uznana zostanie za zmienną objaśniającą, a która za objaśnianą<sup>1</sup>.

Można wreszcie wykorzystać cały **układ równań** bilansowych, lub równań kosztów dla zbadania **organicznego** wpływu zmian wielkości (wartości) jednego lub kilku elementów na końcowy wynik (sumę produktu globalnego lub końcowego, sumę kosztów lub produktu dodanego, np. dochodu czystego) gospodarstwa jako całości. Odpowiednie układy równań przedstawiały się wówczas następująco:

a) Układ równań bilansowych:

$$5) \sum_{r=1}^n X_r = \sum_{r=1}^n \sum_{s=1}^n a_{rs} X_s + \sum_{r=1}^n x_r$$

b) Układ równań kosztów:

$$6) \sum_{s=1}^n X_s = \sum_{s=1}^n \sum_{r=1}^n a'_{rs} X_r + \sum_{s=1}^n k_s + \sum_{s=1}^n m_s$$

Zastosowanie metody przepływów międzygałęziowych do analizy ekonomicznej w gospodarstwie rolnym może być wykorzystane dla różnych celów związanych z koniecznością podejmowania określonych decyzji gospodarczych i poszukiwania odpowiedzi na pytanie, jakie skutki bezpośrednie i pośrednie, pierwotne i wtórne decyzje te spowodują. W szczególności możemy badać:

<sup>1</sup> Ze względu na to, że w omawianym dalej przykładzie nie zachodziła potrzeba zastosowania tzw. macierzy odwrotnej, ani też odwróconej, nie omawiamy związanej z tym problematyki matematycznej.

a) Wpływ zmiany wielkości (wartości) produkcji globalnej jednego lub szeregu produktów na wielkość (wartość) produkcji towarowej, gotowej itp. danego produktu i pozostałych produktów.

b) Wpływ świadomie zamierzonej substytucji szeregu par produktów np. zastąpienia określonej wielkości produkcji (wzgl. powierzchni) żyta przez pszenicę na wielkość (wartość) produkcji towarowej zbożowych, trzody chlewnej i innych produktów.

c) Wpływ zwiększenia produkcji globalnej danego produktu (względnie szeregu produktów) o jednostkę na przyrost kosztów produktu i całego gospodarstwa oraz zmianę wartości np. dochodu czystego w danym produkcie i w całym gospodarstwie.

d) Wpływ zmiany technologii produkcji (współczynnika kosztów w danym produkcie lub produktach na wyniki końcowe w całym gospodarstwie.

e) Wpływ zmian cen lub relacji cen produktów (wzgl. nakładów) na opłacalność poszczególnych produktów i całego gospodarstwa.

f) Wpływ decyzji zwiększenia produkcji towarowej jednego lub kilku produktów na zapotrzebowanie w produkcji globalnej i na końcowe wyniki finansowe całego gospodarstwa.

Przykłady można mnożyć. Można również badać skutki decyzji złożonych, dotyczących jednocześnie zmian produkcji, relacji cen, technologii itp. Można wreszcie badać nie tylko bezpośrednie i pośrednie pierwotne skutki podjętej decyzji, ale i skutki wtórne w drodze analizy dynamicznej (np. metodą kolejnych przybliżeń)<sup>1</sup>.

W szczególności metoda przepływów międzygałęziowych może okazać się pomocną przy **analizie porównawczej** skutków jednakowych decyzji w różnych typach społecznych i produkcyjnych gospodarstw rolnych. W tym celu konieczne jest naniesienie każdego z tych gospodarstw (jego procesu produkcyjnego) na schemat tablicy przepływów międzygałęziowych i na tej podstawie wyrażenia tego gospodarstwa w postaci matematycznego modelu odpowiedniego układu równań i rozwiązania tego układu w sposób zależny od podjętej decyzji i poszukiwanych skutków.

Przykład konstrukcji takiego modelu i rozwiązania pewnego zagadnienia prezentujemy w niniejszym artykule.

Z góry należy się jednak zastrzec i z całą mocą pokreślić, że żaden model matematyczny nie jest w sposób absolutnie doskonały zawrzeć nieskończonej liczby szczegółowych cech i właściwości procesu produkcyjnego, tak złożonego technicznie i ekonomicznie organizmu, jakim jest gospodarstwo rolne. Jest on jednak w stanie (co prawda w formie mniej lub bardziej uproszczonej) uchwycić **jednoczesne** działanie znacznie większej liczby czynników, na tle znacznie większej liczby warunków, niżby to był w stanie ogarnąć, skojarzyć i rozwiązać człowiek „na zdrowy rozum”, czy też przy pomocy prostych metod analitycznych.

Z tego względu dokładna znajomość właściwości matematycznych danego modelu (np. liniowości), dokładności ilościowej i jakościowej danych liczbowych podstawionych do modelu i innych ograniczeń winna być maksymalnie uświadomiona przy interpretacji uzyskanych wyników, które zawsze będą obciążone mniejszym lub większym błędem,

<sup>1</sup> Zagadnieniu temu zamierzamy poświęcić następny artykuł.

O tym czy lepiej uzyskać wynik przybliżony, obciążony pewnym błędem i jak go wykorzystać dla praktycznej działalności, czy też zrezygnować z jakiegokolwiek wyniku, należy decydować konkretnie i w zależności od celu poznawczego, jaki sobie stawiamy. Wiedzieć w przybliżeniu — czy też nie wiedzieć wcale — oto jest pytanie.

\* \* \*

Model analizowanego gospodarstwa został sporządzony w oparciu o wyniki rachunkowości rolnej IER za rok 1959/60 dla gospodarstw o obszarze 10—14 ha w rejonie środkowo-zachodnim na podstawie danych z 40 gospodarstw. Brakujące dane uzupełniono z materiałów Pracowni Kosztów IER za ten sam okres czasu i dla tej samej grupy obszarowej w tym rejonie. Utworzone w ten sposób przeciętne modelowe gospodarstwo posiada 9,72 ha gruntów ornych zasianych i zasadzonych, w tym 5,68 ha zbóż, 1,48 ha ziemniaków, 0,01 ha strączkowych jadalnych, 0,88 ha przemysłowych — w tym 0,68 ha buraka cukrowego, 1,39 ha pastewnych w uprawie polowej, 0,19 ha łubinu, 0,09 ha warzyw i 0,31 ha wsiewek i poplonów. Gospodarstwo posiada nadto 0,93 ha łąki i 0,41 ha pastwiska. Stan inwentarza w tym gospodarstwie w sztukach efektywnych wynosi: koni — 2,13; bydła 6,38, w tym 3,92 krów, trzody chlewnej — 11,82; owiec — 2,67 i drobiu — 154,5.

Wielkość, strukturę i rozdysonowanie produkcji w tym gospodarstwie przedstawia tablica przepływów międzygałęziowych w ujęciu ilościowym.

Konstrukcja tej tablicy wymaga kilku wyjaśnień. Przede wszystkim w tablicy włączono bezpośrednio do tzw. macierzy nakłady siły roboczej (w godzinach) na poszczególne produkty (na podstawie danych normatywnych IER). Na rzecz siły roboczej z tytułu samozaopatrzenia świadczy szereg produktów wytworzonych w gospodarstwie, co uwidocznione zostało w kolumnie „siła robocza”. W prezentowanym schemacie nie przewidziano żadnej własnej nadwyżki siły roboczej. Ewentualne zapotrzebowanie na dodatkową siłę roboczą może być w tym modelu pokryte tylko „z zewnątrz” w drodze donajmu. Można jednak przewidzieć pewną nadwyżkę, umieszczając ją np. w kolumnie „produkcji towarowej” w odpowiednim wierszu „siły roboczej”.

Do macierzy tablicy (i do kolumny produkcja globalna) włączone zostały nawozy sztuczne w wyrazie wartościowym. Można było oczywiście wyrazić je np. w czystym składniku. Włączenie nawozów sztucznych bezpośrednio do macierzy (mimo że nie są produktem gospodarstwa) poddyktowane zostało następującymi względami<sup>1</sup>:

1. Włączenie nawozów bezpośrednio do tablicy umożliwia automatyczne uwzględnianie wpływu zmian wielkości produkcji roślinnej na nawożenie.

2. Umożliwia to znalezienie bezpośredniego pokrycia dodatkowego zapotrzebowania na nawozy sztuczne w wartości produkcji globalnej (w odpowiednim zmniejszeniu wartości produkcji towarowej). Łączna wartość

<sup>1</sup> Poniższe uwagi mają bezpośrednie znaczenie praktyczne przy posługiwaniu się tablicą współczynników wartościowych.



nawozów sztucznych rozdzielona została proporcjonalnie do wartości globalnej wszystkich produktów<sup>1</sup> w kolumnie „nawozy mineralne”.

Zagadnienie to można rozwiązać jednak i w inny sposób. Wiersz nawozów sztucznych może być umieszczony poza kwadratową macierzą, i związany z nią przy pomocy jednostronnych współczynników  $a_{os}$  (nawozy świadczą na rzecz produkcji, produkcja nie świadczy na rzecz nawozów). Brakująca ilość (wartość) nawozów z tytułu wzrostu produkcji może być pokrywana np. z rezerwy pieniężnej umieszczonej np. w kolumnie produkcji towarowej w odpowiednim wierszu nawozów sztucznych aż do wyczerpania tej rezerwy. Ilość i w konsekwencji wartość produkcji towarowej tych produktów, które zaopatrują się w analogiczny nakład z własnego gospodarstwa i z kupna (np. ziarno siewne, własne i kupne, pasze treściwe własne i kupne) została pomniejszona o odpowiednie wielkości kupne, o które powiększona została produkcja globalna. Odpowiednie nakłady pod poszczególne produkty stanowią zatem sumę nakładów własnych i kupnych. Nie dotyczy to nakładów na siłę roboczą, na którą składają się wyłącznie własne produkty spożywcze.

I w tym przypadku można zastosować inne rozwiązanie, w drodze przenoszenia wszystkich nakładów kupnych do wierszy pod macierzą kwadratową, obliczenia odpowiednich współczynników typu  $a_{os}$  i utworzenia rezerwy pieniężnej<sup>2</sup>.

Wreszcie uwidoczniła w tablicy kolumna produkcji gotowej stanowi wielkość pomocniczą i powstała w drodze zsumowania wartości produkcji towarowej netto i wartości nakładów własnych na siłę roboczą. W pewnych warunkach nie produkcja towarowa, a produkcja gotowa będzie właściwszym kryterium celu gospodarowania.

Na podstawie tablicy ilościowej, przez przemnożenie odpowiednich wielkości ilościowych tej tablicy przez odpowiednie ceny, otrzymujemy tablicę wartościową<sup>3</sup>.

Tablica ta wymaga pewnych wyjaśnień dodatkowych. Dla uproszczenia dalszych rachunków, a także wskutek trudności rozliczenia niektórych nakładów na produkty sprzężone (np. nawozów mineralnych na słomę i ziarno, pasz na mleko, żywiec i obornik itp.) pewne wiersze i kolumny tablicy ilościowej zostały zagregowane w jedną pozycję wartościową. Rzutuje to jednak na dalsze obliczenia. Np. skutkiem decyzji zwiększenia produkcji żyta jest wzrost zapotrzebowania na obornik. Zapotrzebowanie to mogłoby być w innym przypadku (np. dodatkowego zapotrzebowania ziarna siewnego) pokryte kosztem zmniejszenia produkcji towarowej. W tym przypadku nie miałyby to jednak sensu. Chyba, żeby założyć, że obornik ten został „dokupiony”, co można uwidocznić bądź przez zmniejszenie wartości produkcji towarowej, bądź przez zwiększenie

<sup>1</sup> Z wyłączeniem wartości siły roboczej, siły pociągowej (tylko godzin pracy koni), oraz wartości nawozów mineralnych.

<sup>2</sup> W tym wypadku otrzymamy macierz prostokątną, której obliczenie — kiedy zachodzi potrzeba zastosowania tzw. macierzy odwróconej staje się bardzo skomplikowane.

<sup>3</sup> Przyjęto ceny tzw. obrotu wewnętrznego (zbliżone do cen wolnorynkowego skupu państwowego). Stosowane przy bilansowaniu ksiąg rachunkowych. Umowną opłatę pracy — wg stawek stosowanych w Pracowni Kosztów IER dla gospodarstw indywidualnych.

szenie wartości produkcji globalnej bydła. Oto i przykład ograniczoności modelu matematycznego, który ujawnia konsekwencje pewnej decyzji, ale nie „zastanawia się” czy w rzeczywistości dokupuje się obornik, czy też nie. Problemy tego typu w układzie statycznym, z jakim mamy do czynienia, nie dają się w ogóle rozwiązać, lub też wymagają uproszczonych założeń. Natomiast rozwiązanie staje się możliwe w układzie dynamicznym: zwiększenie produkcji żyta wymaga zwiększenia pogłównia bydła, to z kolei powoduje zwiększenie zapotrzebowania na żyto (paszę treściwą) i w rezultacie otrzymujemy dodatkową produkcję mleka. Od nas zależy w którym miejscu przerwiemy tego rodzaju rozumowanie. Zagadnienia tego typu są rozwiązywalne matematycznie (np. metodą iteracyjną), ale oczywiście z pewnym przybliżeniem i również dalekie są od doskonałości.

## MACIERZ WSPÓŁCZYNNIKÓW

		Pszenvica	Żyto	Jęczmień	Owies	Ziemniaki	Bur. cukr.	Okop. past.
		1	2	3	4	5	6	7
Pszenvica	1	0,0690						
Żyto	2		0,0700					
Jęczmień	3			0,0874				
Owies	4				0,0788			
Ziemniaki	5					0,1467		
Buraki cukrowe	6						0,0141	
Okopowe pastewne	7							0,0409
Siano łąkowe	8							
Siano koniczyny	9							
Zielonki i pastwisko	10							
Bydło	11	0,1228	0,1620	0,1692	0,2028	0,0773	0,1053	0,1042
Trzoda	12	0,0458	0,0606	0,0633	0,0757	0,0289	0,0394	0,0384
Drób	13							
Siła pociągowa	14	0,1498	0,1824	0,1612	0,2648	0,1267	0,2131	0,2085
Siła robocza	15	0,2309	0,2278	0,1992	0,2690	0,2660	0,5114	0,4951
Nawożenie mineralne	16	0,0532	0,0622	0,0757	0,0524	0,0219	0,1516	0,1496

Dwa wiersze znajdujące się pod macierzą tej tablicy to amortyzacja i koszty ogólne. Rozliczone one zostały pod poszczególne produkty proporcjonalnie do wartości produkcji nawozów mineralnych. Stanowią one po-

zycję stałą, nie ulegającą zmianie przy dalszych kalkulacjach (koszty stałe). Pozostałe wiersze stanowią wielkości wynikowe i bilansujące.

Na podstawie tablicy wartościowej obliczona została tablica współczynników kosztów —  $a'_{rs}$ . Stanowi ona podstawę do wszelkich dalszych kalkulacji.

Zadanie jakie sobie postawiono brzmiało: jakie konsekwencje spowoduje zwiększenie o pewną jednostkę produkcji globalnej wybranych produktów (żyta, pszenicy, ziemniaków, mleka, żywca wieprzowego), jak wpłynie na wielkości wynikowe, w szczególności na wielkość produkcji towarowej danego produktu i całego gospodarstwa, na koszty produkcji danego produktu oraz z uwagi na pewne bezpośrednie konsekwencje wtórne — na sumę „wartości globalnych”<sup>1</sup> całego gospodarstwa.

Tablica III

## KOSZTOW

Siano łąk.	Siano konicz.	Ziel. i pastw.	Bydło	Trzoda	Drób	Siła poc.	Siła rob.	Naw. miner.
8	9	10	11	12	13	14	15	16
			0,0163	0,0063	0,2138	0,0137	0,0172	0,0310
			0,1072	0,1147	0,0498	0,3332	0,0331	0,1260
			0,0188	0,0231	0,1065	0,0406	0,0003	0,0360
			0,0142	0,0149	0,056	0,1190		0,0220
			0,0577	0,2680	0,0848	0,0014	0,0317	0,1230
			0,0218					0,0410
			0,0550			0,0136		0,0150
			0,0651			0,1150		0,0250
	0,1275		0,0649					0,0250
		0,0841	0,0954	0,0217	0,0510	0,0979		0,0380
	0,1105	0,0981	0,0366	0,0157	0,0199		0,1443	0,2530
	0,0411	0,0367					0,1367	0,1860
					0,0143		0,0653	0,0560
0,0530	0,1012	0,6728	0,0326	0,0116				0,0230
0,2051	0,1024	0,0320	0,2471	0,1626	0,4445	0,1421		
0,0542								

<sup>1</sup> W tablicach roboczych kolumnę produkcji globalnej nazywamy „wartością globalną”. Składa się ona bowiem z rzeczywistej produkcji globalnej produktów wytwarzanych w gospodarstwie oraz z wartości tych nakładów (siły roboczej, siły pociągowej) i nawozów mineralnych, które włączone zostały do macierzy.

Na przykładzie tablic IV i V przedstawiamy konsekwencje zwiększenia produkcji żyta o 1 q i mleka o 1 000 ltr. W podobny sposób obliczone zostały skutki zwiększenia pszenicy o 1 q, ziemniaków o 10 q i żywca wieprzowego o 100 kg.

Zwiększenie produkcji żyta o 1 q (tabl. IV) automatycznie pociągnęło za sobą konieczność zwiększenia słomy żytniej o 2 q, czyli łącznie produkcja globalna żyta w tablicy wartościowej wzrosła o 290 zł. Ten wzrost, odpowiednio do współczynników kosztów, pociągnął za sobą wzrost nakładów ziarna siewnego żyta o ca 20 zł, obornika spod bydła o 48 zł, obornika spod trzody o 18 zł, siły pociągowej i obornika spod koni o ca 54 zł, nakładów siły roboczej o ca 66 zł i nawożenia mineralnego o ca 18 zł — łącznie koszty zmienne wzrosły o ca 224 zł. Jednocześnie zwiększenie produkcji żyta o 290 zł spowodowało pewne konsekwencje wtórne w „wartości globalnej” w gospodarstwie. Zwiększone bowiem zapotrzebowanie na nakłady pochodzące z „przepływów” może być pokryte w trojaki sposób: przez odpowiednie zmniejszenie produktu końcowego (produkcji towarowej), przez zwiększenie wartości globalnej tych produktów, które nie dają produktu końcowego (zostają całkowicie zużyte w drodze przepływów w gospodarstwie) oraz z zewnątrz (z dokupna, donajmu). W naszym gospodarstwie w ten ostatni sposób (jednakże w drodze uwidocznienia tego faktu w „wartości globalnej”) należało odpowiednio powiększyć nawozy mineralne, siłę roboczą i siłę pociągową. Jeśli chodzi o obornik (zagregowany z produkcją bydła i trzody chlewnej) to oczywiście nie miało by sensu z tego tytułu zmniejszać produkcję towarową mleka i żywca. I w tym więc przypadku należy założyć, że został on „dokupiony” i odpowiednio powiększyć produkcję globalną. Podobnie ma się rzecz z obornikiem od koni.

W związku z przyjętym założeniem, że cała produkcja globalna świadczy na rzecz kupna nawozów sztucznych, należałoby przyrost wartości tych nawozów rozłożyć pomiędzy całą produkcję globalną i odpowiednio powiększyć kolumnę świadcząca na rzecz nawozów mineralnych. W pewnym więc sensie efekt dodatkowego nawożenia żyta został uorganiczniony.

Wzrost zapotrzebowania na ziarno siewne pokryto z założonego wzrostu produkcji żyta o 290 zł. W ostatecznym rachunku zwiększenie to spowodowało wzrost produkcji towarowej żyta o ca 270 zł, a „wartości globalnej” całego gospodarstwa o 513 zł. Efekt wtórny pierwszego rzędu zwiększenia żyta wynosi więc:  $515 - 290 = 223$  zł.

Zwiększenie produkcji mleka o 1 000 l, czyli wartości produkcji globalnej bydła o 2 300 zł (tabl. V) wymagało, zgodnie z odpowiednimi współczynnikami kosztów (tabl. III), zwiększenia nakładów pasz na bydło: pszenicy o 37 zł, żyta o 245 zł, jęczmienia o 45 zł, owsa o 32 zł, ziemniaków o 132 zł, buraków cukrowych (liści) o 50 zł, okopowych pastewnych o 128 zł, siana łąkowego o 148 zł, siana koniczynowego o 151 zł, zielonek i pastwiska o 220 zł, mleka od bydła o 84 zł. W paszach treściwych i w mleku odbyło się to kosztem produkcji towarowej, w pozostałych paszach nietargowych mogło się odbyć bądź w drodze dokupna, bądź zwiększenia własnej produkcji (zwiększenia „wartości globalnej” w tych pozycjach). Jednocześnie wzrost produkcji mleka o 1 000 l wymagał zwiększenia nakładów siły pociągowej o 74 zł i nakładów siły roboczej o 566 zł (np. z donajmu). Ostatecznie zwiększenie produkcji mleka

Tabela 3  
Wpływ zwiększenia produkcji globalnej niektórych produktów na wyniki całego gospodarstwa

Produkt	Wielkość zwiększenia	Przyrost kosztów gospodarstwa liczonych:		Zwiększenie produkcji towarowej		Zwiększenie „wartości globalnej” całego gospodarstwa w postaci:		
		wg kosztów własnych	wg ceny prod. towarowej	produktu	całego gospodarstwa	zwiększonej wartości produktów	zwiększonej wartości nakładów	razem
Pszenica	1 q ziarna + 1,8 q słomy = 373,00 zł	176,30	250,52	347,03	347,03	501,15	123,47	624,62
Żyto	1 q ziarna + 2 q słomy = 290,00 zł	171,15	224,85	269,73	269,73	401,92	110,91	512,83
Ziemniaki	10 q ziemniaków = 800,00 zł	395,23	534,32	682,00	682,00	986,54	253,70	1240,24
Bydło	1000 l mleka = 2300,00 zł	1730,00	1912,00	2216,66	1730,00	3009,12	641,36	3650,48
Trzoda	100 kg przyrostu = 1800,00 zł	781,00	1150,72	1800,00	1002,00	1838,64	314,15	2152,79

o 2 300 zł spowodowało wzrost kosztów zmiennych o 1 912 zł. Jednocześnie produkcja towarowa mleka wzrosła o ca 2 217 zł, a produkcja towarowa całego gospodarstwa tylko o 1 730 zł. „Wartość globalna” całego gospodarstwa wzrosła o 3 650 zł. Efekt wtórny pierwszego rzędu zwiększenia produkcji mleka wynosi:  $3\ 650 - 2\ 300 = 1\ 350$  zł wzrostu „wartości globalnej”.

W podobny sposób przeprowadzono obliczenia dla pozostałych produktów: pszenicy, ziemniaków, trzody chlewnej. Wyniki tych obliczeń przedstawiono w tabeli 3 i 4. Tabela 4, przez sprowadzenie wszystkich badanych przyrostów produktów do jednakowej wartości 1 000 zł, umożliwia względną porównywalność skutków tej decyzji pomiędzy różnymi produktami.

Tabela 4

**Wpływ zwiększenia produkcji globalnej niektórych produktów o 1 000 zł na wyniki całego gospodarstwa**

Produkty	Przyrost kosztów na gospodarstwo liczonych:		Zwiększenie produkcji towarowej:		Zwiększenie wartości globalnej całego gospodarstwa w postaci		
	wg kosztów własnych	wg ceny produkcji towarowej	produktu	całego gospodarstwa	zwiększenia wartości produktów	zwiększenia nakładów	razem*
Pszenica	508,17	670,00	930,37	930,37	1343,55	331,03	1674,58
Żyto	590,25	775,48	930,10	930,10	1385,91	382,46	1768,37
Ziemniaki	494,04	668,00	852,78	852,78	1233,17	297,13	1550,30
Bydło	522,38	831,00	964,00	752,36	1308,30	278,86	1587,16
Trzoda	433,74	639,00	1000,00	556,77	1021,46	174,53	1195,99

\* 1000 zł + efekt wtórny pierwszego rzędu.

Charakterystyczną jest rzeczą, że mimo iż w produkcji trzody wzrost produkcji towarowej w danej gałęzi jest najwyższy (wg tabeli 4), produkcja towarowa całego gospodarstwa rośnie najslabiej. Już na tym prostym przykładzie widać, że ostateczne konsekwencje pewnej decyzji produkcyjnej mogą być trudne do przewidzenia, a niekiedy zaskakujące.

W tabelach tych pozycja kosztów obliczona została dwojako: 1 — wg cen produkcji towarowej (cen obrotu wewnętrznego zbliżonych do wolnorynkowych) oraz 2 — wg kosztów własnych. Pierwsza metoda zakłada pełną alternatywność decyzji przeznaczenia danego nakładu na dalsze przetworzenie lub na sprzedaż (koszty alternatywne). Druga, szczególnie w stosunku do produktów nietargowych przeznaczanych jako nakład — wydaje się być słuszniejsza<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Sposób obliczenia tych kosztów zilustrujemy na następującym przykładzie: po przemnożeniu zwiększonej produkcji globalnej bydła przez współczynnik  $a_{2,11} = 0,1072$  otrzymujemy dodatkową wartość nakładów żyta równą 245,42 zł (koszt alternatywny). Aby otrzymać wartość dodatkowych nakładów liczonych po koszcie produkcji w gospodarstwie (203,61 zł) trzeba wartość 245,42 pomnożyć przez współczynnik 0,8296 otrzymany ze stosunku nakładów na żyto do jego wartości produkcji globalnej.

W rezultacie np. dodatkowe koszty zmienne liczone wg cen produkcji towarowej w bydle (mleku) i trzodzie chlewnej (żywcu) są co prawda niższe niż przyrost wartości produkcji towarowej danych produktów, ale wyższe niż przyrost wartości produkcji towarowej całego gospodarstwa. Koszty liczone metodą „kosztów własnych” są w obydwu wypadkach niższe.

Na zakończenie wydaje się celowe zwrócić uwagę na dwie kwestie.

1) W przytoczonych przykładach badaliśmy wpływ zwiększenia produkcji zakładając, że powierzchnia poszczególnych upraw, czy też liczba krów nie ulega zmianie. W wąskich granicach takie rozumowanie wydaje się dopuszczalne. Jednakże z równym powodzeniem złotówka przyrostu wartości produkcji globalnej może oznaczać zwiększenie plonu, jak i zwiększenie mleczości, jak też zwiększenie pogłowia krów przy niezminionej mleczości, zwiększenie wagi sztuki trzody i zwiększenie liczby sztuk.

W tym przypadku decyzja zwiększenia np. powierzchni pszenicy o 1 ha (wyrażona w złotówkach) wymaga jednak jednoczesnej, z góry założonej (świadomej) decyzji zmniejszenia powierzchni np. żyta również o 1 ha (w wyrażeniu pieniężnym). Skutki tych dwóch decyzji mogą być następnie przebadane w oparciu o tablicę przepływów międzygałęziowych.

2) Poprzednio wskazywaliśmy na pewne konsekwencje wtórne podjętych decyzji, które uwidoczniły się w rezultacie pierwszego posunięcia. Nazwaliśmy je skutkami wtórnymi pierwszego rzędu. Jednakże podjęta decyzja może spowodować konsekwencje wtórne dalszych (wyższych) rzędów. Np. zwiększenie danego produktu, zgłasza zapotrzebowanie na zwiększone nakłady siły pociągowej. To z kolei powoduje wzrost zapotrzebowania na dodatkowe pasze, dodatkowe pasze wymagają dodatkowego nawożenia, siły roboczej i pociągowej itd. Szereg ten można ciągnąć w nieskończoność. Można go jednak w odpowiednio logicznym momencie przerwać. Problematyka ta i związane z nią metody będą stanowiły treść następnego artykułu.

АНАТОЛЬ БЖОЗА и ЛЕШЕК ВИШНЕВСКИ  
Институт Экономии Сельского Хозяйства  
В а р ш а в а

#### ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МЕЖОТРАСЛЕВЫХ СВЯЗЕЙ В ИССЛЕДОВАНИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕШЕНИЙ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

#### С о д е р ж а н и е

Статья является попыткой применения метода межотраслевых связей (инпут-аутпут) в исследовании первичных и вторичных последствий производственных решений в сельскохозяйственном предприятии и их влияния на конечные результаты хозяйства в целом. В силу органического характера сельскохозяйственного предприятия и вытекающего из этого наличия внутренних связей последствия трудно предусмотреть и определить при помощи расчета основанного на традиционных методах.

ANATOL BRZOZA AND LESZEK WIŚNIEWSKI  
Institute of Agricultural Economics  
W a r s a w

**APPLICATION OF THE INPUT-OUTPUT METHOD  
TO THE ANALYSIS OF THE EFFECTS OF UNDERTAKINGS IN FARMING**

The article presents an attempt of the application of input-output method to the analysis of original and secondary effects of production undertakings in farming and of their influence on final economic results of the farm as a whole. Because of an organic character of farming and internal connections which result from these effects are difficult to be foreseen and ascertained by means of calculations based on traditional methods.