

ANALIZA STRUKTURALNA USŁUG SERWISOWYCH CIĄGNIKÓW NA PRZYKŁADZIE WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO

Streszczenie

Na podstawie badań zrealizowanych w trzech firmach we wschodniej części województwa podkarpackiego określono funkcjonowanie obsługi technicznej ciągników marki John Deere, Massey Ferguson i Fendt w aspekcie obsługi technicznej. Stanowiska obsługowo-naprawcze są przygotowane do wykonywania czynności obsługowych lub naprawczych zawartych w instrukcjach obsługi, technologiach przeglądów technicznych i instrukcjach napraw. Badaniami dokumentacji warsztatowej objęto grupę ponad 300 zleceń usług serwisowych, które były realizowane na terenie firm, w gospodarstwach rolników oraz w warunkach polowych. Przeprowadzono badania w zakresie średniego czasu naprawy ciągników w sezonie, średniego czasu naprawy ciągników poza sezonem, struktury świadczonych usług i struktury prac obsługowo-naprawczych. Wyniki uzyskane z analizy danych wskazują o wysokiej jakości usług serwisowych. Przedstawiono technologię prac obsługowo-naprawczych oraz narzędzia serwisowe, stosowane w obsługach technicznych ciągników Massey Ferguson i Fendt.

Słowa kluczowe: przegląd techniczny, technologia serwisowania, podatność serwisowa i diagnostyczno-naprawcza, wyposażenie stanowisk obsługowych, narzędzia serwisowe

Wstęp

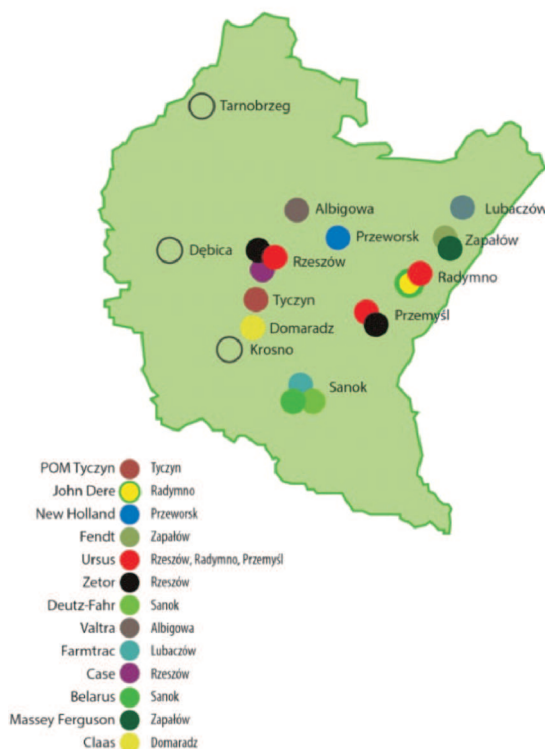
Rozwój konstrukcji ciągników rolniczych jest ukierunkowany na zwiększenie ich osiągnięć, trwałości i niezawodności przy jednoczesnej redukcji kosztów eksploatacji. Dyrektywy Unii Europejskiej wymuszają na producentach i użytkownikach uwzględnienie aspektu ekologicznego w eksploatacji maszyn. Wszystkie pojazdy poruszające się na terytorium UE zostały objęte restrykcjami w zakresie emisji szkodliwych substancji w spalinach. Ogólnie podsystem eksploatacji, związany z utrzymaniem, można określić jako serwis techniczny maszyn.

Wysoki poziom oddziaływań czynników mechanicznych, cieplnych i chemicznych prowadzi do intensyfikacji procesów starzenia. Pojazdy rolnicze ulegają zużyciu na skutek m.in. obciążeń mechanicznych, procesów korozji i tarcia, co destrukcyjnie wpływa na stan techniczny poszczególnych podzespołów i nieuchronnie prowadzi do wystąpienia uszkodzeń [6, 9]. Nieprzebranie również terminów obsługi i wymiany materiałów eksploatacyjnych doprowadza do poważnych uszkodzeń układów ciągników rolniczych [7]. Z reguły trudne warunki eksploatacji terenowe i atmosferyczne generują konieczność cyklicznej kontroli stanu technicznego układów i zespołów w pojazdach. Wysoki poziom rozwoju techniki rolniczej wymaga obsługi w zakresie przeglądów i napraw, realizowanej przez pracowników autoryzowanych punktów serwisowych [10].

Charakterystyka obecnego systemu eksploatacji ciągników rolniczych

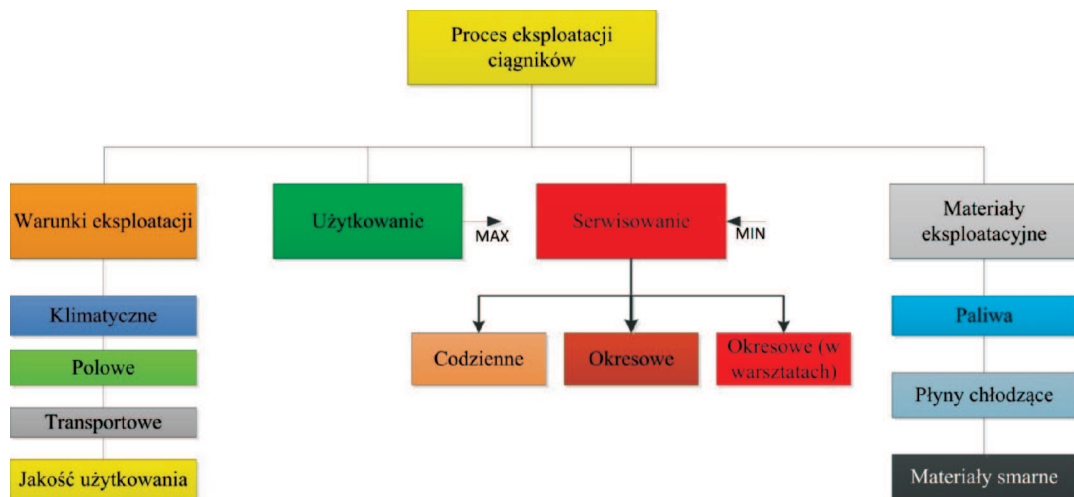
System eksploatacji należy rozumieć jako zespół celowych zadań technicznych, ekonomicznych i organizacyjnych zachodzących między ludźmi a urządzeniami technicznymi, ich wzajemne relacje od rozpoczęcia eksploatacji, wykorzystania zgodnie z przeznaczeniem do czasu zakończenia i wycofania z użytkowania. System eksploatacji maszyn rolniczych składa się z dwóch podsystemów: użytkownika z wiodącą rolą użytkownika i warunkami zewnętrznymi oraz obsługi (serwisowa-

nia), który zastąpił funkcjonujący do końca 1990 r. system odnowy w zapleczu technicznym rolnictwa. Powstała sieć przedstawicielstw terenowych firm zajmujących się całością obsługi technicznej jako tzw. serwis fabryczny w zakresie przeglądów gwarancyjnych, pogwarancyjnych, napraw specjalistycznych i sprzedaży maszyn rolniczych. Przedstawiono ją na rys. 1.



Źródło: opracowanie własne / Source: own study

Rys. 1. Przykładowa sieć dealerska ciągników rolniczych w południowo-wschodniej części woj. podkarpackiego
Fig. 1. Example of dealer network of agricultural tractors in the South-Eastern part of the province Podkarpackie



Źródło: opracowanie własne / Source: own study

Rys. 2. Schemat procesu eksploatacji ciągników rolniczych
Fig. 2. Diagram of the process of agricultural tractors exploitation

Zadaniem serwisu technicznego jest utrzymanie maszyn w stanie zdolności do użytkowania przez okres ekonomicznie uzasadniony lub wynikający z potrzeb użytkownika. Sposób wykonywania serwisu technicznego zależy od przyjętej dla danego rodzaju maszyn strategii eksploatacji. Najczęściej wyróżnia się cztery podstawowe strategie (sposoby) serwisowania maszyn: profilaktyczna, według niezawodności, według stanu technicznego i planowe serwisowanie techniczne [1, 4, 8]. Czynniki, na które użytkownik ciągnika ma bezpośredni wpływ w trakcie jego eksploatacji, to: właściwy dobór materiałów eksploatacyjnych oraz prawidłowość i jakość przeprowadzanych obsług technicznych (rys. 2).

Utrzymanie wysokiego poziomu gotowości technicznej ciągników i maszyn wymaga sprawności ich działania. Z istotą serwisu technicznego związane są zagadnienia technologiczności odnowy maszyny z jej głównymi cechami, jak technologiczność naprawcza i obsługowa. Jest to związane przede wszystkim z przystosowaniem maszyny rolniczej do przeprowadzenia napraw bieżących i awaryjnych metodą wymiany lub naprawy poszczególnych zespołów. Ponadto w jej skład wchodzi technologiczność obsługowa, rozumiana jako przystosowanie maszyny do szybkiego i sprawnego wykonywania bieżącej obsługi technicznej i eksploatacyjnej w tym z diagnostyką i ewentualną regulacją. Obecnie korzysta się z określenia technologiczności serwisowania (dotyczy zarówno przeglądów technicznych, jak i napraw). Czynniki technologiczności serwisowania to m.in.:

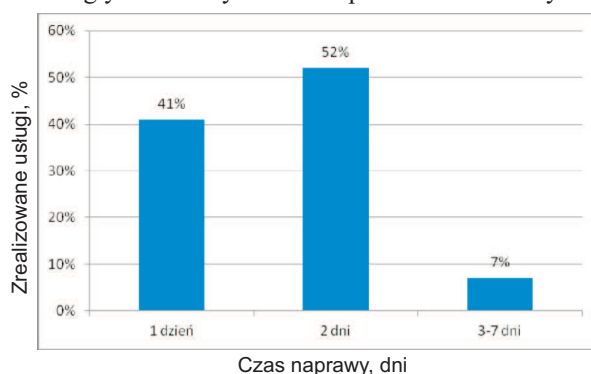
- łatwy dostęp do miejsc regulacji, kontroli, uzupełnienia płynów eksploatacyjnych,
- mała liczba punktów smarowania i wymiany płynów eksploatacyjnych,
- możliwie mała liczba narzędzi i przyrządów niezbędnych do wykonania serwisu,
- dobry dostęp i łatwy demontaż części szybko zużywających się (filtry paliwa, oleju),
- panelowa lub modułowa konstrukcja podzespołów, umożliwiająca łatwe wymontowanie jednego z nich bez naruszenia struktury i regulacji pozostałych elementów maszyny rolniczej,
- łatwe mycie i czyszczenie maszyny, jej zespołów i części.

Metodyka i wyniki badań

W badanych serwisach technicznych w grupie reprezentatywnej 300 zleceń usług serwisowych dotyczących 3 marek ciągników dokonano ocen obsługi w dwóch kategoriach:

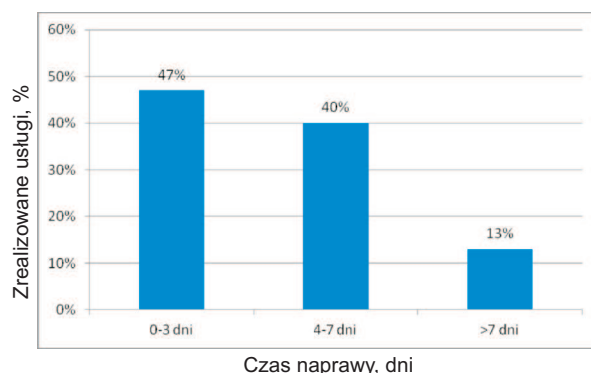
- struktury czasu usług w sezonie prac polowych (rys. 3),
 - struktury czasu usług poza sezonem prac polowych (rys. 4).
- W prezentowanych danych można zaobserwować, że usługi związane z naprawą ciągników w sezonie prac polowych nie są czasochłonne. W sezonie prac polowych 41% usług realizowane jest w ciągu 1 dnia, 52% w ciągu 2 dni i zaledwie 7% w przedziale 3-7 dni.

Poza sezonem prac polowych wyniki są również zadowalające: w przedziale 0-3 dni jest realizowane 47% usług, 4-7 dni - 40% usług, zaś powyżej 7 dni - 13% usług. Z rozmów z pracownikami serwisu wynika, że czynnikiem opóźniającym niekiedy wykonanie usługi jest oczekiwanie na dostawę części, które uległy awarii. Wyniki badań przedstawiono na rys. 3-6.



Źródło: opracowanie własne / Source: own study

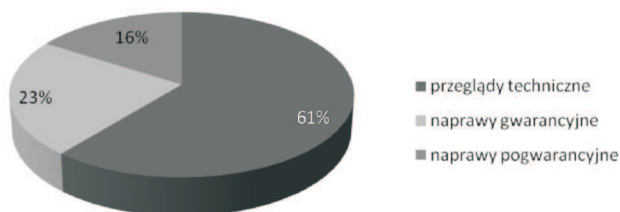
Rys. 3. Struktura czasu usług serwisowych w sezonie prac polowych
Fig. 3. Time structure of service in the season of field work



Źródło: opracowanie własne / Source: own study

Rys. 4. Struktura czasu usług serwisowych poza sezonem
Fig. 4. Average time of repair in the off-season

W strukturze świadczonych usług zdecydowanie przeważają przeglądy techniczne - 61%. W ramach przeglądów technicznych wymienia się oleje smarowe oraz uzupełnia i wymienia płyn eksploatacyjne, zgodnie z wymogami producenta. Naprawy gwarancyjne stanowią 23%, a pogwarancyjne 16% świadczonych usług serwisowych (rys. 5). Analiza czynności obsługowych badanych obiektów mechanicznych 3 marek ciągników wykazała, że działania serwisu ograniczają się do następujących czynności obsługowych: wymiana olejów smarowych i płynów eksploatacyjnych, filtrów oraz usuwanie przecieków przez wymianę uszczelek.



Źródło: opracowanie własne / Source: own study

Rys. 5. Struktura świadczonych usług serwisowych.
Fig. 5. The structure of rendered services

W zależności od zakresu naprawy, demontaż może być wstępny (odłączanie osłon, pokryw itp.), demontaż ciągnika na zespoły oraz zespołów na podzespoły i części. Udział demontażu w ogólnej pracochłonności usług jest różny: od kilku procent przy regulacji zespołów do około 50% w naprawach awaryjnych. Naprawa awaryjna dość często polega na wymianie zespołu lub części i ogranicza się tylko do demontażu i montażu. Niezbędny odsetek podzespołów i części zapasowych jest ustalany na podstawie obliczenia średniego zapotrzebowania rocznego Ich poziom pracochłonności w okresie pełnego cyklu serwisowego jest zróżnicowany w zależności od marki ciągnika. W ciągnikach John Deere zaleca się przeprowadzać regulacje luzów zaworowych co 2000 godz., w ciągnikach Fendt i Massey Ferguson co 300 i 1200 mth. Zagadnieniami pracochłonności obsług technicznych zajmowali się autorzy [2, 3, 4, 5].

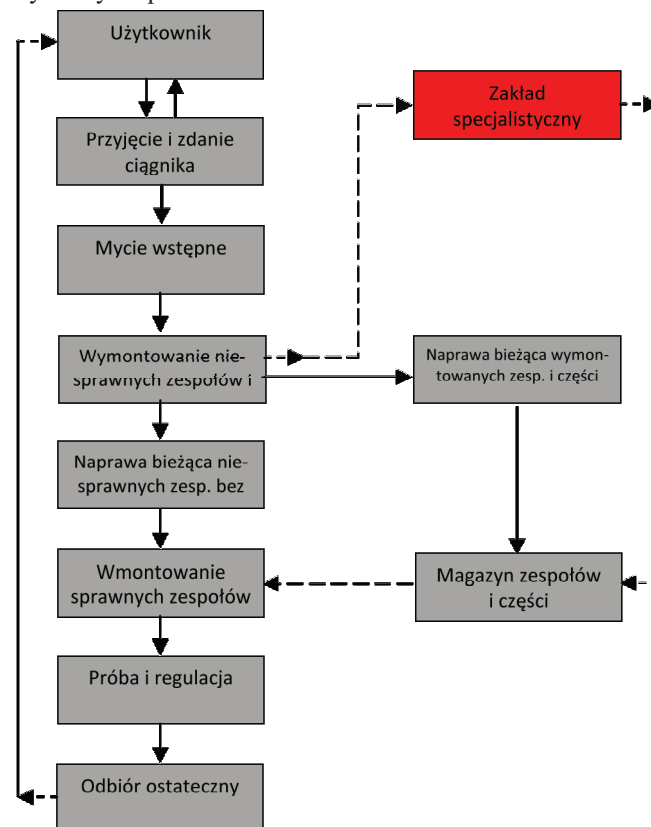
Technologia prac obsługowo-naprawczych ciągników rolniczych

Współczesne ciągniki rolnicze charakteryzują się wysokim stopniem rozwiązań technicznych. Składają się z wielu wzajemnie ze sobą powiązanych mechanizmów, są poddawane działaniu różnych czynników zewnętrznych, ulegając zużyciu lub uszkodzeniu. Często są wyposażane w elektroniczne systemy sterowania i kontroli, które umożliwiają ich diagnostykę i utrzymanie optymalnych parametrów pracy poszczególnych zespołów. Niestety, po zastosowaniu wielu układów elektronicznych w ciągnikach kołowych znacznemu skomplikowaniu uległa budowa poszczególnych podzespołów pojazdów, w związku z czym wzrasta ryzyko wystąpienia uszkodzeń.

Powszechnie stosuje się metody wymiany podzespołów i części ciągnika, co znacznie skraca czas naprawy pojazdu i nie podwyższa pracochłonności, wymaga natomiast przygotowania stanowisk i oprzyrządowania do sprawnego wykonania tego zabiegu.

W tej metodzie ciągnik nie czeka na naprawę wymienionych zespołów i czas przebywania w naprawie znacznie się skraca. Wykonywane w serwisach prace obsługowe można podzielić na elektryczne, elektroniczne i smarownicze, według miejsca wykonywania - na wykonywane w serwisie i poza; według rodzaju zadania - na przeglądy i naprawy. Organizacja technologicznego procesu obsługi są uwarunkowane

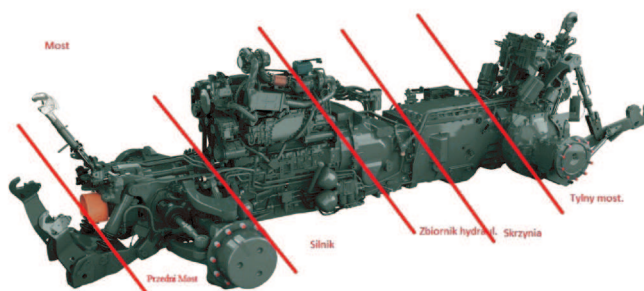
liczbą stanowisk oraz ich wyposażeniem naprawczym i diagnostycznym, wspomaganym komputerowo. Na rys. 6 przedstawiono schemat blokowy naprawy bieżącej ciągnika systemem wymiany zespołów.



Źródło: opracowanie własne / Source: own study

Rys. 6. Schemat cyklu naprawy bieżącej ciągnika systemem wymiany zespołów
Fig. 6. Diagram of the current repair cycle of the tractor unit exchange system

W ciągnikach Fendt o większej mocy zastosowano konstrukcję modułową (rys. 7), składająca się z pięciu modułów: mostu przedniego, silnika, zbiornika hydraulicznego, skrzyni przekładniowej i mostu tylnego, stanowiących jednocześnie ramę nośną pojazdu. Tego rodzaju konstrukcja umożliwia szybką wymianę uszkodzonych podzespołów w warunkach autoryzowanego warsztatu, a czasem na miejscu u rolnika.



ródło: materiały informacyjne firmy Korbanek / Source: information materials of Korbanek

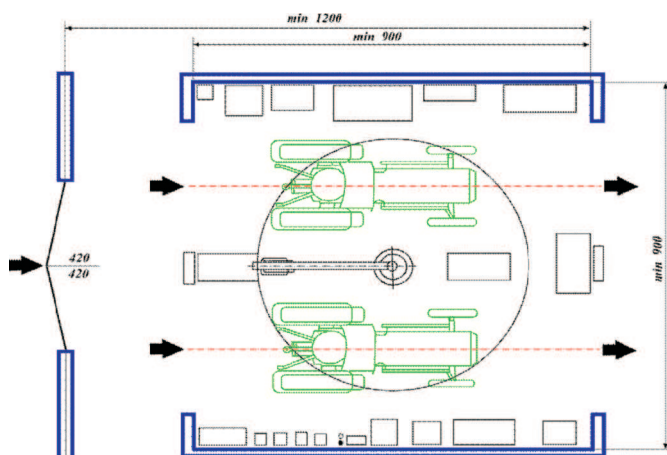
Rys. 7. Konstrukcja modułowa ciągnika Fendt 900 S4
Fig. 7. Modular construction of tractor Fendt 900 S4

Rozwiązania stanowisk obsługowo-naprawczych

Wielkość warsztatów jest zróżnicowana i zależy przede wszystkim od liczby ciągników znajdujących się w rejonie działania dealera, prognozy zwiększenia umaszynowania (popytu na ciągniki określonych marek) oraz wyposażenia

warsztatowego, uwzględniającego potrzeby technologiczne zakresu świadczonych usług obsługi technicznej. Biorąc pod uwagę zakres zadań przeglądów technicznych oraz napraw bieżących, właściwym systemem organizacji jest metoda gniazdowa uproszczona, a więc zlokalizowane na stałe gniazdo jedno- lub dwuosobowe, przewidziane do wykonywania określonego zakresu czynności obsługowych lub naprawczych. Do planowania działalności warsztatu służy odpowiedni program komputerowy.

Przykładowy schemat stanowiska obsługowo-naprawczego dla ciągników przedstawiono na rys. 8.



Źródło: opracowanie własne / Source: own study

Rys. 8. Stanowisko obsługowo-naprawcze (równoległe) o powierzchni 81 m²

Fig. 8. Servicing and repair stand (parallel) of 81 m²

Narzędzia serwisowe w obsłudze technicznej ciągników rolniczych Massey Ferguson i Fendt

Są to specjalistyczne narzędzia produkowane przez producenta danej marki ciągnika, dostępne dla punktów posiadających autoryzację danej marki i dedykowane konkretnym maszynom rolniczym. Przedstawiono je w poniższym rozdziale. Umożliwiają regulację i obsługę ciągników, demontaż i montaż jego zespołów, wspomagają diagnostykę przyrządową. Stanowią profesjonalne wyposażenie serwisu,

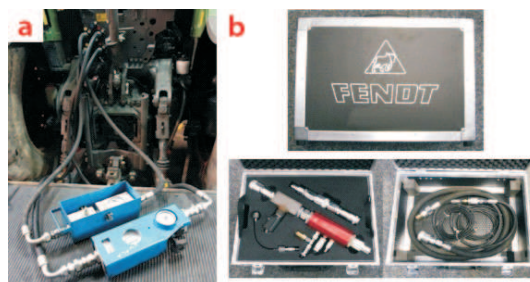


Źródło: materiały informacyjne firmy Korbanek
Source: information materials of Korbanek

Rys. 9. Serwisowanie ciągników rolniczych Massey Ferguson: a) zestaw serwisowy Massey Ferguson, b) automatyczna stacja do napełniania klimatyzacji

Fig. 9. Massey Ferguson farm tractors service: a) Massey Ferguson service set, b) automatic filling station for air conditioning

tworząc tzw. zestawy serwisowe. Każdy producent wydaje spis narzędzi serwisowych, w które powinien zaopatrzyć się warsztat. Posiadanie narzędzi serwisowych ma wpływ na ocenę serwisu podczas standaryzacji pod daną markę. Producent odpowiada za odpowiednią jakość przyrządów, np. uchwyt do kabin czy podpór do ciężkich ciągników. Przedstawiono je na rys. 9-12.



Źródło: materiały informacyjne firmy Korbanek

Source: information materials of Korbanek

Rys. 10. Urządzenia diagnostyczne ciągników Fendt: a) przepływomierze do badania przepływów w układzie hydraulicznym, b) zestaw do cyfrowego badania przepływów w układzie hydraulicznym

Fig. 10. Fendt tractor diagnostic equipment: a) flow-meters for flow testing in the hydraulic system, b) digital flow measurement kit in the hydraulic system

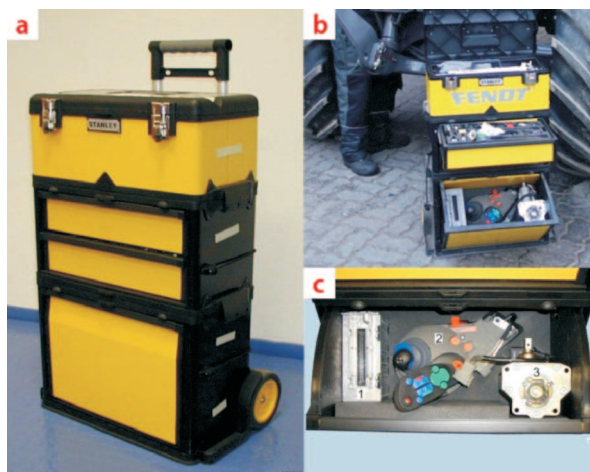


Źródło: materiały informacyjne firmy Korbanek

Source: information materials of Korbanek

Rys. 11. Zestawy diagnostyczne do ciągników Fendt: a) zestaw diagnostyczny wtyczek elektrycznych, b) zestaw do diagnostyki układów Common Rail

Fig. 11. Diagnostic kits for Fendt tractors: a) diagnostic kit - electrical plugs, b) diagnostic kit for Common Rail systems



Źródło: materiały informacyjne firmy Korbanek

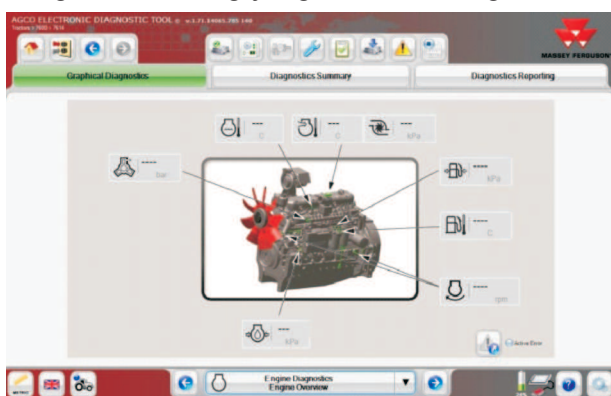
Source: information materials of Korbanek

Rys. 12. Walizka serwisowa do ciągników Fendt: a) walizka serwisowa w stanie złożonym, b) walizka serwisowa Fendt, c) zawartość jednej z półek walizki serwisowej

Fig. 12. Service case for Fendt tractors: a) service case in folded condition, b) Fendt service case, c) contents of one of the service case shelves

Oprogramowanie do diagnozowania pojazdów rolniczych

Diagnostyka ciągników i maszyn oraz oprzyrządowanie służące do wykrywania usterek w zespołach i układach pojazdów rozwija się bardzo szybko. Kolejnym modelem pojazdów rolniczych towarzyszą opracowane i produkowane przez producentów programy komputerowe, stanowiące wyposażenie urządzeń diagnostycznych. Diagnostyka ciągników Fendt jest wykonywana z wykorzystaniem programów Fendias-Ciągnik i Seria/Silnik. Komputerowe programy diagnostyczne i elektroniczne nośniki informacji CD umożliwiają nie tylko szybszy i łatwiejszy dostęp do fabrycznych danych naprawczych lub regulacyjnych, lecz także praktyczne korzystanie z oprogramowania komputerowego. Przykładem tego jest program ES[tronic] firmy Bosh, stanowiący bogaty zbiór informacji technicznych i fabrycznych instrukcji diagnostycznych i naprawczych oraz robocze oprogramowanie do diagnostyki Bosch. Na rys. 13 przedstawiono przykładowy zrzut ekranowy programu diagnostycznego AGCO, obsługującego kilka marek ciągników.



Źródło: AGCO Source: AGCO

Rys. 13. Okno w programie diagnostycznym AGCO Electronic Diagnostic Tool, służące do wyboru układu elektronicznego silnika

Fig. 13. Window in the diagnostic program AGCO Electronic Diagnostic Tool for selecting the electronic system of the motor

Podsumowanie

Rozwiązania organizacyjno-techniczne dealerów pełniących funkcje dystrybucyjne i serwisowe w pełni zaspokajają potrzeby w zakresie obsługi technicznej ciągników rolniczych. Nowy system eksploatacji maszyn rolniczych ukierunkowany jest na zmniejszenie materiałochłonności i pracochłonności obsługi technicznych, a także oferuje wiele rozwiązań inno-

wacyjnych. Przykładem jest japoński producent ciągników Kubota, gdzie wydłużono okres gwarancji z 3000 do 4000 godz. pracy oraz zwiększono czasokresy (interwały) wymiany oleju z 350 do 500 godz. pracy. Podobnie wydłużono czasokres pracy oleju silnikowego do 500 godz. w ciągnikach John Deere. Wydłużenie okresów między przeglądami, i wymiany materiałów eksploatacyjnych, to zmniejszenie czasu przestojów przeglądowych, a więc również strategiczne przemysłowe działanie. Okresowość nasilania się obsługi technicznych jest zmienna, co ściśle wiąże się z kampaniami agrotechnicznymi. Stanowić to może problem organizacyjny w zakresie efektywnego wykorzystania potencjału organizacyjnego warsztatów serwisowych. Badane serwisy techniczne, zatrudniają co najmniej 2-3 pracowników z doświadczeniem, uczestniczących w corocznych szkoleniach, znających procedury diagnozowania, w razie potrzeby korzystających z ruchomego stanowiska diagnostyczno-naprawczego. Autoryzowane serwisy działają w porozumieniu z producentem w zakresie zaopatrzenia w oryginalne części zamienne.

Bibliografia

- [1] Bocheński C., Klimkiewicz M., Kojtych A.: Wybrane zagadnienia z technicznej obsługi pojazdów i maszyn. Warszawa: Wydawnictwo SGGW, 2001.
- [2] Buchwald T.: Analiza porównawcza wybranych procesów utrzymywania maszyn i ciągników rolniczych. Inżynieria Rolnicza, 2013, 3(145), 9-16.
- [3] Buchwald T., Staszak Ż.: Analiza realizacji przeglądów technicznych ciągników rolniczych. Inżynieria Rolnicza, 2013, 3(146), 47-55.
- [4] Grześ Z., Rybacki P., Kowalik I.: Strategie serwisowania maszyn rolniczych. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2017, 3.
- [5] Grześ Z., Kowalik J., Rybacki P.: Ocena porównawcza pracochłonności serwisowej ciągników rolniczych. Przegląd Techniki Rolniczej, Ogrodniczej i Leśnej, 2006, 3.
- [6] Hebda M., Wachal A.: Trybologia. Warszawa: Wyd. WNT, 1980.
- [7] Jósko M., Kołodziejczyk D.: Wybrane problemy eksploatacyjne pojazdów i maszyn rolniczych w zakresie ich serwisowania. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2008, 2.
- [8] Legutko S.: Eksploatacja maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007.
- [9] Rybacki P., Durczak K.: Wyniki badań uszkodzeń awaryjnych wybranej grupy ciągników rolniczych. Inżynieria Rolnicza, 2010, 5(123).
- [10] Rzeźnik C., Durczak K., Rybacki P.: Serwis techniczny maszyn rolniczych. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, 2015.
- [11] Materiały techniczne i informacyjne producenta AGCO i NCH; instrukcje serwisowe.
- [12] Materiały techniczne i informacyjne Korbanek Tarnowo Podgórne.

STRUCTURAL ANALYSIS OF TRACTOR SERVICE ON THE EXAMPLE OF CARPATHIAN VOIVODESHIP, POLAND

Summary

Based on the research carried out in 3 companies in the Eastern part of the Carpathian Voivodeship, the technical support for tractors John Deere, Massey Ferguson and Fendt was carried out in the aspect of maintenance. Maintenance and repair stands are prepared for servicing or repair operations set out in the operating instructions, technical inspection and repair instructions. The workshop documentation covered a group of more than 300 service orders, which were carried out on the premises of companies, in farms and in field conditions. Studies have been conducted on: average time of repair of tractors in season, average time of repair of tractors in the off season, structure of service provided, maintenance and repair structure. Results from data analysis indicate high quality of service. The technology of servicing and repair works and service tools used in the technical support of tractors Massey Ferguson and Fendt are presented in this work.

Key words: dealer network, service technology, serviceability and diagnostics, service station equipment, service