

Wpłynęło 05.05.2014 r.
Zrecenzowano 08.07.2014 r.
Zaakceptowano 28.07.2014 r.

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

Wpływ okresu użytkowania rozsiewaczy nawozowych na koszty ich eksploatacji

Jan KAMIONKA^{ABCDEF}

*Institut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Mazowiecki Ośrodek
Badawczy w Kłudzienku*

Streszczenie

W pracy przedstawiono wpływ okresu użytkowania rozsiewaczy na koszt ich eksploatacji na podstawie wyników badań 6 rozsiewaczy nawozów mineralnych. Różnica w kosztach eksploatacji rozsiewaczy zawieszanych użytkowanych przez okres 5 i 20 lat wynosi 0,25–0,66 zł·ha⁻¹, a rozsiewaczy przyczepianych 1,20–1,28 zł·ha⁻¹. Analizę kosztów badanych rozsiewaczy wykonano na podstawie metodyki stosowanej w IBMER [MUZALEWSKI 2009]. Długość okresu użytkowania rozsiewaczy nie ma znaczącego wpływu na koszty ich eksploatacji, największy wpływ na te koszty ma amortyzacja, a rozsiewacze nie należą do maszyn zbyt drogie. Dobór właściwego ciągnika do rozsiewacza ma większy wpływ na koszty eksploatacji agregatu niż roczne wykorzystanie rozsiewaczy. Użycie ciągnika o większej mocy (średnio o 11 kW) skutkuje wzrostem kosztów eksploatacji o ok. 5,30 zł·ha⁻¹.

Słowa kluczowe: rozsiewacz nawozów, okres użytkowania, koszt eksploatacji

Wstęp

Warunkiem zwiększenia konkurencyjności polskiego rolnictwa na rynku europejskim jest podejmowanie działań zmniejszających koszty produkcji. Istotny wpływ na koszty produkcji rolniczej, a tym samym na jej opłacalność, mają koszty eksploatacji maszyn i ciągników rolniczych. Udział kosztów mechanizacji w bezpośrednich kosztach produkcji, w zależności od kierunku produkcji roślinnej, wynosi w Polsce od 30 do 70% [KARWOWSKI 1998]. Nowsze badania potwierdzają, że znaczącym składnikiem kosztów produkcji roślinnej są koszty eksploatacji maszyn. GRZEŚ i KOWALIK [2006] podają, że łączny udział tych kosztów w badanym przedsiębiorstwie rolniczym wynosił 63,3%, a według badań KOWALSKIEGO [2005], koszty stałe związane z eksploatacją maszyn stanowią 40% kosztów produkcji. ZACHARDA (red.) [2003] podaje, że największe rezerwy w obniżeniu kosztów produkcji rolni-



czej tkwią we właściwym wykorzystaniu maszyn rolniczych. A różnica w rocznym wykorzystaniu maszyn między niektórymi gospodarstwami wynosi nawet 100%. Według SZEPTYCKIEGO [2005], sposobem na częściowe ograniczenie tych kosztów jest upowszechnienie zespołowych form użytkowania maszyn.

Jest wiele publikacji dotyczących analizy kosztów eksploatacji takich maszyn, jak kombajny zbożowe, ścinacze zielonek, ciągniki [IZDEBSKI, SKUDLARSKI 2005; KAPELA, CZARNOCKI 2011; PAWLAK 2007]. Brak jest natomiast analizy kosztów eksploatacji maszyn tańszych, np. rozsiewaczy nawozów mineralnych. Nie ma również danych o strukturze wieku rozsiewaczy eksploatowanych przez rolników. Według badań PEPICHA (red.). [2010], ok. 50% rozsiewaczy eksploatowanych w rolnictwie na Słowacji, to rozsiewacze starsze niż 12-letnie. Roczne wykorzystanie rozsiewaczy w Polsce jest stosunkowo małe, według badań [CUPIAŁ, LORENCOWICZ 2012; KOWALIK, GRZEŚ 2006] wynosi odpowiednio 51 i 57 godzin rocznie. Stwierdzono również, że rolnicy rzadko korzystają z usługowego stosowania nawozów mineralnych. KOCIRA [2005] twierdzi, że maszyny należy dobierać do warunków gospodarstwa tak, aby zagwarantować ich jak najlepsze wykorzystanie. Koszty eksploatacji maszyn zależą od wielu czynników, ale jednym z podstawowych, decydujących o jednostkowych kosztach eksploatacji każdej maszyny, jest czas jej użytkowania w roku [MUZALEWSKI 2003]. Głównym czynnikiem decydującym o wysokości kosztów utrzymania ma cena maszyny, czyli koszty amortyzacji [ZAJĄC 2010]. Analiza kosztów eksploatacji jest niezbędnym elementem racjonalnej strategii eksploatacji maszyn i ciągników rolniczych, decydującej o kosztach produkcji roślinnej [SZUK 2005].

Celem pracy była ocena wpływu okresu użytkowania rozsiewaczy nawozowych na koszty ich eksploatacji.

Metody badań

Analizę kosztów badanych zestawów maszyn do nawożenia oparto na metodach przyjętych w IBMER [MUZALEWSKI 2009], które są zbieżne z metodami stosowanymi w innych krajach europejskich, np. w Belgii [MISERQUE i in. 1999].

Na koszty wykonania określonej czynności lub zabiegu składają się koszty utrzymania K_{utr} i koszty użytkowania $K_{uż}$:

$$K = K_{utr} + K_{uż} \quad (1)$$

Roczne koszty [zł·rok⁻¹] utrzymania maszyny oblicza się z następującego wzoru:

$$K_{utr} = K_a + K_k + K_{ub} \quad (2)$$

przy czym koszt amortyzacji [zł·rok⁻¹] określa się jako stosunek:

$$K_a = \frac{C_m}{T} \quad (3)$$

gdzie:

C_m – cena maszyn, którą przyjęto wg cenników [zł];

T – czas użytkowania maszyny [lata].

Koszt przechowywania i konserwacji K_k [zł·rok⁻¹] określa się wg wzoru:

$$K_k = w \cdot C_m \quad (4)$$

gdzie:

w – wskaźnik kosztów przechowywania i konserwacji.

Koszt ubezpieczenia i badań technicznych K_{ub} dotyczy ciągników.

Jednostkowe koszty utrzymania, przypadające na 1 godzinę pracy maszyny [zł·h⁻¹], obliczono według następującego wzoru:

$$K'_{utr} = \frac{K_{utr}}{T_r} \quad (5)$$

gdzie:

T_r – liczba godzin pracy maszyny w ciągu roku.

Jednostkowe koszty użytkowania maszyny [zł·h⁻¹] oblicza się jako sumę poszczególnych kosztów jednostkowych:

$$K'_{uz} = k'_n + k'_p \quad (6)$$

Jednostkowy koszt napraw [zł·h⁻¹] oblicza się wg wzoru:

$$K'_n = \frac{k_{kn} \cdot C_m}{T_n} \quad (7)$$

gdzie:

k_{kn} – wskaźnik kosztów napraw, wyrażonym w procentach ceny maszyny C_m ;

T_n – normatywna liczba godzin pracy maszyny w okresie jej użytkowania [h].

Jednostkowy koszt paliwa [zł·h⁻¹] oblicza się wg wzoru:

$$k'_p = Z_p \cdot C_p \quad (8)$$

gdzie:

Z_p – zużycie paliwa [dm³·h⁻¹];

C_p – cena paliwa [zł·dm⁻³].

Dla porównania analizowanych zestawów maszyn jednostkowe koszty wykonania nawożenia [zł·ha⁻¹] przeliczono na 1 ha obrobionej powierzchni wg zależności:

$$k = \frac{K'}{W_{07}} \quad (9)$$

gdzie:

K' – suma jednostkowych kosztów utrzymania i użytkowania rozsiewacza lub agregatu nawozowego [zł·h⁻¹];

W_{07} – wydajność eksploatacyjna rozsiewacza [ha·h⁻¹].

W pracy określono jednostkowy koszt eksploatacji 6 rozsiewaczy nawozów mineralnych o różnej ładowności i wydajności eksploatacyjnej. Następnie określono jednostkowy koszt eksploatacji agregatu, składającego się z ciągnika i rozsiewacza.

Aby porównywalność wyników była bardziej wiarygodna, do analizy przyjęto maszyny pochodzące od jednego producenta. Producentem rozsiewaczy jest Agromet Pilmot Sp. z o.o. w Brzegu, a producentem ciągników jest Farmtrac Tractors Europe Sp. z o.o. z Mrągowa. Okres eksploatacji ciągnika przyjęto 20 lat, a okres wykorzystywania rozsiewaczy – od 5 do 20 lat.

Ceny maszyn obowiązujące w IV kwartale 2013 r. uzyskano od producentów. Cenę oleju napędowego przyjęto $5,40 \text{ zł} \cdot \text{dm}^{-3}$. Jest to wartość średnia dla pierwszej dekady listopada 2013 r. [Information Market 2014]. Wskaźnik kosztów napraw ciągników przyjęto na poziomie 90%, a koszt przechowywania 0,75% wartości odtworzeniowej ciągnika. Pozostałe parametry rozsiewaczy i ciągników, niezbędne do określania kosztów ich eksploatacji, podano w tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Parametry rozsiewaczy niezbędne do obliczenia kosztów eksploatacji
Table 1. Distributor parameters necessary for calculating the operating costs

Typ i symbol rozsiewacza Distributor type and symbol	Cena maszyny [zł] Machinery price [PLN]	Potencjał eksploatacyjny Exploitation potential [h]	Wskaźnik kosztów Cost indice	
			napraw repairs [%]	przechowywania storage [%]
Zawieszany N0 12 Mounted N0 12	1 960	1 000	110	1,0
Zawieszany MS 400 Mounted MS 400	8 300	1 000	110	1,0
Zawieszany MS 500 Mounted MS 500	8 980	1 000	110	1,0
Zawieszany MXpremium Mounted MXpremium	11 315	1 000	110	1,0
Przyczepiany RCW 3000 Trailed RCW 3000	57 440	1 000	110	0,7
Przyczepiany RCW 5500 Trailed RCW 5500	73 670	1 000	110	0,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie: MUZALEWSKI [2009].
Source: own elaboration based on MUZALEWSKI [2009].

Analizę kosztów wykonano dla agregatów złożonych z rozsiewacza i ciągnika dobranego zgodnie z zapotrzebowaniem mocy i zachowaniem stabilności oraz sterowności agregatu. Charakterystykę agregatów przedstawiono w tabeli 3. Wydajność eksploatacyjną agregatów przyjęto na podstawie badań wykonanych w IBMER [KAMIONKA 1993; KAMIONKA i in. 2001] oraz wyników badań uzyskanych w Centrum Badań Rolniczych w Gembloux [MISERQUE i in. 1999]. Przyjęta dawka nawozu na hektar wynosi 200 kg dla rozsiewaczy zawieszanych, a dla rozsiewaczy przyczepianych – 400 kg.

Tabela 2. Parametry ciągników niezbędne do obliczenia kosztów eksploatacji
Table 2. Tractors parameters necessary for calculation of operating costs

Symbol ciągnika Tractor symbol	Moc Power [kW]	Cena ciągnika [zł] Tractor price [PLN]	Zużycie paliwa Fuel consumption [dm ³ ·h ⁻¹]	Koszt ubezpieczenia i badań technicznych [zł·rok ⁻¹] Costs of insurance and technical survey [PLN·year ⁻¹]
535	24,6	77 200	3,3	200
555	35,0	81 630	4,7	200
670	48,5	99 220	6,0	200
685 DT	60,5	143 650	8,0	250
7100 DT	72,0	178 340	9,6	250
7110 DT	81,0	187 440	10,5	250

Źródło: opracowanie własne na podstawie katalogu firmy Farmtrac Tractors Europe.
Source: own elaboration based on Farmtrac Tractors Europe catalogue.

Tabela 3. Charakterystyka agregatów nawozowych
Table 3. Fertilizer aggregates characteristics

Agregat nawozowy Fertilizing aggregate	Szerokość robocza Working width [m]	Wydajność eksploatacyjna Operating output [ha·h ⁻¹]
N0 12 + Farmtrac FT 535	9	1,3
MS 400 + Farmtrac FT 555	18	1,9
MS 500 + Farmtrac FT 555	18	2,0
MXpremium + Farmtrac FT 685DT	18	3,0
RCW 3000 + Farmtrac FT 685DT	18	5,0
RCW 5500 + Farmtrac FT 7100DT	18	6,0

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Analiza wyników i dyskusja

Koszt amortyzacji i jednostkowe koszty eksploatacji rozsiewaczy użytkowanych przez okres 5–20 lat podano w tabelach 4, 5 i 6. Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że okres użytkowania rozsiewaczy nie ma znaczącego wpływu na koszty ich eksploatacji. W 5-letnim okresie użytkowania rozsiewaczy zawieszanych koszty eksploatacji są niższe w porównaniu z 20-letnim okresem ich użytkowania o 0,25–0,66 zł·ha⁻¹, a dla rozsiewaczy przyczepianych różnica ta wynosi 1,20–1,28 zł·ha⁻¹. Decydujący wpływ na koszty eksploatacji ma cena maszyny, a rozsiewacze nie należą do maszyn drogiej w porównaniu np. z kombajnami zbożowymi czy ciągnikami rolniczymi. Dlatego różnica w kosztach eksploatacji, w zależności od okresu użytkowania, może być istotna dla maszyn rolniczych, których cena jest znacznie wyższa w porównaniu z rozsiewaczami nawozowymi.

Rolnicy, kupując rozsiewacze nawozów, rzadko zadają sobie pytanie, czy zakupiona maszyna zapewni właściwe wykorzystanie posiadanego ciągnika. Aby sprawdzić hipotezę, że dobór właściwego ciągnika do rozsiewacza ma większy wpływ na koszty

Tabela 4. Koszt amortyzacji rozsiewaczy
Table 4. Amortization cost of fertilizer distributor

Symbol	Koszt amortyzacji [zł·rok ⁻¹] w zależności od okresu użytkowania [lata] Amortization cost [PLN·year ⁻¹] depending on useful life [years]			
	5 l. 5 years	10 l. 10 years	15 l. 15 years	20 l. 20 years
N0 12	392,0	196,0	130,7	98,0
MS 400	1 660,0	830,0	553,0	415,0
MS 500	1 796,0	898,0	598,7	449,0
MXpremium	2 263,0	1 131,5	754,3	565,8
RCW 3000	11 488,0	5 744,0	3 829,3	2 872,0
RCW 5500	14 734,0	7 367,0	4 911,3	3 683,5

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Tabela 5. Godzinowy koszt eksploatacji rozsiewaczy
Table 5. Hourly operating cost of fertilizer distributor

Symbol	Koszt eksploatacji [zł·h ⁻¹] w zależności od okresu użytkowania [lata] i czasu pracy [h·rok ⁻¹] Operating cost [PLN·h ⁻¹] depending on useful life [years] and working time [h·year ⁻¹]			
	5 l., 200 h·rok ⁻¹ 5 years, 200 h·year ⁻¹	10 l., 100 h·rok ⁻¹ 10 years, 100 h·year ⁻¹	15 l., 67 h·rok ⁻¹ 15 years, 67 h·year ⁻¹	20 l., 50 h·rok ⁻¹ 20 years, 50 h·year ⁻¹
N0 12	4,22	4,32	4,40	4,51
MS 400	17,85	18,26	18,63	19,09
MS 500	19,31	19,76	20,15	20,65
MXpremium	24,33	24,89	25,39	26,02
RCW 3000	122,63	124,64	126,34	128,67
RCW 5500	157,29	159,86	162,04	165,02

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Tabela 6. Jednostkowy koszt eksploatacji rozsiewaczy
Table 6. Unit cost of fertilizer distributor operation

Symbol	Koszt eksploatacji [zł·h ⁻¹] w zależności od okresu użytkowania [lata] i czasu pracy [h·rok ⁻¹] Operating cost [PLN·h ⁻¹] depending on useful life [years] and working time [h·year ⁻¹]			
	5 l., 200 h·rok ⁻¹ 5 years, 200 h·year ⁻¹	10 l., 100 h·rok ⁻¹ 10 years, 100 h·year ⁻¹	15 l., 67 h·rok ⁻¹ 15 years, 67 h·year ⁻¹	20 l., 50 h·rok ⁻¹ 20 years, 50 h·year ⁻¹
N0 12	3,25	3,32	3,38	3,50
MS 400	9,39	9,61	9,81	10,05
MS 500	9,67	9,88	10,08	10,33
MXpremium	8,11	8,30	8,46	8,67
RCW 3000	24,53	24,93	25,27	25,73
RCW 5500	26,22	26,64	27,01	27,50

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

eksploatacji agregatu niż roczne jego wykorzystanie, obliczono koszty eksploatacji agregatów nawozowych. Jednostkowe koszty eksploatacji ciągników Farmtrac przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Jednostkowy koszt eksploatacji ciągników, o 20-letnim okresie użytkowania
Table 7. Unit cost of tractors operation within 20 year useful life

Symbol ciągnika Tractor symbol	Koszt eksploatacji [zł·h ⁻¹] Operating cost [PLN·h ⁻¹]
Farmtrac 535	31,34
Farmtrac 555	39,66
Farmtrac 670	49,68
Farmtrac 685DT	68,95
Farmtrac 7100DT	82,70
Farmtrac 7110 DT	89,13

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Jednostkowe koszty eksploatacji agregatów nawozowych złożonych z rozsiewacza i prawidłowo dobranego ciągnika podano w tabeli 8, a koszty dla tych samych rozsiewaczy, zagregowanych z ciągnikiem o większej mocy (średnio o 11 kW), w tabeli 9. Zastosowanie ciągnika o większej mocy skutkuje wzrostem kosztów eksploatacji agregatu średnio o 5,30 zł·ha⁻¹ w przypadku rozsiewaczy zawieszanych, a różnica w przypadku rozsiewaczy przyczepianych jest mniejsza i wynosi 1,92 zł·ha⁻¹.

Tabela 8. Jednostkowy koszt eksploatacji agregatów złożonych z rozsiewacza i prawidłowo dobranego ciągnika
Table 8. Unit operating cost of aggregates consisting of fertilizer distributor and properly selected tractor

Agregat nawozowy Fertilizer aggregate	Koszt eksploatacji [zł·ha ⁻¹] w zależności od okresu użytkowania [lata] Operating cost [PLN·ha ⁻¹] depending on useful life [years]	
	5 l. 5 years	20 l. 20 years
N0 12 + FT 535	27,35	27,58
MS 400 + FT 555	30,27	30,92
MS 500 + FT 555	29,49	30,16
MXpremium + FT 685DT	31,08	31,64
RCW 3000 + FT 685DT	38,31	39,51
RCW 5500 + FT 7100DT	40,00	41,29

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Podsumowanie

Okres użytkowania rozsiewaczy nie ma znaczącego wpływu na koszty ich eksploatacji, największy wpływ na te koszty ma amortyzacja, a rozsiewacze nie należą do maszyn zbyt drogich. Różnica w kosztach eksploatacji między 20- a 5-letnim okresem użytkowania rozsiewaczy zawieszanych wynosi 0,25–0,66 zł·ha⁻¹, a dla rozsiewaczy przyczepianych – 1,20–1,28 zł·ha⁻¹.

Tabela 9. Jednostkowy koszt eksploatacji agregatów złożonych z rozsiewacza i ciągnika o mocy większej w stosunku do potrzeb

Table 9. Unit operating cost of aggregate consisting of a distributor and tractor with power higher than needed

Agregat nawozowy Fertilizer aggregate	Koszt eksploatacji [zł·ha ⁻¹] w zależności od okresu użytkowania [lata] Operating cost [PLN·ha ⁻¹] depending on useful life [years]	
	5 l. 5 years	20 l. 20 years
N0 12 + FT 555	33,75	33,98
MS 400 + FT 555	35,54	36,19
MS 500 + FT 555	34,50	35,17
MXpremium + FT 7100DT	35,68	36,24
RCW 3000 + FT 7100DT	41,07	42,27
RCW 5500 + FT 7100DT	41,07	42,36

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Dobór właściwego ciągnika do rozsiewacza ma większy wpływ na koszty eksploatacji agregatu niż roczne wykorzystanie rozsiewacza. Użycie ciągnika o większej mocy (średnio o 11 kW) skutkuje wzrostem kosztów eksploatacji, agregatu złożonego z ciągnika i rozsiewacza zawieszanego, o ok. 5,30 zł·ha⁻¹.

Bibliografia

CUPIAŁ M., LORENCOWICZ E. 2012. Usługowe wykorzystania maszyn własnych przez rolników a koszty eksploatacji. Journal of Research and Applications In Agricultural Engineering. Vol. 57(2) s. 19–22.

GRZEŚ Z., KOWALIK I. 2006. Koszty użytkowania maszyn w strukturze kosztów produkcji roślinnej w wybranym przedsiębiorstwie rolniczym. Inżynieria Rolnicza. Nr 13 s. 133–137.

Information Market SA 2013. Notowania [online]. [Dostęp 20.03.2014 r.]. Dostępny w Internecie: www.e-petrol.pl

IZDEBSKI W., SKUDLARSKI J. 2005. Wpływ kosztów eksploatacji maszyn na wyniki ekonomiczne w produkcji roślinnej. Wieś Jutra. Nr 8/9 s. 27–28.

KAMIONKA J. 1993. Sprawozdanie ZNO/18/93 z badań kwalifikacyjnych rozsiewacza wapna i nawozów mineralnych N 011. IBM. Symbol dok. XII/401.

KAMIONKA J. i in. 2001. Test rozsiewaczy dwutarczowych. Top Agrar Polska. Nr 10 s. 68–83.

KAPELA K., CZARNOCKI S. 2011. Ocena wykorzystania ciągników rolniczych w gospodarstwach rodzinnych. Inżynieria Rolnicza. Nr 9 s. 95–99.

Katalog firmowy Farmtrac Tractors Europe Sp. z o.o. Mrągowo. Polska.

KARWOWSKI T. 1998. Polska w drodze do Unii Europejskiej. Zespołowe użytkowanie maszyn warunkiem unowocześnienia polskiego rolnictwa. Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej. Nr 1 s. 2–6.

KOCIRA S. 2005. Wykorzystanie maszyn rolniczych w gospodarstwach o różnej wielkości ekonomicznej. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 3 s. 15–22.

KOWALIK I., GRZEŚ Z. 2006. Wpływ wykorzystania maszyn rolniczych na koszty mechanizacji w gospodarstwach rolniczych o różnej powierzchni. Inżynieria Rolnicza. Nr 13 s. 201–208.

- KOWALSKI S. 2005. Poziom kosztów i efektywność mechanizacji w wybranych gospodarstwach Polski i Niemiec. *Inżynieria Rolnicza*. Nr 6 s. 369–375.
- MISERQUE O., TISSOT S., BRUART J. 1999. Indicateur des performances et des couts d'utilisation des machines Agricole. *CRA Gembloux* s. 63–67.
- MUZALEWSKI A. 2003. Koszty eksploatacji maszyn. Wskaźniki eksploatacyjno-ekonomiczne maszyn i ciągników rolniczych stosowanych w gospodarstwach rolnych. Nr 18. Warszawa. *IBMER* s. 5–10.
- MUZALEWSKI A. 2009. Koszty eksploatacji maszyn rolniczych. Nr 24. Warszawa. *IBMER* s. 7–11.
- PAWLAK J. 2007. Koszty eksploatacji maszyn rolniczych. *Wieś Jutra*. Nr 6 s. 21–22.
- PEPICH S. (red.) 2010. Inventarizacia použivanej techniky v polnohospodarstve SR a technicko-exploatacne ukazovatele vybranych druhov strojov. *Zaverecna sprava ulohy kontraktu*. *TSUP Rovinka* s. 18–22.
- SZEPTYCKI A. 2005. Stan i kierunki rozwoju techniki oraz infrastruktury rolniczej w Polsce. Warszawa. *IBMER* ss. 237.
- SZUK T. 2005. Wpływ powierzchni gospodarstw indywidualnych na poziom kosztów eksploatacji mechanicznej siły pociągowej. *Roczniki Nauk SERiA*. T. VIII. Z. 1 s. 243–248.
- ZACHARDA F. (red.). 2003. Racionalizacia a modernizacia stavu a využitia techniky v polnohospodarstve. *Zaverecna sprava ulohy kontraktu*. *TSUP Rovinka*. s. 5–7.
- ZAJĄC S. 2010. Koszty eksploatacji ciągników rolniczych i ich wpływ na koszty produkcji rolniczej. *Uczelnia dla gospodarki – gospodarka dla uczelni*. M. Ruda. T. 1. Krosno. *PWSZ*. s. 169–176.

Jan Kamionka

EFFECT OF FERTILIZER DISTRIBUTORS USEFUL LIFE ON THEIR OPERATING COSTS

Summary

The paper presents the influence of useful life of fertilizer distributors on cost of their exploitation. The discussed results are based on tests of six distributors. The difference in operating costs between 20 and 5 years of exploitation of mounted distributors ranges from 0.25 to 0.66 PLN·ha⁻¹, but in case of trailed distributors the above difference is from 1.20 to 1.28 PLN·ha⁻¹. The length of distributors useful life does not significantly impact the cost of their operation. The operating costs are mostly influenced by depreciation and the distributors are not too expensive machines. Selection of the proper tractor cooperating with distributor has a greater impact on the aggregate operating costs than the annual use of distributors. The use of a tractor with higher power (average by 11 kW) results in an increase of operating costs by about 5.30 PLN·ha⁻¹.

Key words: fertilizer distributors, useful life, operating cost

Adres do korespondencji:

dr hab. Jan Kamionka, prof. nadzw. ITP
Instytut technologiczno-Przyrodniczy
Mazowiecki Ośrodek Badawczy w Kłudzienku
05-825 Grodzisk Mazowiecki
tel. 22 755-60-41 wew. 122; e-mail: j.kamionka@itp.edu.pl

