

Jadwiga Zaród

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

DETERMINANTY ROZWOJU ROLNICTWA W WOJEWÓDZTWIE ZACHODNIOPOMORSKIM

DETERMINANTS OF AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE ZACHODNIOPOMORSKIE PROVINCE

Słowa kluczowe: wielorównaniowy model ekonometryczny, globalna produkcja rolnicza, dochód rolniczy

Key words: *multiequation econometric model, global agricultural production, farm income*

Abstrakt. Celem pracy było wskazanie czynników, które determinanty mają istotny wpływ na rozwój rolnictwa w województwie zachodniopomorskim. Wykorzystano dane statystyczne z Banku Danych Lokalnych GUS za lata 2002-2010. Metodą Forwarda dobrano zmienne wpływające na wielkość produkcji i wysokość dochodu rolniczego. Oszacowano wielorównaniowy model ekonometryczny. Na wielkość produkcji rolniczej największy wpływ miało nawożenie i plonowanie zbóż. Wysokość dochodu w gospodarstwie rolnym zależała głównie od jego powierzchni i średnich cen zbóż.

Wstęp

Obszary wiejskie zajmują w województwie zachodniopomorskim ok. 90% jego powierzchni, a produkcję rolną prowadzi ponad 47 000 gospodarstw rolnych (w tym 46 748 indywidualnych – dane za 2012 r.). Poziom i rozwój rolnictwa zależy od czynników przyrodniczych i ekonomiczno-społecznych. Wśród czynników przyrodniczych szczególną rolę odgrywają warunki glebowe i klimatyczne, które w województwie zachodniopomorskim sprzyjają rozwojowi rolnictwa. Pod względem ogólnej jakości użytkowej przeważają gleby średniej wartości (klasy IVa i IVb), zajmujące 50,7% powierzchni wszystkich gruntów ornych.

Najkorzystniejsze warunki glebowe występują w południowo-zachodniej części województwa (powiaty: pyrzycki, gryfiński, choszczeński, myśliborski). Najsłabsze gleby to rejon nadzalewowy oraz pas gmin położonych w południowo-wschodniej części regionu (gminy: Kalisz Pomorski, Mirosławiec, Wierzchowo, Czaplinek, Borne Sulinowo).

Klimat, mimo różnorodności (ściera się na tym obszarze klimat morski z lądowym), nie zakłóca cyklu produkcyjnego [Kozmiński i in.2007]. Średnia długość okresu gospodarczego (temperatura powyżej 3°C) waha się od 240 dni w rejonach wzniesień morenowych do około 265 dni wzdłuż doliny rzeki Odry, a okresu wegetacyjnego (temperatura powyżej 5°C) odpowiednio od 210 do 230 dni. Przeciętna temperatura w miesiącach wzrostu i dojrzewania roślin (IV-IX) waha się w granicach 15-17°C. Natomiast roczne sumy opadów w okresie wegetacji wynoszą od 312 do 413 mm. Przy tak korzystnych warunkach naturalnych o poziomie gospodarowania decydują głównie czynniki ekonomiczno-społeczne. Należą do nich m.in.: sposób użytkowania ziemi, struktura agrarna, wyposażenie techniczne, nawożenie mineralne, zatrudnienie, dotacje, rynek usług, ceny produktów rolnych i środków produkcji, polityka rolna państwa. To one determinują rozwój rolnictwa i dlatego niektóre z nich będą przedmiotem analiz w tej pracy. Za pomocą wielorównaniowego modelu ekonometrycznego zostanie zbadany wpływ czynników ekonomiczno-społecznych na wielkość produkcji i wysokość osiąganych dochodów, od których zależy poziom życia rolników i rozkwit obszarów wiejskich.

Celem pracy było wskazanie czynników, które mają istotny wpływ na rozwój rolnictwa w województwie zachodniopomorskim.

Material i metodyka badań

Do badań wykorzystano dane statystyczne województwa zachodniopomorskiego za lata 2002-2010, pochodzące z Banku Danych Lokalnych GUS. Dane te stanowią wartości zmiennych endogenicznych (y_t) i egzogenicznych (x_t) wielorównaniowego modelu ekonometrycznego (tab. 1).

Tabela 1. Informacje o województwie zachodniopomorskim w latach 2002-2010
Table 1. Information about the Zachodniopomorskie Province in the years 2002-2010

Zmienne/ Variables ¹	Lata/Years								
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
y_1	2367	1972	2644	2615	2468	2724	3223	3750	3525
y_2	24467	25803	27570	31145	35836	44188	45796	45707	53316
x_1	35	36,8	39,9	34,9	29,3	33,4	30,8	41,2	43,7
x_2	219	192	230	203	155	204	215	227	232
x_3	428	366	399	435	392	474	400	460	459
x_4	20,8	17,3	30,7	25,3	24,9	27,4	27,3	33	25,7
x_5	114	110,1	110,8	117,8	112,9	119	130,1	121,4	123
x_6	22,5	21,4	23,2	21,8	20,4	21,5	21,0	19,2	21,4
x_7	0,043	0,042	0,041	0,043	0,046	0,047	0,048	0,046	0,043
x_8	36,53	41,95	39,46	32,41	38,80	60,71	52,15	37,36	45,78
x_9	23,17	22,02	21,18	22,49	28,92	32,41	23,94	23,92	24,69
x_{10}	11,17	13,29	17,98	17,02	13,05	11,92	10,49	12,56	11,60
x_{11}	87,77	99,41	86,28	78,80	93,61	96,67	128,60	112,54	123,94
x_{12}	2,72	2,58	3,28	4,08	3,94	3,80	4,06	4,38	4,65
x_{13}	3,58	3,25	4,16	3,87	3,70	3,56	4,02	4,67	3,91
x_{14}	0,00	0,00	501,00	540,00	507,00	589,00	608,63	865,45	889,34
x_{15}	14,90	15,30	14,10	17,50	17,50	17,80	17,50	18,20	20,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych statystycznych GUS
Source: own study based on GUS data

Wielorównaniowy model ekonometryczny ma postać:

$$y_{1t} = \alpha_{10} + \alpha_{11}x_{1t} + \alpha_{12}x_{2t} + \alpha_{13}x_{3t} + \alpha_{14}x_{4t} + \alpha_{15}x_{5t} + \alpha_{16}x_{6t} + \alpha_{17}x_{7t} + u_{1t}$$

$$y_{2t} = \alpha_{20} + \alpha_{21}y_{1t} + \alpha_{22}x_{8t} + \alpha_{23}x_{9t} + \alpha_{24}x_{10t} + \alpha_{25}x_{11t} + \alpha_{26}x_{12t} + \alpha_{27}x_{13t} + \alpha_{28}x_{14t} + \alpha_{29}x_{15t} + u_{2t}$$

gdzie:

α_{ij} – parametry strukturalne modelu,

u_{it} – składnik losowy.

Zbudowana macierz A parametrów występujących przy zmiennych endogenicznych nieopóźnionych w czasie

$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\alpha_{21} & 1 \end{bmatrix}$ jest macierzą trójkątną a więc skonstruowany model jest modelem rekurencyjnym. Jego parametry strukturalne można oszacować klasyczną metodą najmniejszych kwa-

¹ Zmienne endogeniczne: y_{1t} – globalna produkcja rolnicza na 1 ha użytków rolnych (UR) w zł, y_{2t} – roczny dochód w przeciętnym gospodarstwie rolnym w zł, zestaw zmiennych objaśniających stanowią: x_{1t} – plony z 1 ha zbóż w dt, x_{2t} – plony z 1 ha ziemniaków w dt, x_{3t} – plony z 1 ha buraków cukrowych w dt, x_{4t} – plony z 1 ha rzepaku w dt, x_{5t} – nawożenie NPK na 1 ha użytków rolnych w kg, x_{6t} – powierzchnia użytków rolnych przypadająca na 1 ciągnik w ha, x_{7t} – liczba pracujących w rolnictwie na 1 ha użytków rolnych, x_{8t} – ceny skupu zbóż w zł/dt, x_{9t} – ceny skupu ziemniaków w zł/dt, x_{10t} – ceny skupu buraków cukrowych w zł/dt, x_{11t} – ceny skupu rzepaku w zł/dt, x_{12t} – ceny skupu żywca wołowego w zł/kg, x_{13t} – ceny skupu żywca wieprzowego w zł/kg, x_{14t} – dotacje w zł, x_{15t} – przeciętna powierzchnia gospodarstwa indywidualnego w ha.

dratów (KMNK) [Welfe 2009]. Estymacja parametrów została poprzedzona doбором zmiennych objaśniających metodą Forwarda [Domagała 2012, Zeliaś 2006]. Potencjalna lista zmiennych egzogenicznych została ograniczona do tych, które dostarczają najwięcej informacji o zmiennych endogenicznych, co przedstawia ogólna postać modelu:

$$y_{1t} = \alpha_{10} + \alpha_{11}x_{1t} + \alpha_{14}x_{4t} + \alpha_{15}x_{5t} + \alpha_{16}x_{6t} + u_{1t}$$

$$y_{2t} = \alpha_{20} + \alpha_{21}y_{1t} + \alpha_{22}x_{8t} + \alpha_{25}x_{11t} + \alpha_{28}x_{14t} + \alpha_{29}x_{15t} + u_{2t}$$

Wyniki badań

Estymatory parametrów strukturalnych i struktury stochastycznej modelu zostały oszacowane KMNK, traktując poszczególne równania oddzielnie. Wyniki estymacji przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Estymatory parametrów równań modelu wielorównaniowego
Table 2. Evaluation of the parameters equations of the multiequation model

Zmienne objaśniające/ Explanatory variables	Zmienna objaśniana – y_{it} /Dependent variable – y_{it}		
	parametry strukturalne/ structural parameters	statystyka t-Studenta/ t-statistic	parametry struktury stochastycznej/parameters of stochastic structures
Wyraz wolny/constant	-3241,72	-1,88	$R^2 = 0,939$ $Se = 141,86$ $V_s = 0,051$
x_{1t}	46,71	4,22	
x_{4t}	42,86	3,47	
x_{5t}	47,88	5,32	
x_{6t}	-111,17	-2,29	
	Zmienna objaśniana – y_{2t} /Dependent variable – y_{2t}		
Wyraz wolny/constant	-39619,47	-6,85	$R^2 = 0,99$ $Se = 1024,38$ $V_s = 0,028$
y_{1t}	3,99	2,04	
x_{8t}	300,84	5,71	
x_{11t}	109,14	2,62	
x_{14t}	6,79	2,04	
x_{15t}	2,04	6,59	

Objaśnienia: R^2 – współczynnik determinacji/coefficient of determination, Se – odchylenie/deviation, V_s – współczynnik zmienności/coefficient of variation

Źródło: obliczenia własne

Source: own study

Wszystkie parametry strukturalne modelu (za wyjątkiem wyrazu wolnego w pierwszym równaniu) są statystycznie istotne, co potwierdzają statystyki t-Studenta. Z oszacowań pierwszego równania wynika, że:

- wzrost plonów zbóż średnio o 1 dt spowoduje wzrost globalnej produkcji rolniczej na 1 ha użytków rolnych (UR) średnio o 46,71 zł,
- wzrost plonów rzepaku średnio o 1 dt spowoduje wzrost globalnej produkcji rolniczej na 1 ha UR średnio o 42,86 zł,
- wzrost nawożenia NPK na 1 ha UR średnio o 1 kg spowoduje wzrost globalnej produkcji rolniczej na 1 ha UR średnio o 47,88 zł,
- wzrost powierzchni użytków rolnych przypadającej na 1 ciągnik o 1 ha spowoduje spadek globalnej produkcji rolniczej na 1 ha UR o 111,17 zł.

Interpretując parametry drugiego równania można stwierdzić, że:

- wzrost globalnej produkcji rolniczej na 1 ha UR średnio o 1 zł spowoduje wzrost dochodu w przeciętnym gospodarstwie rolnym średnio o 3,99 zł,
- wzrost ceny skupu zbóż średnio o 1 zł/dt spowoduje wzrost rocznego dochód w przeciętnym gospodarstwie rolnym średnio o 300,84 zł,

- wzrost ceny skupu rzepaku średnio o 1 zł/dt spowoduje wzrost rocznego dochód w przeciętnym gospodarstwie rolnym średnio o 109,14 zł,
- wzrost dotacji o 1 zł spowoduje wzrost rocznego dochód w przeciętnym gospodarstwie rolnym o 6,79 zł,
- wzrost przeciętnej powierzchni gospodarstw rolnych o 1 ha spowoduje wzrost rocznego dochód w tym gospodarstwie o 2250,66 zł.

Wszystkie zmiany spowodowane przez poszczególne zmienne są obowiązujące przy stałości pozostałych zmiennych objaśniających w modelu. Największy wpływ na wielkość produkcji miało nawożenie NPK ($\alpha_5 = 5,32$) i płony zbóż ($\alpha_1 = 4,22$). Natomiast dochody rolnicze w znacznej mierze zależały od powierzchni gospodarstwa ($\alpha_{15} = 6,59$) oraz od średniej ceny zbóż ($\alpha_8 = 5,71$). Wysokie współczynniki determinacji (powyżej 90%) świadczą o bardzo dobrym dopasowaniu modelu do danych empirycznych. Wartości empiryczne globalnej produkcji rolniczej odchylają się od wartości teoretycznych średnio o 141,86 zł, a dochodu rolniczego o 1024,38 zł. Niskie odchylenia potwierdza współczynnik zmienności wynoszący odpowiednio 5,1 i 2,8%.

W badaniach pominięto warunki naturalne, które sprzyjają w województwie zachodniopomorskim rozwojowi rolnictwa. Na globalną produkcję rolniczą nie miały wpływu płony roślin okopowych i liczba osób zatrudnionych w rolnictwie. Zmienne te zostały wykluczone z modelu metodą Forwarda. Udział roślin okopowych w strukturze zasiewów w województwie zachodniopomorskim jest nieznaczny i w badanych latach wynosił ok. 4%. Zmienne te więc tylko w niewielkim stopniu decydowały o wielkości produkcji. Liczba osób pracujących w rolnictwie nie okazała się determinantą istotnie wpływającą na rozwój wsi i obszarów wiejskich. Zapewne związane jest to z wysokim bezrobociem w województwie. W badanych latach stopa bezrobocia na wsi przekraczała 20%, a w 2005 r. wynosiła nawet 27,4% [www.fundusze-strukturalne.gov.pl].

Zboża w latach 2002-2010 zajmowały od 54 do 71% powierzchni gruntów ornych, a rzepak od 17-30%. Głównie te dwie uprawy stanowiły o wielkości uzyskanej produkcji. Nawożenie mineralne i zaplecze techniczne (reprezentowane przez liczbę ciągników) sprzyjało wzrostowi plodów rolnych.

Największy wpływ na wysokość dochodu miała przeciętna powierzchnia gospodarstwa indywidualnego. W województwie zachodniopomorskim średnia powierzchnia gospodarstw rolnych jest najwyższa w kraju. Oprócz średnich cen skupu zbóż i rzepaku wzrost dochodu determinuje globalna produkcja rolnicza i dotacje. Oddziaływanie dotacji na dochód zostało uwzględnione przez dopłaty bezpośrednie (jednolite płatności obszarowe i uzupełniające płatności podstawowe) przysługujące Polsce po przystąpieniu do UE, czyli od 2004 r. Ceny skupu żywca wołowego i wieprzowego nie miały wpływu na wysokość dochodu rolniczego (zmienne te nie zostały dobrane do modelu metodą Forwarda). Mogło to być związane z nieopłacalnością (zbyt niski ceny) lub z niewielką liczbą gospodarstw rolnych w województwie zajmujących się hodowlą zwierząt. W 2010 r. z 48 056 gospodarstw rolnych tylko 5754 zajmowało się hodowlą bydła i 5630 chowem trzody chlewnej [Wronkowska 2010].

Wnioski

1. Na rozwój wsi i obszarów wiejskich mają wpływ czynniki naturalne (sprzyjające w województwie zachodniopomorskim produkcji rolniczej) oraz ekonomiczno-społeczne.
2. Metoda Forwarda pozwala wybrać spośród czynników ekonomiczno-społecznych te, które istotnie determinują wielkość produkcji i wysokość dochodów.
3. Największy wpływ na wielkość produkcji ma nawożenie oraz plon zbóż. Wysokość dochodu w gospodarstwie rolnym zależy głównie od jego powierzchni i średnich cen zbóż.
4. Ekonometryczne modele wielorównaniowe można wykorzystać jako narzędzie wspomagające wybór determinant sprzyjających rozwojowi rolnictwa.

Literatura

- Domagała A. 2012: *Propozycja metody doboru zmiennych do modeli DEA (procedura kombinowana doboru w przód)*, Prace Naukowe Uniwersytetu Wrocławskiego, nr 242, s. 571-579.
- Koźmiński C., Michalska B., Czarnecka M. 2007: *Klimat województwa zachodniopomorskiego*, Wydawnictwo AR w Szczecinie.
- Welfe A. 2009: *Ekonometria, metody i ich zastosowanie*, PWE, Warszawa.
- Wronkowska R. (red.). 2011: *Raport z wyników PSR 2010*, Urząd Statystyczny w Szczecinie, s. 37-52.
- Zeliaś A. 2006: *Kilka uwag na temat metod doboru zmiennych występujących na rynku nieruchomości*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 450, s. 685-696.
- www.fundusze-strukturalne.gov.pl, dpstę 2013.
- www.stat.gov.pl, dostę 2013.

Summary

Statistical data, contributing to the development of agriculture in Zachodniopomorskie Province, come from the Local Data Bank, owned by the Polish Central Statistical Office. Variables affecting the volume of production and the amount of agricultural income were selected by Forward's Method. Multiequation econometric model was estimated

The purpose of this article is to determine which determinants have a significant impact on the agricultural development in Zachodniopomorskie Province. The biggest impact on agricultural production is fertilization and cereal yields. The amount of farm income depends mainly on its surface and average prices of cereals.

Adres do korespondencji
dr inż. Jadwiga Zaród
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Katedra Zastosowań Matematyki w Ekonomii
ul. K. Janickiego 31
71-270 Szczecin
tel. (91) 311 23 31
e-mail: jzarod@zut.edu.pl