

TATIANA BUCHWALD, ŻANETA STASZAK

Instytut Inżynierii Biosystemów
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

WARTOŚCIOWANIE PROCESÓW PLANOWANEGO SERWISOWANIA CIĄGNIKÓW ROLNICZYCH

EVALUATION OF PROCESSES OF PLANNED TECHNICAL SERVICE OF FARM TRACTORS

Streszczenie. Celem pracy była prezentacja złożoności projektowania, wartościowania i porównywania procesów eksploatacji ciągników rolniczych. Praca zawiera próbę opisaną metody wartościowania serwisu technicznego, przydatnej na etapie planowania zakupu nowego ciągnika rolniczego do gospodarstwa. Przedstawiono ją na przykładzie analizy kosztów serwisowania dwóch ciągników rolniczych różnych producentów o zbliżonych parametrach eksploatacyjnych i podobnym zakresie obsługi technicznej. Poszukiwanie odpowiedniej metody wartościowania wynika z braku możliwości dostępu potencjalnych użytkowników do informacji o kosztach serwisowania maszyn oraz z braku metody pozyskiwania informacji. Dysponowanie wiedzą o takim charakterze wpłynie na trafność podejmowanych przez rolników decyzji dotyczących zakupu nowego ciągnika rolniczego.

Słowa kluczowe: ciągnik rolniczy, serwis techniczny, metoda wartościowania

Wstęp

Termin „metoda” (gr. *methodos* – sposób badania) określa sposób ujmowania badanych faktów i zespół ogólnych założeń badawczych w nauce, które wytyczone zostają w postępowaniu naukowym. Proces wartościowania jest częścią sposobów wdrażania nowoczesnych metod badawczych. Dobrze przeprowadzone wartościowanie stanowi podstawę prawidłowego zarządzania procesami, na podstawie których możliwe jest podejmowanie decyzji z obszaru zarządzania. Konsekwencje procesu wartościowania oraz oceny jego rezultatów ponoszą ludzie. Wyniki wartościowania mogą wskazywać podstawowe źródło informacji na temat organizacji, potrzeb rozwoju i optymalizacji procesów (Tomczyk, 2012).

Serwis techniczny, zwany obsługą lub utrzymaniem, jest integralną częścią systemu eksploatacji ciągników rolniczych. W nowoczesnych ciągnikach procesy serwisowania obejmują głównie operacje wchodzące w skład planowanych przeglądów technicznych o charakterze profilaktycznym (Jóska i Kołodziejcki, 2008; Rzeźnik, 2008).

Podjmując decyzję o zakupie nowego ciągnika rolniczego, rolnik uwzględnia parametry funkcjonalne, cenę, moc, wyposażenie i opinie innych użytkowników. W procesie decyzyjnym dotyczącym zakupu ciągnika rolniczego informacje związane z serwisowaniem są analizowane w drugiej kolejności. Specjaliści twierdzą, że koszty serwisowania maszyny w całym okresie eksploatacji są równe kosztom jej zakupu (Nuckowski, 2011; Towpik, 2008).

W przeciwieństwie do użytkowników, producenci są świadomi konieczności serwisowania maszyn oraz kosztów z tym związanych. Wśród niektórych firm można zaobserwować praktyki zmniejszania ceny sprzedaży ciągników rolniczych i przenoszenia tej obniżki na koszty serwisu, co czyni ciągnik pozornie tańszym i konkurencyjnym na rynku (Juściński i Piekarski, 2008; Juściński i Szczepanik, 2008; Rzeźnik, 2008).

Każdy producent i serwisant określa harmonogram przeglądów i zapotrzebowanie na materiały eksploatacyjne. Informacje te znajdują się w instrukcjach obsługi ciągników. Nie podaje się natomiast szacowanych kosztów związanych z serwisem technicznym. Potrzebna jest efektywna, obiektywna i uniwersalna metoda wartościowania, która umożliwi określenie stanów względnych cech mierzalnych i niemierzalnych, charakterystycznych dla serwisowania ciągników rolniczych (Durczak, 2013; Durczak i Rzeźnik, 2001).

Celem pracy było opracowanie i weryfikacja odpowiedniej metody wartościowania zabiegów wchodzących w skład planowanych przeglądów technicznych ciągników rolniczych, w związku z brakiem metody umożliwiającej porównanie ciągników rolniczych pod względem wykonywanych czynności obsługowych, wykorzystywanych narzędzi i materiałów eksploatacyjnych oraz pracochłonności tych czynności w okresie eksploatacji.

Materiał i metody

Badania dotyczyły określenia rodzaju materiałów eksploatacyjnych potrzebnych do realizacji przeglądów technicznych ciągników rolniczych i zapotrzebowania na nie. Porównano zakresy czynności wykonywanych podczas usług serwisowych dla samochodów osobowych, ponieważ kalkulatory dla ciągników rolniczych nie są dostępne. Na tej podstawie stworzono zbiór parametrów istotnych w obsłudze serwisowej ciągników rolniczych. Następnie do analizy wybrano dwa ciągniki rolnicze charakteryzujące się podobnymi parametrami eksploatacyjnymi, które analizowano pod względem kosztów serwisowania.

Struktura planowanych przeglądów technicznych ciągnika A składa się z sześciostopniowego zakresu obsługi technicznej. Przegląd P1 wykonywany jest co 10 mth, P2 – co 50 mth, P3 – co 100 mth, P4 – co 500 mth, P5 – co 1000 mth oraz ostatni P6 – co 2000 mth. Przeglądy P1 oraz P2 dotyczą szeregu sprawdzeń stanu określonych części i materiałów eksploatacyjnych w ciągniku. Smarowanie wymagających tego części zaplanowane jest w przeglądzie P3, a wymiany materiałów eksploatacyjnych mają

miejsce w trakcie przeglądów P4-P6. Jeden cykl obsługowy dla ciągnika A obejmuje 2000 mth. Cykl obsługowy ciągnika rolniczego B trwa również 2000 mth. Został podzielony na pięć przeglądów składowych: P1-P5. Przeglądy P1 (co 10 mth) oraz P2 (co 250 mth) cechuje przewaga czynności związanych z dokonaniem odpowiednich sprawdzeń i uzupełnień płynów eksploatacyjnych, natomiast w kolejnych, P3-P5 przeważają czynności związane z wymianą części i płynów ulegających zużyciu podczas pracy ciągnika. Przeglądu P3 dokonuje się co 750 mth, P4 – co 1500 mth, P5 – co 2000 mth.

Wyniki i dyskusja

Planowane przeglądy techniczne są zbiorem operacji, których strukturę charakteryzują między innymi zakres, częstotliwość wykonywania, hierarchia, materiałochłonność i pracochłonność, stanowiące jednocześnie kryteria modelu wartościowania. Ponieważ charakterystyki przeglądów technicznych są liczne, model wartościowania musi być wielokryterialny.

Chcąc dokonać wartościowania serwisu technicznego, należy rozpocząć od określenia kosztów związanych z systemem planowanych przeglądów technicznych. Każdy ciągnik charakteryzuje się odmienną strukturą przeglądów technicznych, ich hierarchią, zakresem i częstotliwością. Wpływa to na długość jednego pełnego cyklu obsługowego, na podstawie którego można dokonać wartościowania procesów obsługi. Koszty te związane są głównie z ilością materiałów eksploatacyjnych, których konieczności zakupu nie biorą pod uwagę użytkownicy w trakcie procesu decyzyjnego. Znaczny udział w kosztach eksploatacji mają nie tylko koszty planowanych przeglądów technicznych, lecz także koszty napraw. Ponieważ awarii ciągnika nie można przewidzieć z wyprzedzeniem, koszty związane z wykonywaniem napraw nie są brane pod uwagę przy tworzeniu modelu.

Proponowaną i analizowaną metodą wartościowania przeglądów technicznych ciągników rolniczych jest szacowanie kosztów obsługi technicznej na podstawie zapotrzebowania materiałów eksploatacyjnych i kosztów ich zakupu, a następnie porównanie osiągniętych wyników dla wybranych ciągników. Na koszty te składają się koszty płynów eksploatacyjnych (oleju silnikowego, przekładniowego, hydraulicznego, płynu hamulcowego i w układzie chłodzącym silnika), filtrów (oleju silnikowego, przekładniowego, pompy hydraulicznej, paliwa, powietrza kabiny) oraz akumulatora, smaru i koszty wykonania zlecenia serwisowego. W tabeli 1 znajduje się zestawienie kosztów wymienionych materiałów dla ciągnika rolniczego A o mocy znamionowej 194 KM.

Łączne koszty serwisowania ciągnika rolniczego w tym okresie wynoszą 13 291,15 PLN.

W tabeli 2 zaprezentowano zestawienie kosztów serwisowania dla ciągnika rolniczego B. Jest to ciągnik innego producenta niż ciągnik A, charakteryzuje się jednak podobnymi parametrami eksploatacyjnymi. Jego moc znamionowa wynosi 195 KM.

Łączne koszty serwisowania w jednym cyklu obsługowym wynoszą 9347,00 PLN.

Analizując wartość łącznych kosztów eksploatacji dwóch badanych ciągników rolniczych oraz biorąc pod uwagę długość cyklu obsługowego każdego z nich i zakładając, że ciągniki będą eksploatowane 18 lat, pracując rocznie 1000 mth, można obliczyć, że w tym okresie koszty serwisowania ciągnika A wyniosą 119 620 PLN,

Tabela 1. Zestawienie kosztów serwisowania ciągnika rolniczego A w jednym cyklu obsługowym
 Table 1. Configuration of costs of technical service of farm tractor A in one working cycle of service

Materiał eksploatacyjny Operational material	Liczba przeglądów technicznych Number of technical services	Cena (PLN/l, PLN/szt.) Price (PLN/l, PLN/pcs.)	Ilość (l, szt.) Amount (l, pcs.)	Razem Total (PLN)
Olej silnikowy – Engine oil	4	27,80	88,0	2 446,40
Olej przekładniowy – Gear oil	2	30,97	59,0	1 827,23
Olej hydrauliczny – Hydraulic oil	1	38,17	105,0	4 007,85
Płyn hamulcowy – Brake liquid	1	38,30	0,9	34,47
Płyn w układzie chłodzącym silnika Cooling liquid	1	55,00	22,0	1 210,00
Filtr oleju silnikowego Engine filter	4	37,00	4	148,00
Filtr oleju przekładniowego Gear oil filter	1	140,00	1	140,00
Filtr pompy hydraulicznej Hydraulic pump filter	4	140,00	4	560,00
Filtr paliwa – Fuel filter	4	110,00	4	440,00
Filtr powietrza kabiny – Air filter	4	148,00	4	592,00
Smar – Grease	4	15,05	4	60,20
Akumulator – Accumulator	1	425,00	1	425,00
Usługa serwisowa – Service	4	350,00	4	1 400,00
Łączne koszty serwisowania ciągnika rolniczego Service of farm tractor altogether				13 291,15

Tabela 2. Zestawienie kosztów serwisowania ciągnika rolniczego B w jednym cyklu obsługowym
 Table 2. Configuration of costs of technical service of farm tractor B in one working cycle of service

Materiał eksploatacyjny Operational material	Liczba przeglądów technicznych Number of technical services	Cena (PLN/l, PLN/szt.) Price (PLN/l, PLN/pcs.)	Ilość (l, szt.) Amount (l, pcs.)	Razem Total (PLN)
1	2	3	4	5
Olej silnikowy – Engine oil	4	29,00	64,8	1 879,20
Olej przekładniowy – Gear oil	2	22,00	66,8	1 469,60
Olej hydrauliczny – Hydraulic oil	2	22,00	100,0	2 200,00
Płyn hamulcowy – Brake liquid	2	41,00	1,6	65,60
Płyn w układzie chłodzącym silnika Cooling liquid	1	18,50	34,0	629,00

Tabela 2 – cd. / Table 2 – cont.

1	2	3	4	5
Filtr oleju silnikowego Engine filter	4	50,40	4	201,60
Filtr oleju przekładniowego Gear oil filter	3	35,00	3	105,00
Filtr pompy hydraulicznej Hydraulic pump filter	3	160,00	3	480,00
Filtr paliwa – Fuel filter	3	105,00	3	315,00
Filtr powietrza kabiny – Air filter	1	156,00	1	156,00
Smar – Grease	4	15,00	4	60,00
Akumulator – Accumulator	1	546,00	1	546,00
Usługa serwisowa – Service	4	310,00	4	1 240,00
Łączne koszty serwisowania ciągnika rolniczego Service of farm tractor altogether				9 347,00

a ciągnika B – 84 123 PLN. Różnica łącznych kosztów serwisowania w analizowanym okresie między ciągnikami A i B wynosi 35 497 PLN. Przyjęte w analizie ceny materiałów eksploatacyjnych są cenami aktualnymi w roku 2014. W odniesieniu do dłuższego okresu użytkowania ciągników rolniczych obliczenia mają charakter szacunkowy. Mimo to dysponowanie nimi na etapie podejmowania decyzji o zakupie ciągnika pozwala wskazać, że pod względem serwisowania, bardziej opłacalny byłby zakup ciągnika B.

Wnioski

1. Wartościowanie i porównywanie złożonych struktur, jakimi są planowane przeglądy techniczne, jest trudne. Odpowiednio opracowane metody służą do wspomagania procesów decyzyjnych dotyczących zakupu nowego ciągnika rolniczego i optymalizacji procesów wykonywanych w trakcie serwisowania.

2. Każdy z potencjalnych użytkowników kieruje się zróżnicowanymi kryteriami, które bierze pod uwagę w procesie decyzyjnym, jednak posiadanie szacunkowych wartości kosztów eksploatacji wpływa na trafność podejmowanych w procesie wyboru ciągnika rolniczego decyzji.

Literatura

- Durczak, K. (2013). Kwantyfikacja jakości maszyn rolniczych. *J. Res. Appl. Agric. Eng.*, 58, 2, 29–33.
- Durczak, K., Rzeźnik, Cz. (2001). Badania procesu zakupu maszyn rolniczych. *Inż. Roln.*, 31, 11, 53–59.

- Jóska, M., Kołodziejski, D. (2008). Wybrane problemy eksploatacyjne pojazdów i maszyn rolniczych w zakresie ich serwisowania. *J. Res. Appl. Agric. Eng.*, 53, 2, 5–7.
- Juściński, S., Piekarski, W. (2008). An analysis on the territorial range of farm tractors serving realized as an element of distribution logistic. *Tech. Sci.*, 11, 59–67.
- Juściński, S., Szczepanik, M. (2008). Przeglądy gwarancyjne ciągników rolniczych jako element logistyki dystrybucji. Guarantee service of agricultural tractors as an element of distribution logistics. *Eksploat. Niezawodn. – Maint. Reliab.*, 38, 2, 45–52.
- Nuckowski, J. (2011). Ile za przegląd ciągnika. *Tyg. Roln.*, 38, 50–52.
- Rzeźnik, Cz. (2008). Podstawy obsługi technicznej maszyn rolniczych. Poznań: Wyd. AR.
- Tomczyk, W. (2012). Metoda modelowania zestawu obsługi technicznych maszyn i urządzeń rolniczych. *Inż. Roln.*, 137, 2, 319–325.
- Towpik, T. (2008). Ile kosztuje utrzymanie ciągnika. *Roln. Przegl. Tech.*, 1, 59–62. Pozyskano z: <http://www.apra.pl/rpt/index.php?content=655>

EVALUATION OF PROCESSES OF PLANNED TECHNICAL SERVICE OF FARM TRACTORS

Summary. The aim of this work is to present the complexity of projecting, evaluating and comparison of exploitation of farm tractors. The article contains main information about projecting the procedures of evaluation of planned technical service of tractors. This work also contains an attempt to describe a method of evaluation of technical service. It is illustrated on the example of the cost of farm tractors servicing. Tractors had similar operating parameters but they were from different manufacturers. A method like that could be useful for users of tractors, while making decisions about purchase of new tractors for their farms. The reason of looking for a method of evaluation of planned technical service of agricultural machines is lack of access to the information about the cost of servicing. It is also a result of lack of appropriate method of gaining information like this by tractor users. It is important to add, that having at user's disposal information about technical service of tractors could improve the decision making process about buying a new tractor.

Key words: farm tractor, technical service, method of evaluation

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Tatiana Buchwald, Instytut Inżynierii Biosystemów, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 50, 60-637 Poznań, Poland, e-mail: buchwald@up.poznan.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:
23.01.2015

Do cytowania – For citation:

*Buchwald, T., Staszak, Ż. (2015). Wartościowanie procesów planowanego serwisowania ciągników rolniczych. *Nauka Przyr. Technol.*, 9, 2, #24. DOI: 10.17306/J.NPT.2015.2.24*