

Zbigniew Wasąg

*Zakład Ubezpieczeń Społecznych, Oddział w Biłgoraju
Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Zamościu*

OCENA STATYSTYCZNA WPŁYWU WYBRANYCH CZYNNIKÓW NA PROCES TECHNICZNEJ MODERNIZACJI GOSPODARSTW RODZINNYCH

STATISTICAL EVALUATION OF THE SELECTED FACTORS ON THE PROCESS OF TECHNICAL MODERNIZATION OF FAMILY HOLDINGS

Słowa kluczowe: ocena statystyczna, gospodarstwa rodzinne, techniczna modernizacja

Key words: statistical evaluation, family holdings, technical modernisation

Abstrakt. Celem badań było określenie wpływu wybranych czynników na proces technicznej modernizacji gospodarstw. W latach 2004–2009 przebadano 70 gospodarstw rolnych z powiatu biłgorajskiego korzystających z unijnego dofinansowania na modernizację techniczną. Oceny zależności między badanymi zmiennymi dokonywano na podstawie wielkości współczynników korelacji Pearsona. Analizowano wpływ nakładów energetycznych i kwoty pomocy na efektywność gospodarowania oraz techniczną modernizację gospodarstw. Wyniki badań poddano analizie wariancji w celu określenia istotności różnic wartości średnich dla przyjętych kryteriów podziału gospodarstw. Obliczone współczynniki korelacji liniowej pomiędzy wybranymi zmiennymi wskazują, że technika rolnicza nie jest czynnikiem istotnie związanym z efektami gospodarowania tj. produkcją towarową netto lub dochodem przedsiębiorstwa. Ocena statystyczna wykazała wysoki i istotny współczynnik korelacji dla odtworzeniowej wartości środków mechanizacji i mocy zainstalowanej oraz słabsze powiązanie nakładów (kWh/ha UR) przy wysokim, chociaż ujemnym związku kosztów mechanizacji z powierzchnią UR w gospodarstwie.

Wstęp

Cechą charakteryzującą europejskie rolnictwo jest dominujący udział małych, rodzinnych gospodarstw. Najprawdopodobniej sytuacja ta nie zmieni się w ciągu 10-20 lat, mimo postępującej restrukturyzacji [Dzun, Józwiak 2008]. Techniczny stan i struktura posiadanych środków mechanizacji w danych (organizacyjno-ekonomicznych) warunkach produkcji kształtują proces pracy i określają efektywność gospodarowania w rolnictwie, co odgrywa znaczącą rolę przy podejmowaniu przez rolników decyzji o zakupach inwestycyjnych i źródłach ich finansowania [Sawa 1994, Wójcicki, Pawlak 1996, Kocira, Sawa 2008]. Sprawność doskonalenia technicznej modernizacji gospodarstw wymaga poprawy poziomu mechanizacji procesu pracy, ale z założeniem pozytywnego wpływu na całość kształtu procesu produkcji rolniczej, w tym na środowisko. Gospodarka rynkowa określa cele mechanizacji produkcji rolniczej, które są uzależnione od dochodu gospodarstwa i efektywności mechanizacji procesu pracy. Sprawność technicznej modernizacji gospodarstw rodzinnych polega na skutecznym realizowaniu określonych celów techniczno-ekonomicznych, warunkujących właściwe ich funkcjonowanie i rozwój. Do tych celów można zaliczyć: przetwarzanie (w sposób racjonalny) czynników wytwórczych na produkty rolne, powiększanie rozmiarów produkcji i zdolności wytwórczych, przyswajanie innowacji naukowo-technicznych, harmonizowanie rozwoju sił wytwórczych z przemianami strukturalnymi (społeczno-organizacyjnymi i instytucjonalnymi), dostosowanie celów działania oraz techniki i organizacji produkcji do wymagań otoczenia społeczno-ekonomicznego [*Encyklopedia ekonomiczno-rolnicza...* 1984]. W ocenie sprawności modernizacji technicznej gospodarstw rodzinnych stosuje się wskaźniki techniczno-ekonomiczne, w tym: wartość odtworzeniową środków mechanizacji, poziom uzbrojenia technicznego pracy, moc zainstalowaną, nakłady pracy

uprzedmiotowionej i ludzkiej, uzbrojenie pracownika, uzbrojenie energetyczne pracy, stopień mechanizacji według Zaremby [1985], produkcja towarowa netto i dochód przedsiębiorstwa.

Celem badań było określenie wpływu badanych czynników na proces technicznej modernizacji gospodarstw rodzinnych w ujęciu statystycznym.

Material i metodyka badań

W latach 2004–2009 przebadano 70 gospodarstw rolnych z powiatu biłgorajskiego korzystających z dofinansowania UE na modernizację techniczną. Dla oceny stanu techniki rolniczej badaną zbiorowość gospodarstw podzielono na grupy według następujących kryteriów: kwota pomocy, powierzchnia UR, wielkość ekonomiczna, dochód przedsiębiorstwa. W tym okresie zebrano dane liczbowe, które poddano analizie z wykorzystaniem metod statystyki matematycznej [Kała 1999, Koronacki, Mielniczuk 2001]. Dokonano wielokrotnego przekształcania danych, sortowania, filtrowania, eliminacji i uzupełniania. Gromadzenie i przetwarzanie informacji o badanych gospodarstwach przeprowadzono wykorzystując utworzoną bazę danych i arkusz kalkulacyjny.

Dla wybranych cech o charakterze liczbowym wyznaczono wartości minimalne i maksymalne, średnią arytmetyczną, medianę oraz odchylenie standardowe i współczynnik zmienności. Wartości te charakteryzują różne właściwości rozkładu cech w badanych zbiorowościach. Obliczenia statystyczne wykonano programem komputerowym Microsoft Excel 2007 oraz SAS.

Do oceny stanu techniki rolniczej w grupach gospodarstw wykorzystano metodę tabelaryczno-opisową. Oceny zależności między badanymi zmiennymi dokonywano na podstawie wielkości współczynników korelacji Pearsona. Statystyczną charakterystykę zmiennych oraz obliczone współczynniki korelacji wraz z informacją o ich istotności statystycznej zamieszczono w tabelach.

Wpływ nakładów energetycznych i kwoty pomocy na efektywność gospodarowania oraz techniczną modernizację gospodarstw oceniano dla roku docelowego w odniesieniu do następujących zmiennych losowych:

- $Y_{1 Pt}$ – produkcja towarowa netto, tys. zł/ha UR,
- $Y_{2 Npu}$ – nakłady pracy uprzedmiotowionej, kWh/ha UR,
- $Y_{3 DP}$ – dochód przedsiębiorstwa rolniczego brutto, tys. zł/ha UR,
- $Y_{4 DR}$ – dochód rodziny rolniczej, tys. zł,
- $Y_{5 Uzp}$ – wskaźnik poziomu technicznego uzbrojenia pracy, zł/rbh,
- $Y_{6 Uep}$ – uzbrojenie energetyczne pracy, kWh/rbh,
- $Y_{7 Ws}$ – wskaźnik stopnia mechanizacji według Zaremby, %.

Zbiór zmiennych objaśniających stanowiły:

- x_1 – powierzchnia gospodarstwa, ha UR,
- x_2 – wielkość ekonomiczna gospodarstwa, ESU,
- x_3 – zatrudnienie, opz/100 ha UR (opz – osoby pełnozatrudnione),
- x_4 – nakłady robocizny, rbh/ha UR,
- x_5 – bilans odnawialności substancji organicznej, t/ha UR,
- x_6 – intensywność organizacji produkcji, punkty według Kopcia [1987],
- x_7 – odtworzeniowa wartość środków mechanizacji, tys. zł/ha UR,
- x_8 – koszty kwalifikowalne (cena bez VAT), tys. zł/ha UR,
- x_9 – kwota pomocy, tys. zł/ha UR,
- x_{10} – kwota pomocy, zł/opz,
- x_{11} – nakłady na produkcyjne środki obrotowe, zł/ha UR,
- x_{12} – koszty użytkowania środków mechanizacji, zł/ha UR,
- x_{13} – nadwyżka bezpośrednia, zł/ha UR,
- x_{14} – dochód rodziny rolniczej bez dopłat, tys. zł/gosp,
- x_{15} – uzbrojenie pracownika według wartości odtworzeniowej zestawu maszyn, tys. zł/opz,
- x_{16} – moc zainstalowana, kW/100 ha UR.

Wyniki badań zostały poddane analizie wariancji w celu określenia istotności różnic wartości średnich dla przyjętych kryteriów podziału gospodarstw.

Cel prowadzenia rodzinnego gospodarstwa, którym jest uzyskanie adekwatnego dochodu rodziny, jest łatwiejszy do zrealizowania przez modernizację techniczną z wykorzystaniem dostępnych środków pomocy. Starano się określić, w jakich uwarunkowaniach dostęp do funduszy UE jest czynnikiem decydującym o technicznej modernizacji gospodarstw, a w jakich jest pośrednim czynnikiem poprawiającym efektywność produkcji rolniczej. Postawiony cel pracy realizowano przez:

- ocenę poziomu zasobów i wykorzystania techniki rolniczej przed i po dofinansowaniu oraz jej wpływu na realizację procesu produkcji rolniczej,
- określenie efektywności mechanizacji oraz wpływu kwoty pomocy na efektywność gospodarowania i techniczną modernizację procesu pracy.

Wyniki badań

Wybrane charakterystyki statystyczne (tab. 1) pokazują właściwości rozkładu cech w badanych zbiorowościach. Największą zmiennością charakteryzowała się efektywność odtworzeniowa wartości środków mechanizacji (współczynnik zmienności 165,6%), dochód przedsiębiorstwa (153%) i wielkość ekonomiczna (131%). Duża zmienność występowała również w powierzchni gospodarstw (96,2%), nakładach na produkcyjne środki obrotowe (89,4%) oraz kwocie pomocy (84,19%).

Dodatnia wartość współczynnika korelacji liniowej świadczy o tym, że wzrostowi jednej cechy towarzyszy wzrost drugiej. Natomiast ujemna jego wartość oznacza, że wzrostowi jednej cechy towarzyszy spadek wartości drugiej cechy. Wyniki badań dotyczące współczynników korelacji liniowej pomiędzy wybranymi zmiennymi (tab. 2 i 3) wykazały, że technika rolnicza nie była czynnikiem istotnie związanym z efektami gospodarowania – produkcją towarową netto ($Y_{1\text{ Pt}}$) lub dochodem przedsiębiorstwa ($Y_{3\text{ DP}}$). Natomiast zarówno w 2004 roku (bazowym), jak i 2009 roku (docelowym) czynnikami tymi były: wielkość ekonomiczna (x_2), intensywność organizacji produkcji (x_6) i nakłady na produkcyjne środki obrotowe (x_{11}) o współczynnikach korelacji dla produkcji towarowej netto odpowiednio: 0,6351 (2009 rok) i 0,7911 (2004 rok), 0,6866 i 0,8434 oraz 0,7593 i 0,9223, a dla dochodu przedsiębiorstwa obszar gospodarstwa (x_1) i wielkość ekonomiczna (x_2) o współczynnikach korelacji odpowiednio: 0,8186 i 0,8388 oraz 0,6154 i 0,8067.

W roku docelowym (po dofinansowaniu) (tab. 3) na poziom technicznego uzbrojenia pracy ($Y_{5\text{ Uzp}}$) istotny i dodatni wpływ miały obszar gospodarstwa (x_1), jego wielkość ekonomiczna (x_2) i kwota pomocy (x_{10}), odpowiednio: 0,4258, 0,3111 i 0,3657. Natomiast w roku przed dofinansowaniem (tab. 2) w tej relacji obszar gospodarstwa okazał się statystycznie nieistotny. Potwierdziło to celowość ubiegania się o dofinansowanie z funduszy UE przez gospodarstwa rodzinne, gdyż miały one wpływ na wzrost ich wielkości ekonomicznej oraz wzrost poziomu uzbrojenia stanowisk pracy.

Ocena statystyczna (tab. 2) wykazała wysoki i istotny współczynnik korelacji dla odtworzeniowej wartości środków mechanizacji (x_7) i mocy zainstalowanej (x_{16}) (0,9101) oraz słabsze powiązanie nakładów ($Y_{2\text{ Npu}}$) kWh/ha UR (0,5155) przy wysokim, chociaż ujemnym (-0,5275) związku kosztów mechanizacji z powierzchnią UR w gospodarstwie. Na dochód przedsiębiorstwa ($Y_{3\text{ DP}}$) i rodziny rolniczej ($Y_{4\text{ DR}}$) największy dodatni wpływ miały obszar gospodarstwa (x_1), odpowiednio: 0,8186 i 0,7199 (x_1) i jego wielkość ekonomiczna (x_2), odpowiednio 0,6154 i 0,5077 (x_2), a koszty użytkowania środków mechanizacji (x_{12}) miały istotny ujemny wpływ (-0,4382 i -0,3777).

Tabela 1. Charakterystyka statystyczna badanych zmiennych w roku docelowym
 Table 1. Statistical characteristics of studied variables in the goal year

Zmienne/ Variables	Zmienna/ Variable	Jedn./Units	Wartość/Value				V [%]	
			średnia/ mean	mediana/ median	min./ min.	maks./ max.		
Powierzchnia gospodarstwa/Size of holding	x_1	ha UR/ha AL	28,53	17,31	4,12	99,92	27,43	96,16
Wielkość ekonomiczna/Economic size	x_2	ESU	17,27	10,79	4,21	166,88	22,63	131,06
Nakłady pracy żywej/Labour input	x_4	rbh/ha UR/man-hour/ha AL	216,26	184,47	30,61	728,16	150,66	69,67
Intensywność organizacji produkcji/Intensity of the organization of production	x_6	punkty/points	310,48	242,75	109,64	2136,37	277,60	89,41
Odtworzeniowa wartość środków mechanizacji/ Replacement value of mechanization	x_7	tys. zł UR/thous. PLN AL	35,66	31,90	4,47	96,40	22,21	62,28
Kwota pomocy/Amount of subsidies	x_{10}	tys. zł/thous. PLN	105,85	68,30	11,83	300,00	89,11	84,19
Nakłady na produkcyjne środki obrotowe/Expenditure on working current assets	x_{11}	tys. zł /ha UR/thous. PLN AL	1,37	0,78	0,73	7,67	1,26	92,45
Koszty użytkowania środków mechanizacji/Costs of use of mechanization	x_{12}		0,61	0,57	0,41	1,11	0,14	23,37
Koszty uzbrojenia stanowiska pracy (na pracownika przeliczeniowego)/Cost of workplace facilities (per conversion employee)	x_{15}	tys. zł/opz/ thous. PLN/opz	620,75	468,39	103,50	1550,24	350,20	56,42
Moc zainstalowana/Installed power	x_{16}	kW/ ha UR/kW/ha AL	7,09	5,91	0,89	16,64	4,12	58,16
Produkcja towarowa netto/Commodity net production	Y_1^{Pr}	zł/ha UR/PLN/ha AL	3570,73	3263,71	915,25	10962,85	1852,18	51,87
Nakłady pracy uprzedmiotowej/Labour objectified	Y_2^{Nap}	kWh/ha UR/kWh/ha AL	2014,47	1823,17	716,97	5367,02	918,81	45,61
Dochód przedsiębiorstwa/Business income	Y_3^{DP}	tys. zł/thous. PLN	54,80	19,01	-10,52	503,86	83,82	152,96
Wskaźnik poziomu technicznego uzbrojenia pracy/ Indicator of the level of technical facilities	Y_5^{DP}	zł/rbh/PLN/man-hour	15,52	11,71	2,59	38,76	8,75	56,42
Uzbrojenie energetyczne/Energy infrastructure	Y_6^{Usp}	kWh/rbh/kWh/man-hour	22,67	19,05	8,76	126,46	16,90	74,55
Wskaźnik stopnia mechanizacji wg Zaremby/ Indicator of the degree of mechanization by Zaremba	Y_7^{Ws}	%	67,11	66,75	43,81	95,96	10,71	16,00
Efektywność odnowieniowa wartości środków mechanizacji w odniesieniu do kwoty pomocy/The effectiveness of reconstruction value of means of mechanization in relation to the amount of subsidies	E_{mksp}	zł/ha UR/PLN/ha AL	5,67	2,37	0,22	67,05	9,39	165,65

S – odchylenie standardowe/standard deviation, V – współczynnik zmienności/coefficient of variation, opz – osoby pełnozatrudnione/person employed on a full

Źródło: badania własne
 Source: own study

Tabela 2. Macierz współczynników korelacji liniowej w 2004 roku między badanymi zmiennymi
 Table 2. Matrix of linear correlation coefficients in 2004 between the studied variables

Zmienne/ Variables	2004 rok (bazowym – przed dofinansowaniem)/The base 2004 year (before subsidies)																
	x_1	x_2	x_4	x_5	x_6	x_7	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{16}	Y_{1Pt}	$Y_{2,Npu}$	$Y_{3,DP}$	Y_{4DR}	$Y_{5,Up}$	
x_1	1																
x_2	0,4469	1															
x_4	-0,6142	-0,2393	1														
x_5	0,3013	0,4354	-0,3679	1													
x_6	0,0705	0,8185	0,0321	0,3913	1												
x_7	-0,4505	-0,2340	0,2887	0,0263	-0,1457	1											
x_{11}	0,0340	0,7429	-0,1010	0,5523	0,8398	0,1051	1										
x_{12}	-0,4860	-0,2706	0,4835	-0,1018	-0,1319	0,5719	0,0181	1									
x_{13}	0,2587	0,6875	-0,2178	0,3285	0,6765	-0,1121	0,6431	-0,1380	1								
x_{14}	0,6417	0,7646	-0,3387	0,3639	0,5764	-0,4041	0,5370	-0,3083	0,7156	1							
x_{16}	-0,3786	-0,1927	0,2450	0,0641	-0,1052	0,9392	0,1383	0,5757	-0,1123	-0,3560	1						
Y_{1Pt}	0,1508	0,7911	-0,1703	0,4959	0,8434	0,0063	0,9223	-0,0588	0,8890	0,6821	0,0260	1					
$Y_{2,Npu}$	-0,4536	-0,2660	0,4739	-0,0951	-0,0682	0,4917	0,0223	0,4583	-0,2765	-0,3708	0,6249	-0,1261	1				
$Y_{3,DP}$	0,8388	0,8067	-0,4877	0,4334	0,5183	-0,3721	0,4650	-0,4060	0,6627	0,9019	-0,3050	0,6124	-0,3990	1			
Y_{4DR}	0,7899	0,7640	-0,4405	0,4159	0,5378	-0,4454	0,4874	-0,3869	0,6858	0,9513	-0,3811	0,6374	-0,4069	0,9714	1		
$Y_{5,Up}$	0,1779	0,2043	-0,4698	0,3194	0,0840	0,5105	0,3149	0,0280	0,2232	0,0543	0,5443	0,3009	0,0867	0,2464	0,1025	1	
$Y_{6,Up}$	0,7131	0,3248	-0,6228	0,3679	0,1286	-0,1918	0,2159	-0,3850	0,2194	0,4240	-0,0404	0,2398	-0,0248	0,6323	0,5915	0,4854	1

liczby pogrubione – istotne przy poziomie $\alpha = 0,05$ /numbers in bold – significant at the level of $\alpha = 0,05$

Źródło: badania własne

Source: own study

Tabela 2. Macierz współczynników korelacji liniowej w 2009 roku między badanymi zmiennymi
 Table 2. Matrix of linear correlation coefficients in 2009 between the studied variables

Zmie- nne/ Varia- bles	2009 rok docelowy – po dofinansowaniu/in the goal 2009 year (after subsidies)																									
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{16}	Y_{1Pt}	Y_{2Npm}	Y_{3DP}	Y_{4DR}	Y_{5Up}	Y_{6Lup}					
x_1	1																									
x_2	0,5629	1																								
x_3	-0,6743	-0,3369	1																							
x_4	-0,6146	-0,2588	0,9121	1																						
x_5	0,4334	0,2976	-0,2876	-0,2909	1																					
x_6	0,2894	0,8202	-0,1033	-0,0181	0,4546	1																				
x_7	-0,5275	-0,2913	0,4986	0,4057	-0,1587	-0,2289	1																			
x_8	-0,2759	-0,1165	0,3036	0,3195	-0,0396	-0,0673	0,2705	1																		
x_9	-0,3701	-0,1621	0,4443	0,4416	-0,1188	-0,0841	0,2902	0,9261	1																	
x_{10}	0,5169	0,1828	-0,4600	-0,4057	0,2482	-0,0203	-0,2415	0,4245	0,3662	1																
x_{11}	0,2157	0,6100	-0,1303	-0,1788	0,6186	0,7478	0,0146	-0,0600	-0,1076	-0,0139	1															
x_{12}	-0,5548	-0,3067	0,7509	0,6022	-0,2101	-0,1715	0,5482	0,3156	0,4211	-0,3255	-0,0658	1														
x_{13}	0,3324	0,3337	-0,3005	-0,3636	0,2382	0,2689	-0,1931	-0,0105	-0,0786	0,2328	0,1170	-0,2202	1													
x_{14}	0,3560	0,3224	-0,1740	-0,2041	0,2143	0,2067	-0,3262	-0,0956	-0,0908	0,1327	0,0521	-0,1763	0,6940	1												
x_{16}	-0,5773	-0,3095	0,5931	0,5050	-0,2181	-0,2037	0,9101	0,4057	0,4170	-0,2797	-0,0331	0,6317	-0,2564	-0,3079	1											
Y_{1Pt}	0,3650	0,6351	-0,2859	-0,3603	0,5783	0,6866	-0,1166	-0,0479	-0,1250	0,1430	0,7593	-0,1892	0,7351	0,4903	-0,1906	1										
Y_{2Npm}	-0,5163	-0,3440	0,7226	0,6381	-0,2549	-0,1928	0,5155	0,3888	0,4517	-0,2508	-0,1523	0,5184	-0,2400	-0,2570	0,6326	-0,2612	1									
Y_{3DP}	0,8186	0,6154	-0,5214	-0,4835	0,4384	0,3794	-0,4099	-0,1814	-0,2552	0,4083	0,2119	-0,4382	0,6759	0,7658	-0,4543	0,5875	-0,4482	1								
Y_{4DR}	0,7199	0,5077	-0,4241	-0,4270	0,4512	0,3463	-0,4821	-0,1726	-0,2225	0,3424	0,1751	-0,3777	0,7089	0,8630	-0,4961	0,5840	-0,4049	0,9572	1							
Y_{5Up}	0,4258	0,3111	-0,4776	-0,4950	0,1542	0,0859	0,2977	-0,0775	-0,1753	0,3657	0,2363	-0,2190	0,1733	-0,0365	0,1383	0,2749	-0,2710	0,3450	0,1402	1						
Y_{6Lup}	0,7127	0,3841	-0,5093	-0,4852	0,3471	0,2292	-0,3252	-0,1508	-0,2235	0,4377	0,2058	-0,4191	0,1309	0,0297	-0,3446	0,2262	0,0122	0,4674	0,3716	0,4266	1					
Y_{7Ws}	0,4028	-0,0150	-0,4979	-0,7120	0,1694	-0,1807	-0,0632	-0,0997	-0,1774	0,4333	0,0913	-0,2990	0,2106	0,0860	-0,1155	0,2003	-0,0656	0,2586	0,2460	0,5069	0,5641	1				

liczby pogrubione – istotne przy poziomie $\alpha = 0,05$ /numbers in bold – significant at the level of $\alpha = 0,05$

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

Podsumowanie i wnioski

Wyniki badań dotyczące współczynników korelacji liniowej pomiędzy wybranymi zmiennymi wskazują, że technika rolnicza nie jest czynnikiem istotnie związanym z efektami gospodarowania: produkcją towarową netto lub dochodem przedsiębiorstwa. Największą zmiennością charakteryzowała się efektywność odtworzeniowa wartości środków mechanizacji, dochód przedsiębiorstwa i wielkość ekonomiczna. Duża zmienność występowała również w powierzchni gospodarstw, nakładach na produkcyjne środki obrotowe oraz kwocie pomocy. Ocena statystyczna wykazała wysoki i istotny współczynnik korelacji dla odtworzeniowej wartości środków mechanizacji i mocy zainstalowanej oraz słabsze powiązanie nakładów (kWh/ha UR) przy wysokim, chociaż ujemnym związku kosztów mechanizacji z powierzchnią UR w gospodarstwie. Na poziom technicznego uzbrojenia pracy istotny i dodatni wpływ miał obszar gospodarstwa, jego wielkość ekonomiczna i kwota pomocy.

Literatura

- Dzun W., Józwiak W. 2008: *Gospodarstwa rolne w Polsce przed i po wejściu do UE*, [w:] *Dziś i jutro gospodarstw rolnych w krajach Centralnej i Wschodniej Europy*, Program wieloletni, Raport 98, IERiGŻ, Warszawa, 10-24.
- Encyklopedia ekonomiczno-rolnicza*. 1984: PWRiL, Warszawa, 717-718.
- Kala R. 1999: *Elementy wnioskowania parametrycznego dla przyrodników*, Wyd. Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań.
- Kocira S., Sawa J. 2008: *Techniczne uzbrojenie procesu pracy w różnych typach gospodarstw rolniczych*. Inż. Roln. 2(100), 83-87.
- Koronacki J., Mielniczuk J. 2001: *Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 260-358.
- Sawa J. 1994: *Niektóre aspekty racjonalnego inwestowania w maszyny rolnicze*, [w:] *Materiały konferencyjne pt. Racjonalna mechanizacja gospodarstw rodzinnych*, Akademia Rolnicza w Lublinie, 108-116.
- Wasąg Z. 2011: *Sprawność technicznej modernizacji wybranych gospodarstw rodzinnych korzystających z funduszy Unii Europejskiej*, Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, Lublin.
- Wójcicki Z., Pawlak J. 1996: *Stan i kierunki rozwoju techniki rolniczej w Polsce*, IBMER, Warszawa.
- Zaremba W. 1985: *Ekonomika i organizacja w rolnictwie polskim w latach 1960-1980*, Roczn. Nauk Roln., seria G. t. 84, z. 1, 7-25.

Summary

The aim of this study is to determine the effects of the studied factors on the process of technical modernization of holdings in a statistical approach. In 2004-2009 we studied 70 holdings from the Biłgoraj region which benefited from EU subsidies for technical modernization. The evaluation of the relationship between variables was based on Pearson's correlation coefficients. We analysed the flow of energy expenditure and the amount of subsidies on economic efficiency and the technical modernization of holdings. The results were subjected to analysis of variance to determine the significance of differences of the mean values for the adopted criteria for the categorisation of holdings. The resulting correlation coefficients between selected variables indicate that agricultural technology is not a factor significantly associated with the effects of management: production of goods or the net income of the business. The statistical evaluation shows a high and significant correlation coefficient for the replacement value of means of mechanization and the installed power, and a weaker link between input (kWh ha⁻¹ UR) at a high, although negative, relationship between the cost of mechanization and the size of arable area of a holding.

Adres do korespondencji
dr hab. inż. Zbigniew Wasąg
Zakład Ubezpieczeń Społecznych
Oddział w Biłgoraju
ul. Kościuszki 103, 23-400 Biłgoraj
e-mail: zbigniew.wasag1@wp.pl