

Wpłynęło 22.03.2017 r.
Zrecenzowano 07.06.2017 r.
Zaakceptowano 13.06.2017 r.

A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

Wyposażenie w ciągniki a wartość produkcji rolniczej

Jan PAWLAK^{ABCDEF}

*Institut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Oddział w Warszawie,
Zakład Analiz Ekonomicznych i Energetycznych*

Do cytowania For citation: Pawlak J. 2017. Wyposażenie w ciągniki a wartość produkcji rolniczej. Problemy Inżynierii Rolniczej. Z. 3 (97) s. 73–81.

Streszczenie

Przeprowadzono analizę zmian wyposażenia polskiego rolnictwa w ciągniki rolnicze oraz wartości produkcji globalnej, końcowej i towarowej w rolnictwie polskim w latach 1949–2013. Zastosowano metodę przeliczeń wartości poszczególnych kategorii produkcji rolniczej z cen bieżących na ceny stałe. Przedstawiono modele opisujące współzależności między wyposażeniem w ciągniki a wartością produkcji rolniczej w cenach stałych w postaci funkcji o najwyższym współczynniku dopasowania R^2 . Wartość produkcji globalnej w rolnictwie w cenach stałych była w 2013 r. o 124%, produkcji końcowej o 213%, a produkcji towarowej o 420% większa niż w 1949 r. W latach 1949–2013 liczba ciągników użytkowanych w rolnictwie polskim zwiększyła się o 5853%. Stwierdzono dodatnią współzależność między stanem wyposażenia w ciągniki a wartością produkcji rolniczej. Współzależność ta zaznacza się najsilniej, gdy miernikiem produkcji rolniczej jest produkcja towarowa, a najsłabiej, gdy jest to produkcja globalna. Niezależnie od przyjętej kategorii produkcji rolniczej, oceniane współzależności zaznaczają się najsilniej w okresie, w którym liczba ciągników użytkowanych w rolnictwie wynosiła poniżej 600 tys. szt. i słabną w miarę zwiększania się ich liczby.

Słowa kluczowe: ciągniki w rolnictwie, produkcja rolnicza, współzależność

Wstęp

Po zakończeniu II wojny światowej rosła, choć z wahaniami w poszczególnych latach, produkcja rolnicza w Polsce. Wartość produkcji globalnej w cenach stałych była w 2010 r. o 113,2%, produkcji końcowej o 186,7%, a produkcji towarowej o 370,9% większa niż w 1949 r. [PAWLAK 2016]. Przyczyną tego wzrostu w warunkach sukcesywnego zmniejszania powierzchni użytków rolnych był postęp biologiczny i technologiczny, w którego zakresie mieszczą się: postęp chemizacyjny, agro- i zootechniczny, mechanizacyjny i organizacyjny [KOWALSKI (red.) 2002; MICHAŁEK, KOWALSKI 1993; MICHAŁEK i in. 1998; WÓJCICKI, SZEPTYCKI 2016]. Natomiast wahania poziomu

produkcji w poszczególnych latach były powodowane przede wszystkim zmiennością warunków pogodowych.

Tak duży wzrost produkcji rolniczej nie byłby możliwy bez rozwoju mechanizacji, umożliwiającej terminowe wykonanie prac w gospodarstwach rolnych, będące warunkiem wykonania zabiegów agrotechnicznych we właściwym czasie, zapewniających zwiększanie wydajności pracy i ograniczenie strat. O stanie rozwoju mechanizacji można wnioskować na podstawie liczebności parku ciągników rolniczych w kraju, dlatego zbadanie współzależności między liczbą ciągników a poziomem uzyskiwanej produkcji rolniczej w Polsce było motywem podjęcia niniejszej pracy.

Na potrzebę badań technicznych i ekonomicznych przemian w gospodarstwach rolnych zwrócił uwagę WÓJCICKI [2014a]. Problematyce technicznego wyposażenia gospodarstw rolnych poświęcono wiele publikacji. Na ten temat pisali m.in.: KUREK i WÓJCICKI [2011], MARCZUK [2013], MUZALEWSKI [2004; 2015], PAWLAK [2015], WÓJCICKI [2014b], WÓJCICKI i in. [2014], WÓJCICKI i RUDEŃSKA [2015].

Badania WÓJCICKIEGO i in. [2014] wykazały istnienie współzależności między wartością produkcji rolniczej w postaci nadwyżki bezpośredniej a wartością odtworzeniową sprzętu rolniczego w gospodarstwach rodzinnych. Z kolei KOCIRA [2008] na podstawie badań własnych stwierdził, że od stanu wyposażenia technicznego zależy wartość uzyskiwanej nadwyżki bezpośredniej w gospodarstwach rolnych.

Ciągniki rolnicze zapewniają uzyskanie wyższej wydajności eksploatacyjnej podczas wykonywania prac maszynowych, a przez to zwiększenie prawdopodobieństwa terminowego ich wykonania, a także zmniejszenie uciążliwości w porównaniu z konną siłą pociągową. Niski poziom wykorzystania ciągników w dominujących w Polsce gospodarstwach o małej powierzchni użytków rolnych powoduje jednak relatywnie wysokie koszty ich utrzymania. Można zakładać, że współzależność między stanem wyposażenia rolnictwa w ciągniki a poziomem produkcji rolniczej będzie słabła w miarę wzrostu zasobów parku ciągnikowego.

Celem niniejszej pracy jest analiza zmian wyposażenia polskiego rolnictwa w ciągniki rolnicze w latach 1949–2013 oraz określenie współzależności między tym wyposażeniem a wartością produkcji rolniczej w cenach stałych.

Materiał źródłowy i metoda badań

Realizując przedstawiony powyżej cel pracy wykorzystano dane z publikacji Głównego Urzędu Statystycznego [GUS 1966; 1971; 1976; 1978; 1982; 1987; 1992; 1994; 1997; 1999; 2002; 2003; 2005; 2006; 2007; 2008; 2010; 2011a, b; 2013; 2014; 2015; 2016]. Na tej podstawie przeprowadzono analizę zmian stanu ilościowego wyposażenia polskiego rolnictwa w ciągniki rolnicze w latach 1949–2013. Dane o stanie ciągników w rolnictwie za lata 1949–1990 pochodzą z publikacji GUS [1966; 1971; 1978; 1982; 1987; 1992]. Szacunkowe są natomiast dane o ich stanie w okresie po 1990 r. za lata, w których nie było powszechnych spisów rolnych. Przyjmując wartości z kolejnych spisów [GUS 1997; 2003; 2011b], oszacowano wartości w latach pośrednich, stosując metodę interpolacji. Szacunki takie były konieczne, bowiem np. według danych w rocznikach GUS, liczba ciągników w rolnictwie polskim począwszy

od 1991 r. malała, podczas gdy spis powszechny z 1996 r. wykazał ich wzrost o 8,7% w porównaniu z 1990 r. Wartości podawane przez GUS dla lat 1997–2001 (wzrost o 1,8%) były przeszacowane – stopa wzrostu w okresie między kolejnymi spisami (lata 1996 i 2002) wyniosła tylko 0,2%.

Z publikacji GUS czerpano też dane o wartości wybranych kategorii produkcji w rolnictwie polskim w latach 1949–2010. Analiza zmian poziomu produkcji w tak długim okresie wymagała przyjęcia jej wartości w cenach stałych. W poszczególnych rocznikach statystycznych opublikowanych przez GUS odpowiednie wartości są podawane w formie wskaźników o różnej podstawie odniesienia. Podstawą odniesienia dla danych z lat 1949–1969 były wartości średnie z lat 1950–1952 [GUS 1966; 1971]. W kolejnych rocznikach był to rok 1960 [GUS 1978] bądź opcja „rok poprzedni = 100”. Na tej podstawie obliczono dla lat 1970–2010 wartości wskaźników odniesione do podstawy wspólnej dla całego okresu (lata 1950–1952 = 100). Posłużono się wzorem:

$$a_{kbr} = a_{kbr-1} \cdot \frac{a_{kr}}{100} \quad (1)$$

gdzie:

- a_{kbr} = wartość wskaźnika wartości k -tej kategorii produkcji rolniczej w r -tym roku w odniesieniu do stanu z lat z 1950–1952 [%];
- a_{kbr-1} = wartość wskaźnika wartości k -tej kategorii produkcji rolniczej, odniesiona do stanu z lat z 1950–1952, wyznaczona dla roku poprzedzającego rok, dla którego wyznacza się wartość wskaźnika a_{kbr} [%];
- a_{kr} = wartość wskaźnika wartości k -tej kategorii produkcji rolniczej w r -tym roku w odniesieniu do wartości z roku poprzedniego [%].

Z uwagi na zaokrąglenia wartości wskaźników a_{kr} , podanych przez GUS, wyniki obliczeń z zastosowaniem powyższej procedury mogą być obciążone błędem. W celu sprawdzenia skali tego błędu obliczono, dla wszystkich rozpatrywanych kategorii produkcji, wartości wskaźników w 2010 r., odniesionych do 2000 r. według wyników uzyskanych z zastosowaniem omawianej metody i porównano z analogicznymi wskaźnikami, podanymi w publikacji GUS [2011a]. Stwierdzono, że w przypadku produkcji globalnej wartość błędu wyniosła 0,09%. Dane odnośnie do produkcji końcowej i towarowej nie różniły się. Na tej podstawie uznano, że uzyskane wartości produkcji rolniczej w cenach stałych są wystarczająco precyzyjne i mogą być wykorzystane w badaniach zależności między stanem siły pociągowej a wartością produkcji rolniczej.

Korzystając ze wskaźników wartości danej kategorii produkcji rolniczej odniesionej do stanu z lat 1950–1952, oszacowano wartości tej produkcji w poszczególnych latach w cenach stałych. Posłużono się wzorem:

$$WP_{krs} = \frac{WP_k \cdot a_{kbr}}{a_k} \quad (2)$$

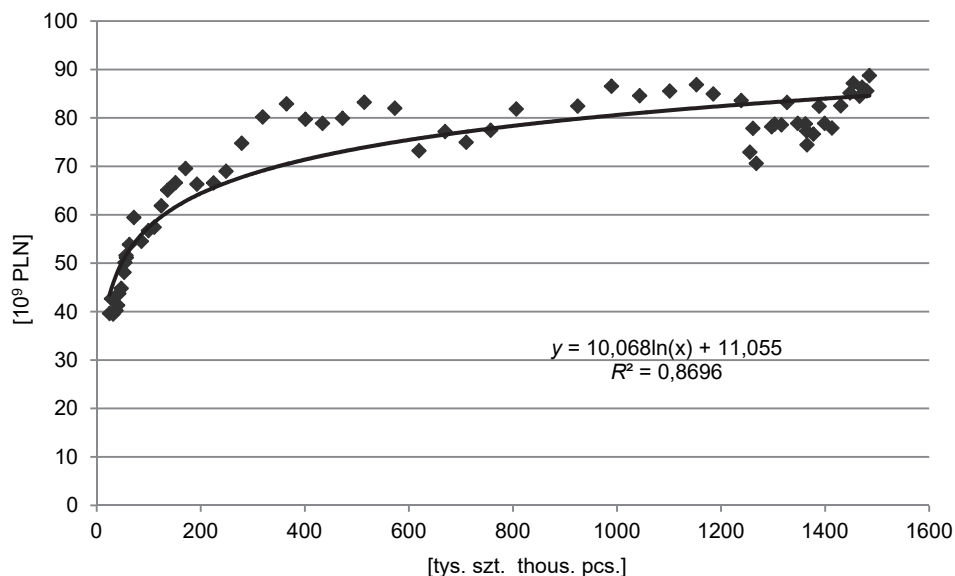
gdzie:

- WP_{krs} = wartość k -tej kategorii produkcji rolniczej w r -tym roku, w cenach stałych (lata 1950–1952 = 100) [mld zł];
- WP_k = wartość k -tej kategorii produkcji rolniczej w 2010 r. [mld zł];
- a_k = wartość wskaźnika wartości k -tej kategorii produkcji rolniczej w 2010 r. [%].

Współzależności między wyposażeniem rolnictwa w siłę pociągową a produkcją globalną oraz produkcją końcową i towarową polskiego rolnictwa w cenach stałych z 2010 r. przedstawiono graficznie z wyznaczeniem modeli opisujących je funkcji o najwyższym współczynniku dopasowania R^2 .

Wyniki badań i ich analiza

Współzależność między liczbą ciągników a wartością produkcji globalnej, uzyskiwanej w rolnictwie, dobrze opisuje funkcja logarytmiczna (rys. 1).



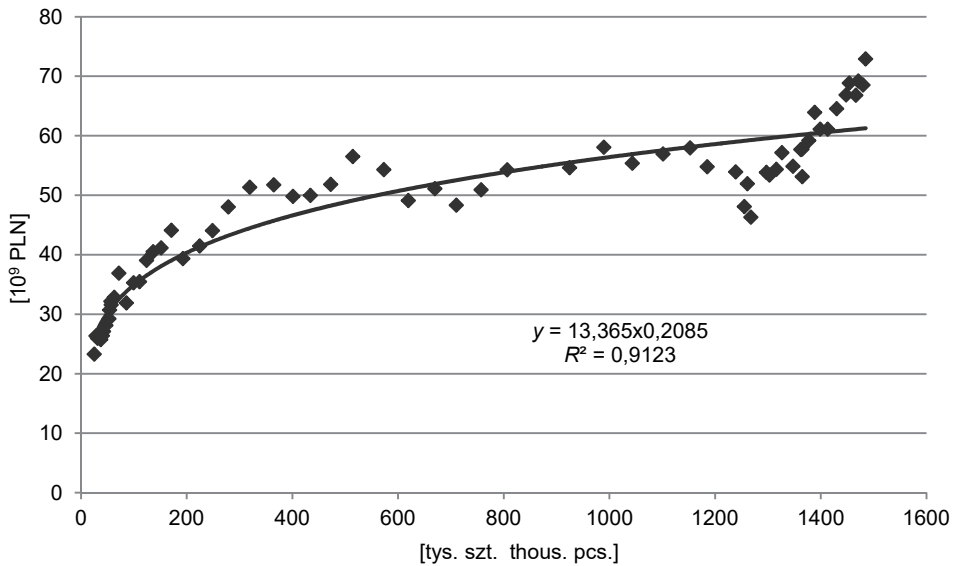
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.
Source: own elaboration based on Central Statistical Office data.

Rys. 1. Wyposażenie w ciągniki a wartość globalnej produkcji rolniczej
Fig. 1. Tractors in use and the gross agricultural output

Z przebiegu linii trendu na rysunku 1. wynika, że współzależność między wyposażeniem w ciągniki rolnicze a uzyskiwaną wartością produkcji globalnej jest dodatnia, jednak jej siła maleje w miarę zwiększania stanu tego wyposażenia.

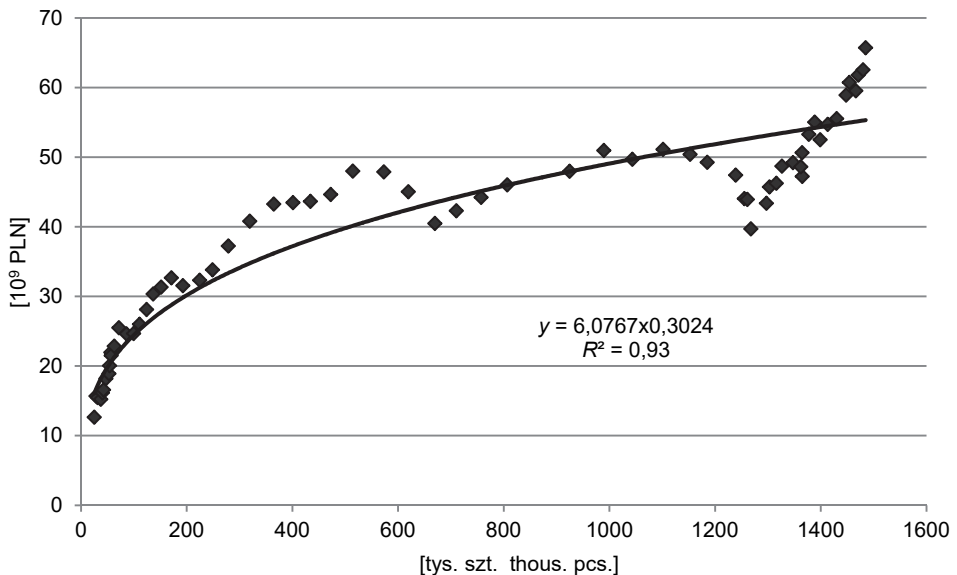
Silniej zaznaczona jest dodatnia współzależność między wyposażeniem w ciągniki rolnicze a wartością produkcji końcowej rolnictwa, opisana w tym przypadku za pomocą funkcji potęgowej. Wartość współczynnika dopasowania R^2 wynosi w tym przypadku ponad 0,90 (rys. 2).

Omawiana współzależność jest najsilniej zaznaczona w przypadku przyjęcia produkcji towarowej jako miernika produkcji rolniczej (rys. 3). Współczynnik determinacji dla funkcji potęgowej, opisującej tę zależność, wynosi 0,93.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.
Source: own elaboration based on Central Statistical Office data.

Rys. 2. Wyposażenie w ciągniki a wartość końcowej produkcji rolniczej
Fig. 2. Tractors in use and the final agricultural output



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.
Source: own elaboration based on Central Statistical Office data.

Rys. 3. Wyposażenie w ciągniki a wartość towarowej produkcji rolniczej
Fig. 3. Tractors in use and the market agricultural output

Niezależnie od przyjętej kategorii produkcji rolniczej, oceniane współzależności zaznaczają się najsilniej w okresie, w którym liczba ciągników użytkowanych w rolnictwie wynosiła poniżej 600 tys. szt. i słabną w miarę zwiększania ich liczby. Należy przypuszczać, że przyczyną słabnącej korelacji jest przede wszystkim zmniejszanie wykorzystania ciągników w miarę zwiększania ich liczby i osiągania stanu nasycenia nimi gospodarstw rolnych [PAWLAK 2003; 2005]. W tych warunkach konieczne jest poszukiwanie rozwiązań umożliwiających zwiększenie wykorzystania ciągników, a przez to zmniejszenie kosztów ich utrzymania. Można to osiągnąć, stosując system wzajemnych usług, np. w ramach kółek maszynowych. System taki, powszechnie stosowany w zachodnich landach Niemiec, umożliwia pełną mechanizację prac w uczestniczących w nim gospodarstwach rolnych przy zmniejszeniu liczby maszyn i lepsze ich dostosowanie do mocy i siły uciążu posiadanego ciągnika.

Ponadto w warunkach względnego nasycenia rolnictwa ciągnikami i malejącego ich wykorzystania, dalszy wzrost produkcji rolniczej jest coraz bardziej warunkowany postępem biologicznym oraz doskonaleniem metod uprawy, nawożenia, ochrony roślin, a także organizacji pracy, której znaczenie rośnie w warunkach stosowania coraz doskonalszego, ale też i coraz droższego sprzętu rolniczego.

Podsumowanie

Wartość produkcji globalnej w cenach stałych była w 2013 r. o 124%, produkcji końcowej o 213%, a produkcji towarowej o 420% większa niż w 1949 r.

W latach 1949–2013 liczba ciągników użytkowanych w rolnictwie polskim zwiększyła się blisko sześćdziesięciokrotnie.

Współzależność między wyposażeniem w ciągniki rolnicze a wartością produkcji uzyskiwanej w rolnictwie jest dodatnia i silnie zaznaczona. Największą wartość wskaźnika determinacji funkcji opisującej tę zależność, odnotowano w przypadku przyjęcia produkcji towarowej jako miernika wartości produkcji rolniczej, a najmniejszą – w przypadku przyjęcia produkcji globalnej.

Bibliografia

- GUS 1966. Rolniczy rocznik statystyczny 1945–1965 [Agricultural statistical yearbook 1945–1965]. Roczniki Branżowe. Nr 2. Warszawa ss. 525
- GUS 1971. Rocznik statystyczny rolnictwa 1971 [Statistical yearbook of agriculture 1971]. Warszawa ss. 380.
- GUS 1976. Rocznik statystyczny 1976 [Statistical yearbook 1976]. R. XXXVI ss. 632.
- GUS 1978. Rocznik statystyczny rolnictwa i gospodarki żywnościowej 1978 [Statistical yearbook of agriculture and food economy 1978]. Statystyka Polski. Nr 103. Warszawa ss. 516.
- GUS 1982. Rocznik statystyczny rolnictwa i gospodarki żywnościowej 1982 [Statistical yearbook of agriculture and food economy 1982]. Statystyka Polski. Nr 15. Warszawa ss. 436.
- GUS 1987. Rocznik statystyczny rolnictwa i gospodarki żywnościowej 1986 [Statistical yearbook of agriculture and food economy 1986]. Statystyka Polski. Nr 35. Warszawa ss. 431.
- GUS 1992. Rolnictwo i gospodarka żywnościowa 1986–1990 [Agriculture and food economy 1986–1990]. Roczniki Statystyczne. Warszawa ss. 399.

GUS 1994. Rocznik statystyczny rolnictwa 1993 [Statistical yearbook of agriculture 1993]. Warszawa ss. 373.

GUS 1997. Ciągniki, maszyny rolnicze i inne środki transportowe. Powszechny spis rolny 1996 [Tractors, machines and other transport equipment. Agricultural census 1996]. Warszawa. ISSN 0208-9602 ss. 212.

GUS 1999. Rocznik statystyczny rolnictwa 1998 [Statistical yearbook of agriculture 1998]. Warszawa. ISSN 0867-082X ss. 481.

GUS 2002. Rocznik statystyczny rolnictwa 2001 [Statistical yearbook of agriculture 2001]. Warszawa. ISSN 1508-0013 ss. 315.

GUS 2003. Ciągniki, maszyny rolnicze i inne środki transportu w gospodarstwach rolnych. Powszechny spis rolny 2002 [Tractors, machines and other transport equipment on farms. Agricultural census 2002]. Warszawa. ISBN 83-7027-282-7 ss. 71.

GUS 2005. Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2005 [Statistical yearbook of agriculture and rural areas 2005]. Warszawa. ISSN 1508-0013 ss. 485.

GUS 2006. Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2006 [Statistical yearbook of agriculture and rural areas 2006]. Warszawa. ISSN 1895-121X ss. 489.

GUS 2007. Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2007 [Statistical yearbook of agriculture and rural areas 2007]. Warszawa. ISSN 1895-121X ss. 473.

GUS 2008. Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2008 [Statistical yearbook of agriculture and rural areas 2007]. Warszawa. ISSN 1895-121X ss. 493.

GUS 2010. Rocznik statystyczny rolnictwa 2010 [Statistical yearbook of agriculture 2010]. Warszawa. ISSN 2080-8798 ss. 389.

GUS 2011a. Rocznik statystyczny rolnictwa 2011 [Statistical yearbook of agriculture 2011]. Warszawa. ISSN 2080-8798 ss. 393.

GUS 2011b. Środki produkcji w rolnictwie. Powszechny Spis Rolny 2010 [Technical means in agriculture. Agricultural Census 2010]. Warszawa. ISBN 978-83-7027-487-0 ss. 111.

GUS 2013. Rocznik statystyczny rolnictwa 2013 [Statistical yearbook of agriculture 2013]. Warszawa. ISSN 2080-8798 ss. 417.

GUS 2014. Rocznik statystyczny rolnictwa 2014 [Statistical yearbook of agriculture 2014]. Warszawa. ISSN 2080-8798 ss. 445.

GUS 2015. Rocznik statystyczny rolnictwa 2015 [Statistical yearbook of agriculture 2015]. Warszawa. ISSN 2080-8798 ss. 456.

GUS 2016. Rocznik statystyczny rolnictwa 2016 [Statistical yearbook of agriculture 2016]. Warszawa. ISSN 2080-8798 ss. 456.

KOCIRA S. 2008. Wpływ technicznego uzbrojenia procesu pracy na nadwyżkę bezpośrednią w gospodarstwach rodzinnych [Effect of the technical development of the working process on the direct surplus in family farms]. Inżynieria Rolnicza. Nr 4(102) s. 375–380.

KOWALSKI J. (red.) 2002. Postęp naukowo-techniczny a racjonalna gospodarka energią w produkcji rolniczej [Scientific and technological advance and rational energy economy in agricultural production]. Kraków. PTIR. ISBN 83-905219-9-7 ss. 279.

KUREK J., WÓJCICKI Z. 2011. Wyposażenie techniczne i nakłady pracy w wybranych gospodarstwach rodzinnych [Technical equipment and the labor inputs on selected family farms]. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 3(71) s. 21–29.

MARCZUK T. 2013. Struktura wyposażenia gospodarstw rolnych w ciągniki i maszyny do uprawy zbóż na terenie województwa podlaskiego [Structure of the farm equipment including tractors and machinery for cereal cultivation in Podlaskie region]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, Nr 3(81) s. 39–50.

MICHAŁEK R., KOWALSKI J. 1993. Metodyczne aspekty określania postępu naukowo-technicznego w rolnictwie. Cz. II. Próba określenia syntetycznych mierników oceny postępu i jego efektywności w rolnictwie [Methodology aspects of technological advance and its efficiency evaluation. Part II. Attempt to determine synthetic measures for evaluation of advance and its efficiency in agriculture]. *Roczniki Nauk Rolniczych. Ser. C. T. 79. Z. 4 s. 112–120.*

MICHAŁEK R., KOWALSKI J., TABOR S., CUPIAŁ M., KOWALSKI S., RUTKOWSKI K. 1998. Uwarunkowania technicznej rekonstrukcji rolnictwa [Conditions of technological reconstruction of agriculture]. Kraków. PTIR. ISBN 83-905-219-1-1 ss. 289.

MUZALEWSKI A. 2004. Analiza i ocena wyposażenia gospodarstw w ciągniki oraz ich użytkowania [Analysis and evaluation of farm equipment in tractors and their utilization]. *Inżynieria Rolnicza*, Nr 4(59) s. 121–129.

MUZALEWSKI A. 2015. Inwestycje w ramach PROW 2007–2013 – rozrzutniki obornika i wozy asenizacyjne [Investments of Rural Development Programme for 2007–2013 – manure spreaders and slurry spreaders]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, Nr 3(89) s. 47–59.

PAWLAK J. 2003. Wykorzystanie wybranych środków mechanizacji rolnictwa w Polsce [Making use of selected mechanization means in Poland]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, Nr 3(41) s. 127–132.

PAWLAK J. 2005. Wykorzystanie ciągników i maszyn samojezdnych w rolnictwie polskim [Making use of the tractors and self-propelled machines in Polish agriculture]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, Nr 4(50) s. 51–56.

PAWLAK J. 2015. Etapy rozwoju motoryzacji rolnictwa w Polsce [Development stages of the motorization in Polish agriculture]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, Nr 3(89) s. 5–16.

PAWLAK J. 2016. Relacje wolumenu produkcji do zasobów siły pociągowej w rolnictwie polskim [Relations between production volume and draft force resources in Polish agriculture]. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, Nr 4(349) s. 122–137.

WÓJCICKI Z. 2014a. Analiza potrzeb i możliwości inwestycyjnych gospodarstw rodzinnych [Analysis of needs and investment possibilities of family farms]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, Nr 1(83) s. 5–20.

WÓJCICKI Z. 2014b. Wyposażenie techniczne badanych gospodarstw rodzinnych [Technical equipment on surveyed family farms]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, Nr 4(86) s. 31–41.

WÓJCICKI Z., PAWLAK J., RUDEŃSKA B. 2014. Wartości zestawów maszyn w badanych gospodarstwach rodzinnych [Values of machinery sets on surveyed family farms]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, Nr 3(85) s. 5–18.

WÓJCICKI Z., RUDEŃSKA B. 2015. Środki techniczne w badanych gospodarstwach rodzinnych [Technical measures in the examined groups of family farms]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, Nr 4(90) s. 31–41.

WÓJCICKI Z., SZEPTYCKI A. 2016. Efektywność postępu technicznego w modelowych gospodarstwach rodzinnych [Efficiency of the technologic advance on model family farms]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, Nr 4(94) s. 5–18.

Jan Pawlak

**EQUIPMENT WITH TRACTORS AND THE VALUE
OF THE AGRICULTURAL OUTPUT**

Summary

In the years 1949–2013 number of tractors in use in Polish agriculture increased by 495%. The value of a gross output in constant prices was in 2013 by 124%, final output by 213%, and market output 420% higher than in 1949. Positive correlation between equipment in tractors and the value of agricultural output has been stated. The correlation is strongest when the market output is taken as a meter of agricultural production and the weakest in a case of gross output. Irrespective of the category of agricultural output taken into account, the correlations studied was the most strongly marked within the period when the number of tractors in use in Polish agriculture amounted to below 600 thousand units, and it weakened along with the increase in the number of tractors.

Key words: agricultural tractors fleet, agricultural production, correlations

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Jan Pawlak
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy
Oddział w Warszawie
ul. Rakowiecka 32, 02-532 Warszawa
tel. 22 542-11-67; e-mail: j.pawlak@itp.edu.pl

