

ZENON GRZEŚ, PIOTR RYBACKI, CZESŁAW RZEŹNIK

Instytut Inżynierii Biosystemów  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## PROBLEMY SERWISU TECHNICZNEGO MASZYN ROLNICZYCH

AGRICULTURAL MACHINERY MAINTENANCE PROBLEMS

### Abstrakt

**Wstęp.** Nawet najbardziej starannie użytkowane maszyny rolnicze tracą w funkcji czasu zdolność do użytkowania. W celu przywrócenia zdolności użytkowej maszyn realizowany jest podsystem serwisowania technicznego.

**Materiał i metody.** Przedmiotem badań były koszty serwisowania współczesnych maszyn rolniczych. Na przykładzie ciągników rolniczych przeanalizowano koszty serwisu technicznego i ich komponenty.

**Wyniki.** Na wartości kosztów serwisowania wpływają ilości i wartości płynów eksploatacyjnych oraz części wymiennych, a także częstotliwości ich wymian. Zauważono znaczne zróżnicowanie kosztów serwisowania ciągników rolniczych o zbliżonej mocy i porównywalnym wyposażeniu. W serwisowaniu maszyn wykorzystuje się różne części wymienne i materiały eksploatacyjne. Wielu producentów dopuszcza stosowanie nieoryginalnych części wymiennych. Działanie to przynosi określone korzyści finansowe. W przypadku ciągników rolniczych obniżka kosztów serwisu technicznego wynosiła w badanym okresie (0–2000 mth) od 595 do 4204 PLN, zależnie od typu ciągnika.

**Wnioski.** Zmiany w serwisowaniu technicznym są wynikiem poprawy jakości maszyn i materiałów eksploatacyjnych oraz kwalifikacji operatorów maszyn. Obserwuje się tendencję do ograniczania procesów serwisowania współczesnych maszyn rolniczych, jednak w dającej się przewidzieć przyszłości całkowite wyeliminowanie serwisu technicznego jest niemożliwe.

**Słowa kluczowe:** eksploatacja, serwis techniczny, maszyny rolnicze

## Wstęp

Eksploatacja maszyn jest ważną dziedziną praktyki gospodarczej i ogólnie jest definiowana jako zbiór procesów wykonywanych przez ludzi z maszynami (obiektami technicznymi). Opisuje ona wzajemne relacje między nimi od chwili przejęcia maszyny do wykorzystania zgodnie z przeznaczeniem aż do jej likwidacji. W procesie eksploatacji maszyn wyodrębnia się: użytkowanie, serwisowanie (obsługiwanie) i zasilanie (Dwi-liński, 2006; Legutko, 2007, 2009; Rzeźnik, 2008).

Użytkowanie jest to wykorzystywanie zdatnej maszyny zgodnie z przeznaczeniem i właściwościami funkcjonalnymi. To podstawowy proces w systemie eksploatacji, ponieważ w jego wyniku uzyskujemy określone efekty, np. w postaci wykonania prac agrotechnicznych. Niemniej jednak nawet najbardziej starannie użytkowane maszyny tracą w funkcji czasu zdatność do użytkowania, aż do osiągnięcia wartości granicznej, stąd w celu przywrócenia zdatności użytkowej maszyn realizowany jest podsystem serwisowania.

Ten podsystem eksploatacji przyjmował różne nazwy, takie jak: naprawy, remonty, odnowa, obsługa techniczna, utrzymywanie, a obecnie nazywany jest serwisem technicznym. Ewolucja określeń tego podsystemu ma swoje merytoryczne uzasadnienie. W przypadku maszyn starszej generacji, o małej trwałości i niezawodności, wykonywano głównie naprawy i remonty, natomiast w odniesieniu do nowoczesnych maszyn, o większej trwałości i niezawodności, charakteryzujących się mniejszym występowaniem uszkodzeń losowych, pojawia się określenie obsługiwanie techniczne lub utrzymywanie. Procesy te w wysokim stopniu są realizowane na podstawie planowej strategii eksploatacji maszyn. Ponadto o procesie szeroko rozumianego obsługiwanie technicznego decydują także: jakość i terminowość serwisu, dostępność części wymiennych, organizacja usług serwisowych itp. Stąd w praktyce eksploatacyjnej oraz opracowaniach naukowych ten złożony podsystem określa się coraz częściej jako serwis techniczny, tym samym staje się on terminem adekwatnym, uniwersalnym i właściwie rozumianym.

W okresie kilkudziesięcioletniej historii maszyn rolniczych jest obserwowany spadek częstotliwości, pracochłonności, materiałochłonności i energochłonności procesów serwisowania przy jednoczesnym wzroście parametrów użytkowania maszyn. Zmiany te są wynikiem poprawy jakości maszyn i materiałów eksploatacyjnych oraz wyższych kwalifikacji operatorów maszyn i pracowników zakładów serwisowych.

Serwis techniczny jest pewną uciążliwością, wymagającą wyłączenia maszyny z użytkowania, poniesienia nakładów na części wymienne, materiały eksploatacyjne, koszty pracy, które nie przekładają się na zyski płynące z użytkowania maszyn. Efekty wykonanego lub zaniechanego serwisowania ujawniają się z opóźnieniem, jednak jego pozytywne oddziaływanie na użytkowanie maszyn w odpowiednio długim okresie eksploatacji jest bezdyskusyjne (Kołodziejcki i Jósko, 2008; Rybacki, 2012; Rybacki i Durczak, 2011).

## Material i metody

Serwisowanie techniczne maszyn rolniczych, pomimo ich podobieństwa konstrukcyjnego i funkcjonalnego do innych grup maszyn, ma swoją specyfikę. Wynika ona z oddziaływania szeroko pojętego środowiska, w którym maszyny są eksploatowane. Specyficzne cechy, które charakteryzują proces eksploatacji maszyn rolniczych, to (Rzeźnik i in., 2015):

- duża różnorodność wykorzystywanych rodzajów i typów maszyn,
- szczególnie trudne i dynamiczne warunki pracy,
- małe wykorzystanie potencjalnego czasu pracy maszyn i wynikająca stąd konieczność zapewnienia odpowiednich warunków ich przechowywania,
- sezonowy charakter pracy maszyn,
- wymagana duża niezawodność maszyn i ich zestawów,
- znaczne rozproszenie maszyn w terenie,
- zbyt długie okresy eksploatacji maszyn.

Wymienione uwarunkowania utrudniają proces serwisowania maszyn rolniczych, niemniej jednak znajomość tych uwarunkowań pozwala efektywnie zarządzać eksploatacją maszyn, w tym serwisowaniem. Tendencje pozytywne zmiany w tym obszarze są stosunkowo niewielkie. Nowoczesne maszyny mają coraz bardziej uniwersalne zastosowania. Przykładem mogą być maszyny do uprawy gleby i siewu, które są zastępowane agregatami uprawowo-siewnymi. Są one bardziej złożone w porównaniu z dotychczasowymi maszynami, co także nie ułatwia procesu ich serwisowania. Poprawiają się warunki pracy maszyn ze względu na dobry stan i wielkość obrabianych pól, jakość dróg dojazdowych, co wpływa na ograniczenie uszkodzeń awaryjnych.

Nowoczesne maszyny rolnicze oferowane przez znanych światowych producentów to bardzo złożone obiekty techniczne, o dużej trwałości i niezawodności, co połączone z nowoczesnym marketingiem sprawia wrażenie, że ich serwis techniczny podczas eksploatacji będzie bardzo ograniczony lub zbędny. Zakłóca to istotnie proces decyzyjny, szczególnie w odniesieniu do ciągników rolniczych. Często rolnik, podejmując decyzję o zakupie ciągnika, nie bierze pod uwagę przyszłych nakładów na jego serwisowanie, a są one znaczące. W literaturze są prezentowane badania, z których wynika, że koszty zakupu ciągnika są równe kosztom jego serwisowania w całym okresie eksploatacji (Juściński, 2012; Juściński i Piekarski, 2010; Juściński i Szczepanik, 2008; Rybacki, 2012; Rybacki i Durczak, 2011).

Trafność decyzji rolnika o zakupie ciągnika przesądza o efektywności gospodarstwa w długim okresie czasu. Aby decyzja była trafna, trzeba dysponować możliwie pełnym zbiorem informacji o ciągniku. Jak wynika z wykonanych analiz, rolnik, podejmując decyzję o zakupie ciągnika, dysponuje szeregiem informacji o jego użytkowaniu, takich jak np. moc, wyposażenie, zużycie paliwa itp., brak jest natomiast precyzyjnych i komunikatywnych informacji o jego serwisowaniu (pracochłonność i koszty serwisu, materiały eksploatacyjne, koszty części wymiennych itp.). Przyjmuje się, że obszar ten generuje około połowy ogólnych kosztów eksploatacji (Kowalik i Grześ, 2006). Proporcje te dodatkowo zakłócają różnorodne formy pomocy finansowej z Unii Europejskiej, m.in. ze środków Programów Rozwoju Obszarów Wiejskich. Dofinansowanie obejmuje tylko zakup ciągnika i wtedy jest on relatywnie tani, ale serwisowanie w całości obciąża

użytkownika. Niektórzy producenci wykorzystują ten fakt, oferując ciągniki po relatywnie niskiej cenie, a poniesione koszty rekompensują serwisem, który jest koniecznością. Koszty serwisowania są rozłożone w czasie i nie zawsze fakt ten w procesie decyzyjnym zakupu ciągnika jest uwzględniany, jednak znacząco rzutuje on na koszt eksploatacji (Kołodziejski i Jóska, 2008; Piekarski i Juściński, 2005; Powalka i in., 2013).

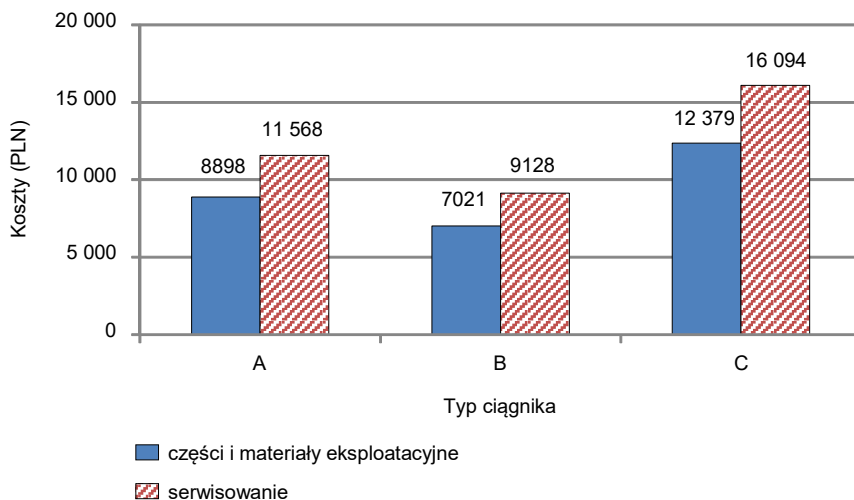
## Wyniki i dyskusja

Nie ma możliwości obiektywnego poznania wartości kosztów serwisowania ciągników o zbliżonej konstrukcji i porównania tych kosztów, a różnice w tym obszarze są znaczące, o czym świadczą wyniki badań Buchwald (2016). Na wartość kosztów serwisowania wpływają ilości i wartości płynów eksploatacyjnych oraz części wymiennych, a także częstotliwość ich wymian. W tabeli 1 podano te informacje w odniesieniu do wybranych ciągników o zbliżonej mocy i porównywalnym wyposażeniu. Analiza zamieszczonych informacji pozwala dostrzec istotne różnice, które rzutują na koszt serwisowania ciągników.

Tabela 1. Przykładowe wartości miar planowych operacji serwisowych dla wybranych ciągników (na podstawie Buchwald, 2016)

Miara operacji serwisowych	Jednostka	Typ i moc ciągnika		
		A 150 kW	B 150 kW	C 158 kW
Ilość oleju silnikowego	dm <sup>3</sup>	25,0	19,0	21,5
Częstość wymiany oleju silnikowego	mth	500	500	250
Częstość wymiany filtra oleju silnikowego	mth	500	500	250
Ilość oleju przekładniowego	dm <sup>3</sup>	39,5	65,0	58,0
Częstość wymiany oleju przekładniowego	mth	500	2 000	750
Częstość wymiany filtra oleju przekładniowego	mth	1 000	500	750
Ilość oleju hydraulicznego	dm <sup>3</sup>	110,0	62,0	82,0
Częstość wymiany oleju hydraulicznego	mth	1 000	1 000	1 500
Częstość wymiany filtra oleju hydraulicznego	mth	500	500	750
Ilość płynu chłodzącego	dm <sup>3</sup>	22,0	30,0	34,0
Częstość wymiany płynu chłodzącego	mth	2 000	2 000	2 000
Ilość płynu hamulcowego	dm <sup>3</sup>	0,9	0,8	0,9
Częstość wymiany płynu hamulcowego	mth	2 000	2 000	1 000

Dominujący udział w ogólnych kosztach serwisowania nowoczesnych ciągników mają koszty okresowych przeglądów technicznych. Na rysunku 1 przedstawiono wyniki badań w zakresie kosztów serwisowania wybranych ciągników w okresie od 0 do 2000 h



Rys. 1. Koszty serwisowania wybranych ciągników (na podstawie Buchwald, 2016)

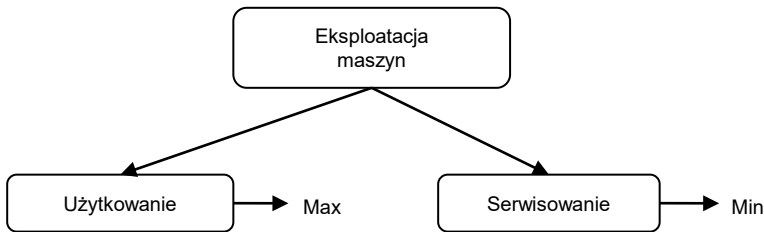
pracy (Buchwald, 2016). Badaniami objęto ciągniki o podobnej konstrukcji i zbliżonych wartościach mocy nominalnej silnika (od 150 do 158 kW). Największa różnica kosztów serwisu technicznego pomiędzy poszczególnymi ciągnikami wynosi 6966 PLN. Przy założeniu, że ciągniki będą eksploatowane w przewidywanym okresie (10 000 mth), różnica w kosztach ich serwisowania wynosi 34 830 PLN. Informacji o znacznych różnicach kosztów serwisowania poszczególnych ciągników najczęściej rolnik nie posiada, podejmując decyzję o zakupie.

Ciągniki rolnicze są zasadniczym źródłem siły pociągowej w krajowym rolnictwie, stąd stanowią podstawową grupę maszyn eksploatowanych w rolnictwie. Ponadto są zaliczane do złożonych obiektów technicznych, składających się z ponad 4000 części. Liczbę ciągników w Polsce szacuje się na 1 500 000 (GUS, Grupa Robocza ds. PSR 2010, 2011). Oprócz ciągników w rolnictwie jest eksploatowanych wiele innych rodzajów maszyn. Większość z nich to maszyny charakteryzujące się długim okresem eksploatacji, który często przekracza kilkanaście lat. Ze względu na prostotę budowy tych maszyn ich serwisowanie wykonują rolnicy we własnym zakresie. Urynkowienie rolnictwa zapoczątkowało proces jego technicznej rekonstrukcji. Pomimo odnowy parku maszynowego można nadal zaobserwować nieprawidłowe praktyki w zakresie serwisowania. Niekiedy skutkuje to, co sygnalizują zakłady serwisowe, poważnymi uszkodzeniami wynikłymi z braku profesjonalizmu i wyposażenia obsługowego. Z tego powodu wielu dealerów maszyn rolniczych przeprowadza krótkie szkolenia dla ich przyszłych operatorów, co powinno zaowocować późniejszą profesjonalną eksploatacją. Przyczyną takich działań jest wysoki koszt serwisu technicznego współczesnych maszyn. Główne składniki kosztów serwisowania to: koszt części wymiennych i materiałów eksploatacyjnych, koszty robocizny, obciążenia podatkowe od świadczonych usług serwisowych, a także koszty dojazdu (Grześ, 2010).

Specyfika pracy maszyn rolniczych wymaga, aby serwisant przyjechał do maszyny, a nie maszyna do serwisanta, co jest powszechnym rozwiązaniem w przypadku pojaz-

dów samochodowych. Tak więc istnieje konieczność organizacji serwisu dojazdowego maszyn rolniczych. Z faktem tym wiążą się pewne utrudnienia, ponieważ nie zawsze podczas rozmowy z operatorem maszyny udaje się uzyskać precyzyjną informację o jej stanie technicznym. Serwisant, jadąc do maszyny, jest zdany tylko na siebie, musi być przygotowany na różne „niespodzianki”, musi zadbać, aby nie zabrakło części wymiennych, a niekiedy profesjonalizmu itp. Zatem zawód serwisanta maszyn rolniczych wymaga wszechstronnego przygotowania teoretycznego i praktycznego, co sprawia, że dobrze przygotowani pracownicy są ciągle poszukiwani przez firmy serwisowe. Brak jest odpowiedniego systemu ich szkolenia, który coraz lepiej funkcjonuje w serwisie technicznym pojazdów samochodowych.

Zadaniem nauk stosowanych, a do nich należy inżynieria rolnicza, jest nie tylko opisywanie obiektywnie istniejącej rzeczywistości, lecz także prognozowanie jej przyszłych stanów. W przypadku serwisu technicznego maszyn rolniczych można wskazać kilka kierunków zmian. Zmiany te są wynikiem poprawy jakości maszyn i materiałów eksploatacyjnych oraz kwalifikacji operatorów maszyn, a także pracowników serwisowych (rys. 2).



Rys. 2. Tendencje zmian w eksploatacji współczesnych maszyn

Tendencja ta ma jednak pewne ograniczenia. Maszyna lepszej jakości, wymagająca ograniczonego serwisowania, jest droższa, z kolei maszyna gorszej jakości, wymagająca serwisowania w szerszym zakresie, jest tańsza. Kupujący wybiera maszynę o minimalnych sumarycznych kosztach eksploatacji. W dającej się przewidzieć przyszłości całkowite wyeliminowanie serwisu technicznego maszyn jest niemożliwe, stąd każdy odpowiedzialny producent, wprowadzając na rynek nowe maszyny, powinien to czynić równolegle z organizowaniem profesjonalnych stacji serwisowych. Rolnik idzie do dealera nie tylko po maszynę, lecz także po dobry serwis. Z zachowania klientów na rynku maszyn rolniczych wynika, że pierwszą maszynę sprzedaje handlowiec, następnie – serwis.

Sposób przeprowadzenia serwisu technicznego zależy od przyjętej dla danego rodzaju maszyn strategii eksploatacji (Legutko, 2007). W utrzymaniu maszyn rolniczych powszechnie korzysta się z planowego serwisowania technicznego (według ilości wykonanej pracy). Strategia ta polega na okresowym wykonywaniu pewnego zbioru operacji obsługowych ustalonych przez producenta maszyny. Zapewnia ona odpowiednią gotowość maszyn do pracy, ale związana jest z wysokimi kosztami serwisu technicznego, gdyż poszczególne czynności obsługowe są niekiedy niedostosowane do rzeczywistego stanu technicznego maszyny. Niedostatki te eliminuje stosowanie strategii według stanu technicznego maszyny. Strategia ta może być stosowana z wykorzystaniem nowoczesnych metod diagnostyki technicznej, a w szczególności diagnostyki pokładowej.

Polega to na zainstalowaniu w maszynie szeregu czujników (sensorów), których przesyłane sygnały diagnostyczne po odpowiednim automatycznym opracowaniu będą stanowiły informację o rzeczywistym stanie technicznym maszyny. Odpowiednio do niego zostanie podjęty proces decyzyjny o terminie i zakresie wykonania serwisu technicznego. W tym kierunku następują zmiany w serwisowaniu technicznym współczesnych maszyn rolniczych.

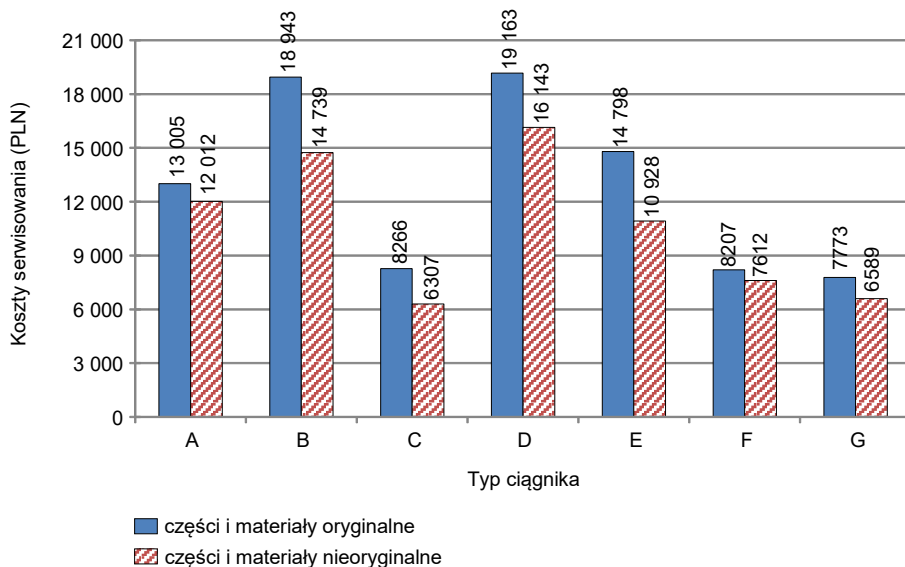
Ze względu na znaczne rozproszenie maszyn rolniczych w terenie muszą nastąpić pewne zmiany w procesie diagnozowania. Uszkodzenie maszyny i rozmowa operatora z serwisem daje ogólną informację o jej aktualnym stanie technicznym. Na tej podstawie jest wysyłany samochód serwisowy i po badaniach diagnostycznych ustala się rzeczywistą przyczynę niezdatności, która nie zawsze koresponduje ze wstępną informacją. Ta rozbieżność może owocować nieadekwatnym przygotowaniem serwisu do usunięcia awarii. Problem ten rozwiązuje zastosowanie zdalnej diagnostyki, z wykorzystaniem GPS. Maszyna wyposażona w odpowiednie czujniki przesyła drogą satelitarną informacje diagnostyczne o swym aktualnym stanie technicznym do zakładu serwisowego. Na ich podstawie kompletuje się potrzebne części wymienne, materiały eksploatacyjne i oprzyrządowanie. Takie rozwiązania stosują pilotowo niektórzy producenci maszyn rolniczych.

Serwis techniczny maszyn jest drogi, szczególnie ten realizowany w autoryzowanych stacjach serwisowych, a tam musi się on odbywać w okresie gwarancyjnym. Serwisowanie pojazdów samochodowych w okresie gwarancyjnym nie musi być konieczne wykonywane w autoryzowanych stacjach serwisowych. Można tego dokonać, bez obawy utraty gwarancji, w upoważnionych przez producenta pojazdu stacjach serwisowych. W przypadku maszyn rolniczych takie rozwiązania nie są jeszcze powszechne, dlatego należy dążyć do zmiany tego stanu rzeczy. Przyczyni się to do większego zainteresowania rolników serwisowaniem maszyn oraz do obniżenia jego kosztów.

Wielu producentów maszyn dopuszcza stosowanie w procesach serwisowania nieoryginalnych części wymiennych, do których należą części identyczne i tzw. zamienniki (Bocheński i in., 2001). Działanie to przynosi wymierne korzyści finansowe. Na podstawie wyników badań można zauważyć, że niezależnie od typu ciągnika zastosowanie tańszych części wymiennych i materiałów eksploatacyjnych (tzw. zamienników) powoduje zmniejszenie kosztów serwisowania w stosunku do kosztów z wykorzystaniem części i materiałów oryginalnych (rys. 3). Obniżka kosztów serwisowania w badanym przedziale pracy (0–2000 mth) wynosiła od 595 do 4204 PLN, w zależności od typu ciągnika.

Maszynę można kupić od dowolnego producenta, krajowego lub zagranicznego, niemniej jednak serwisowanie musi być wykonane w kraju. Zatem serwis techniczny jest usługą o charakterze produkcyjnym, która tworzy liczne miejsca pracy w kraju i wymaga wysoko kwalifikowanej kadry. W obszarze maszyn rolniczych kształcenie profesjonalnych kadr mechatroników dla serwisu technicznego wymaga pilnego rozwiązania. Trzeba niezwłocznie kształcić kadry na poziomie średnim i wyższym.

Współczesne maszyny rolnicze to złożone techniczne obiekty mechatroniczne, do których należą kombajny zbożowe, kombajny buraczane, agregaty uprawowe, samojezdne opryskiwacze itp. Są one wyposażone w komputery pokładowe, systemy GPS, a ich cena to niekiedy kilkaset tysięcy złotych. Obsługa tych maszyn wymaga odpowiednich operatorów, którymi powinny być osoby ze średnim i wyższym wykształceniem,



Rys. 3. Koszty serwisowania ciągników w zależności od rodzaju części i materiałów eksploatacyjnych (na podstawie Buchwald, 2016)

co zapewni efektywną i bezawaryjną pracę. Taka sytuacja zachodzi już w innych działach gospodarki. Przykładem mogą być obrabiarki sterowane numerycznie, złożone urządzenia dźwigowe, które obsługują inżynierowie.

## Wnioski

1. Serwis techniczny, ze względu na pełnione funkcje, jest i jeszcze długo pozostanie integralną częścią systemu eksploatacji maszyn rolniczych. W praktyce jest on realizowany w postaci usług funkcjonujących w systemie obsługi produkcyjnej agrobiznesu, stąd usługi serwisowe generują specjalistyczne miejsca pracy na obszarach wiejskich.

2. Obserwuje się ciągłe doskonalenie konstrukcji i technologii maszyn rolniczych, stosowanie nowych, lepszych materiałów konstrukcyjnych oraz ogólną poprawę ich jakości. Podobne tendencje występują w eksploatacji maszyn, które są następstwem dobrej praktyki rolniczej, profesjonalizmu operatorów, zachowań rynkowych itp. Skutkuje to zmniejszeniem udziału serwisowania poawaryjnego i zwiększaniem planowego serwisowania technicznego, co jest korzystne z punktu widzenia niezawodności maszyn rolniczych.

3. Znaczne rozproszenie pracujących maszyn w terenie to obiektywnie istniejąca rzeczywistość eksploatacji tej grupy urządzeń. Zmniejsza się liczba uszkodzeń awaryjnych, które mają losowy charakter, ale nie można ich całkowicie wyeliminować. Naprawa odbywa się najczęściej w miejscu pracy maszyny z wykorzystaniem samochodu serwisowego. Niekiedy zgłoszenie telefoniczne zawiera zbyt mało informacji o stanie technicznym maszyny, stąd przygotowanie na tej podstawie serwisu może się okazać nieodpowiednie. Problem ten rozwiązuje zdalna diagnostyka techniczna, pozwalająca



jednoznacznie zidentyfikować stan techniczny maszyn. W pierwszej kolejności zdalna diagnostyka powinna być stosowana w odniesieniu do najbardziej złożonych i drogich maszyn rolniczych.

4. Praktyczna realizacja serwisowania technicznego maszyn wymaga odpowiedniego wyposażenia i wysoko kwalifikowanych pracowników. W skali kraju nie funkcjonuje system przygotowania kadr. Konieczne jest przygotowywanie serwisantów na poziomie techników oraz kadry inżynierskiej na kierunkach studiów: inżynieria rolnicza.

5. Wysokie koszty serwisu autoryzowanego są główną przyczyną rezygnacji z niego. Można je obniżyć, organizując uniwersalne zakłady serwisowe stosujące zamienniki oryginalnych części wymiennych i materiałów eksploatacyjnych, które są tańsze w porównaniu z częściami oryginalnymi. Przyczyni się to do powszechnej akceptacji tej formy serwisowania maszyn rolniczych.

## Literatura

- Bocheński, C., Klimkiewicz, M., Kojtych, A. (2001). Wybrane zagadnienia z technicznej obsługi pojazdów i maszyn. Warszawa: Wyd. SGGW.
- Buchwald, T. (2016). Wartościowanie procesu serwisowania ciągników rolniczych. Maszynopis. Poznań: Instytut Inżynierii Biosystemów UP.
- Dwiliński, L. (2006). Podstawy eksploatacji obiektu technicznego. Warszawa: Ofic. Wyd. PW.
- Grześ, Z. (2010). Wartościowanie procesu obsługi technicznej maszyn rolniczych. *J. Res. Appl. Agric. Eng.*, 55, 1, 41–42.
- GUS, Grupa Robocza ds. PSR 2010. (2011). Raport z wyników. Powszechny Spis Rolny 2010. Warszawa: GUS.
- Juściński, S. (2012). A survey on the structure of servicing activities carried out within the technical maintenance services of farm vehicles and machines. *Electr. J. Pol. Agric. Univ. Ser. Agric. Eng.*, 15, 4, #01.
- Juściński, S., Piekarski, W. (2010). Eksploatacja pojazdów rolniczych w aspekcie struktury popytu na usługi przeglądów serwisowych. – The farm vehicles operation in the aspect of the structure of demand for maintenance inspections. *Ekspluat. Niezawodn. – Maint. Reliab.*, 45, 1, 59–68. <http://dx.doi.org/10.17531/ein>
- Juściński, S., Szczepanik, M. (2008). Przeglądy gwarancyjne ciągników rolniczych jako element logistyki dystrybucji. – Guarantee service of agricultural tractors as an element of distribution logistics. *Ekspluat. Niezawodn. – Maint. Reliab.*, 38, 2, 45–52. <http://dx.doi.org/10.17531/ein>
- Kołodziejewski, D., Jósko, M. (2008). Wybrane problemy eksploatacyjne pojazdów i maszyn rolniczych w zakresie ich serwisowania. *J. Res. Appl. Agric. Eng.*, 53, 2, 5–7.
- Kowalik, I., Grześ, Z. (2006). Wpływ wykorzystania maszyn rolniczych na koszty mechanizacji w gospodarstwach rolniczych o różnej powierzchni. *Inż. Roln.*, 10, 88, 13, 201–208, #434.
- Legutko, S. (2007). Eksploatacja maszyn. Poznań: Wyd. PP.
- Legutko, S. (2009). Trendy rozwoju utrzymania ruchu urządzeń i maszyn. – Development trends in machines operation maintenance. *Ekspluat. Niezawodn. – Maint. Reliab.*, 42, 2, 8–16. <http://dx.doi.org/10.17531/ein>
- Piekarski, W., Juściński, S. (2005). Rozwój sektora usług: transport – spedycja – logistyka w Polsce po wstąpieniu do Unii Europejskiej. – Development of services: transportation – shipping – logistics in Poland after the European Union accession. *Ekspluat. Niezawodn. – Maint. Reliab.*, 28, 4, 20–29. <http://dx.doi.org/10.17531/ein>

- Powałka, M., Skudlarski, J., Bańkowski, M. (2013). Analiza potencjalnych decyzji, dotyczących wyboru ciągników, podejmowanych przez właścicieli gospodarstw rolnych. *Inż. Roln.*, 17, 143, 2, 271–277, #3381.
- Rybacki, P. (2012). System oceny jakości serwisowania maszyn rolniczych. *Rozpr. Nauk. UP Pozn.*, 445.
- Rybacki, P., Durczak, K. (2011). Ocena jakości serwisu technicznego maszyn rolniczych. *Inż. Roln.*, 15, 134, 9, 201–206, #3140.
- Rzeźnik, Cz. (2008). *Podstawy obsługi technicznej maszyn rolniczych*. Poznań: Wyd. AR.
- Rzeźnik, Cz., Durczak, K., Rybacki, P. (2015). *Serwis techniczny maszyn*. Poznań: Wyd. UP.

## AGRICULTURAL MACHINERY MAINTENANCE PROBLEMS

### Abstract

**Background.** As time goes by, agricultural machines become unusable even though they may have been used very carefully. In order to restore the usability of machines a technical service subsystem is implemented.

**Material and methods.** The subject of the study was the cost of servicing modern agricultural machinery. The costs of technical service and components of agricultural tractors were analysed.

**Results.** The cost of servicing depends on the amount of operating fluids, the value of spare parts and their replacement frequency. There is considerable variation in servicing costs of agricultural tractors of similar power and comparable equipment. Various parts and consumables are used in machine servicing. Many manufacturers allow the use of non-OEM parts, which results in some financial gains. During the period under study (0–2000 mth) the cost reduction of technical service of agricultural tractors ranged from 595 to 4,204 zlotys, depending on the type of tractor.

**Conclusions.** Changes in technical maintenance result from improved quality of machines and consumables and better qualifications of machine operators. There is a tendency to limit the servicing processes of modern agricultural machinery. However, it is impossible to eliminate technical service in the foreseeable future.

**Keywords:** operation, technical service, agricultural machinery

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

Zenon Grześ, Instytut Inżynierii Biosystemów, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 50, 60-627 Poznań, Poland, e-mail: [zgrzes@up.poznan.pl](mailto:zgrzes@up.poznan.pl)

*Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:*

31.03.2017

*Do cytowania – For citation:*

Grześ, Z., Rybacki, P., Rzeźnik, Cz. (2017). Problemy serwisu technicznego maszyn rolniczych. *Nauka Przym. Technol.*, 11, 1, 97–106. <http://dx.doi.org/10.17306/J.NPT.00189>