

## STRUCTURE OF PLANNED TECHNICAL SERVICE OF AGRICULTURAL TRACTORS BASED ON COMPARATIVE RESEARCH

### Summary

Planned technical service are important in maintaining the ability of the tractor to use, so as to carry out their planned schedule will keep the machine operating parameters at the required level. The paper contains the results of comparative studies of the planned structure of the technical inspections of tractors, which allow the calculation of economic costs of their operation.

**Keywords:** farm tractors, technical inspections, trade-off studies

## STRUKTURA PLANOWANYCH PRZEGLĄDÓW TECHNICZNYCH CIĄGNIKÓW ROLNICZYCH NA PODSTAWIE BADAŃ PORÓWNAWCZYCH

### Streszczenie

Planowane przeglądy techniczne odgrywają znaczącą rolę w utrzymaniu zdolności ciągnika do użytkowania. Dlatego też wykonywanie ich zgodnie z zaplanowanym harmonogramem umożliwia utrzymanie parametrów pracy ciągnika na wymaganym poziomie. Przedstawiono wyniki badań porównawczych struktury planowanych przeglądów technicznych ciągników rolniczych, które pozwalają na ekonomiczną kalkulację kosztów ich eksploatacji.

**Słowa kluczowe:** ciągniki rolnicze, przeglądy techniczne, badania porównawcze

### 1. Wprowadzenie

Okresowy przegląd techniczny jest składową planowanego serwisu technicznego. Stanowi on zbiór, z góry zaplanowanych czynności, wykonywanych z określoną częstotliwością, mających charakter profilaktyczny. Najistotniejszym celem dokonywania planowanych przeglądów technicznych jest zahamowanie procesów zużycia ciągnika, uzupełnienie materiałów eksploatacyjnych, sprawdzenie i utrzymanie stanu gotowości technicznej oraz regulacja mechanizmów i przygotowanie pojazdu do zmiany sposobu użytkowania, odpowiednio do warunków atmosferycznych lub agrotechnicznych [3].

Przeglądy techniczne można postrzegać jako system przedsięwzięć i środków podjętych w celu utrzymania ciągnika rolniczego w stanie zdolności przez okres ekonomicznie uzasadniony lub wynikający z potrzeb użytkownika [2].

Planowanie przeglądów technicznych dotyczy określenia i opracowania koncepcji zorganizowanych pod względem metodycznym działań, mających na celu ich usprawnienie i stworzenie harmonogramu kontroli poszczególnych części ciągnika oraz uzupełnień płynów eksploatacyjnych. Innym aspektem serwisu technicznego, a co się z tym wiąże, również planowanych przeglądów technicznych, jest możliwość wykrycia niezauważalnych do tej pory wad i uszkodzeń, które bez wykonania w odpowiednim czasie sprawdzeń, wchodzących w skład planowanych przeglądów mogą doprowadzić do awarii. Stosując się do zaleceń instrukcji obsługi, można utrzymać pełną zdolność ciągnika rolniczego poprzez planowane przeglądy i testy diagnostyczne stanu maszyny [4].

Analizując strukturę przeglądów technicznych, należy zauważyć, że uwarunkowana jest ona głównie od indywidualnego podejścia producenta do systemu obsługi technicznej oferowanych ciągników. Ponadto, zależy ona od

swoistych cech charakteryzujących produkty danej firmy. To pozwala definiować określone czynności do wykonania po przepracowaniu założonej liczby motogodzin.

### 2. Cel pracy

Celem pracy było uzyskanie informacji o strukturze przeglądów technicznych ciągników rolniczych na podstawie badań porównawczych. Z zebranych w toku badań materiałów i analiz zestawiono parametry harmonogramów obsługi technicznej ciągników. Posłużyło to do zobrazowania jak w zależności od marki ciągnika kształtują się koszty przeglądów technicznych oraz na czym polegają różnice w planach obsługi tych ciągników.

Celem pracy było ponadto wykazanie różnic i podobieństw struktury planowanych przeglądów technicznych ciągników zarówno pod względem zużycia części wymiennych i materiałów eksploatacyjnych, jak też ukazanie ekonomicznego aspektu podjętego problemu. Uświadamia on istnienie nieuniknionych kosztów związanych z utrzymaniem ciągników w stanie zdolności do użytkowania, ponoszonych z tytułu planowanych przeglądów technicznych.

### 3. Materiał i metody badań

Dla zrealizowania celu pracy przeprowadzono szereg porównań i obserwacji. Sprowadzały się one do określenia ilości i rodzaju materiałów eksploatacyjnych, potrzebnych do realizacji przeglądów technicznych. Oprócz tego porównano pod względem różnorodności czynności wykonywane podczas usług serwisowych w zależności od ilości motogodzin przepracowanych przez ciągnik.

Badaniami objęto grupę pięciu ciągników o zbliżonej mocy znamionowej, tj.: Fendt 415 Vario, New Holland TM 165, John Deere 8110, Claas Ares 836, Case Magnum 225. Zakres pracy obejmował analizę harmonogramu przeglą-

dów technicznych badanych ciągników oraz zapotrzebowania na płyny eksploatacyjne i części wymienne w założonym okresie. Niezbędne informacje do badań pozyskano z instrukcji obsługi oraz w punktach serwisowych ciągników rolniczych.

#### 4. Wyniki badań i ich analiza

Jak wynika z tab. 1, struktura planowanych przeglądów technicznych analizowanych ciągników rolniczych różni się pod względem liczby i częstotliwości, w jakich należy wykonać przeglądy poszczególnego typu. Producenci ciągników Fendt 415 Vario, John Deere 8110 oraz Claas Ares 836 zalecają wykonanie siedmiu przeglądów technicznych (P1-P7), przy czym częstotliwość ich wykonania różni się w zależności od maszyny. Ciągnik New Holland TM 165 wymaga sześciu przeglądów technicznych (P1-P6), natomiast producent Case Magnum 225 zaleca dziewięć przeglądów (P1-P9). Cechą wspólną wszystkich badanych ciągników stanowi przegląd P1, który wykonywany jest co 10 motogodzin. Jest to obsługa codzienna ciągnika, obejmująca kontrolę poziomu płynów eksploatacyjnych oraz podstawowych parametrów jego pracy.

Z danych zawartych w tab. 2, dotyczących zapotrzebowania na płyny eksploatacyjne w okresie eksploatacji 0-1500 [mth], dla pięciu analizowanych ciągników wynika, że zużycie to nie kształtuje się równomiernie. Najbardziej widoczne są rozbieżności dotyczące zapotrzebowania na olej silnikowy i przekładniowy oraz płyn hamulcowy, które są rezultatem specyfiki harmonogramów badanych ciągników. Największe zapotrzebowanie na olej silnikowy w badanym okresie występuje podczas planowej obsługi technicznej ciągnika Case Magnum 225 (105 [dm<sup>3</sup>]). Zwiększone wykorzystanie oleju silnikowego w tym przypadku, w porównaniu z pozostałymi, ma związek z jednorazowym zapotrzebowaniem (pojemnością układu) oraz liczbą przeglądów technicznych (P3), w których producent zaleca wykonanie wymiany.

Na uwagę zasługuje również łączne zapotrzebowanie na olej silnikowy w ciągnikach Fendt 415 Vario i Claas Ares 836. W obu przypadkach wynosi ono 66 [dm<sup>3</sup>], mimo że w ciągniku Fendt 415 Vario wymiany płynu eksploatacyjnego dokonuje się w przeglądzie P3 (po 250 [mth]), natomiast w ciągniku Claas Ares 836 podczas przeglądu P4 (po 500 [mth]).

Z przeprowadzonych badań wynika również, że w analizowanym okresie eksploatacji w ciągniku Fendt 415 Vario nie wymieniono oleju w skrzyni przekładniowej i mechanizmie różnicowym. W ciągnikach New Holland TM 165, John Deere 8110 i Claas Ares 836 czynność tę wykonano tylko raz. Natomiast w ciągniku Case Magnum 225 wymiany oleju przekładniowego dokonano dwukrotnie. Dysproporcja ta wynika przede wszystkim z tego, że wymiana oleju w skrzyni przekładniowej i mechanizmie różnicowym ciągnika Fendt 415 Vario zaplanowana jest w przeglądzie P7, który wykonywany jest zgodnie z harmonogramem po 2000 [mth].

Z analiz wynika, że płyn hamulcowy w ciągnikach Fendt 415 Vario, Claas Ares 836 i Case Magnum 225 nie podlegał wymianie w rozpatrywanym czasie eksploatacji. Przeglądy, zawierające czynności wymiany płynu w układzie hamulcowym umieszczone są w harmonogramie w późniejszym etapie eksploatacji. Natomiast w ciągniku New Holland TM 165 wykonana została jedna wymiana (0,8 [dm<sup>3</sup>]), a w ciągniku John Deere 8110 dwie wymiany (1,6 [dm<sup>3</sup>]).

Analizowane modele ciągników charakteryzowała duża różnorodność zapotrzebowania na materiały eksploatacyjne (tab. 3). Odmienne specyfiki harmonogramów planowanych przeglądów technicznych rozpatrywanych ciągników, powoduje zwiększone zapotrzebowanie na te części, których wymiany dokonywane są podczas przeglądów technicznych niższych rzędów. W związku z tym, największe zapotrzebowanie dotyczy głównie filtrów oleju silnikowego i przekładniowego, filtrów powietrznych kabin, wkładów filtrujących oleju napędowego i oleju hydraulicznego.

Koncentrując się na harmonogramach planowanych przeglądów technicznych analizowanych ciągników rolniczych można zauważyć, że w ciągu 1500 [mth] pracy w przypadku ciągnika Fendt 415 Vario, New Holland TM 165, Claas Ares 836 i Case Magnum 225 nastąpiło 30 przeglądów serwisowych, natomiast w ciągniku John Deere 8110 było ich 6. Tak duża różnica wynika z częstotliwości wykonania przeglądów, gdyż w ciągnikach Fendt 415 Vario, New Holland TM 165, Claas Ares 836 i Case Magnum 225 przeglądów dokonywano co 50 [mth], a w ciągniku John Deere 8110 co 250 [mth].

Należy również zauważyć, że pełen cykl obsługi ciągnika New Holland TM 165 wynosi 1200 [mth], zatem jako jedyny z analizowanych skończył pełen cykl i rozpoczął kolejny w przyjętym do badań okresie 1500 [mth].

Tab. 1. Struktura planowanych przeglądów technicznych wybranych ciągników rolniczych

Table 1. The structure of the planned technical surveys of selected agricultural tractors

Numer przeglądu technicznego	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Typ ciągnika/moc znamionowa [kW]	Fendt 415 Vario/131,0 [kW]								
Częstotliwość wykonania przeglądów technicznych [mth]	10	50	250	500	750	1000	2000	---	---
Typ ciągnika/moc znamionowa [kW]	New Holland TM 165/135,0 [kW]								
Częstotliwość wykonania przeglądów technicznych [mth]	10	50	300	600	900	1200	---	---	---
Typ ciągnika/moc znamionowa [kW]	John Deere 8110/138,0 [kW]								
Częstotliwość wykonania przeglądów technicznych [mth, lata]	10	250	750	1500	2000	co 1 rok	co 2 lata	---	---
Typ ciągnika/moc znamionowa [kW]	Claas Ares 836/142,0 [kW]								
Częstotliwość wykonania przeglądów technicznych [mth, lata]	10	50	100	500	1000	2000	co 3 lata	---	---
Typ ciągnika/moc znamionowa [kW]	Case Magnum 225/156,0 [kW]								
Częstotliwość wykonania przeglądów technicznych [mth]	10	50	300	600	1200	1500	2000	2500	3000

Zródło / Source: [1]

Tab. 2. Zapotrzebowanie na płyny eksploatacyjne w okresie eksploatacji 0-1500 [mth]  
 Table 2. The demand for fluids during the operation 0-1500 [mth]

Rodzaj płynu eksploatacyjnego	Typ ciągnika	Zapotrzebowanie na płyn eksploatacyjny (pojemność układu) [dm <sup>3</sup> ]	Liczba przeglądów technicznych	Łączne zapotrzebowanie na płyn eksploatacyjny [dm <sup>3</sup> ]
Olej silnikowy	Fendt 415 Vario	11,0	6	66,0
	New Holland TM 165	15,0	5	75,0
	John Deere 8110	8,1	6	48,6
	Claas Ares 836	22,0	3	66,0
	Case Magnum 225	21,0	5	105,0
Olej w skrzyni przekładniowej i mechanizmie różnicowym	Fendt 415 Vario	30,0	0	0,0
	New Holland TM 165	14,5	1	14,5
	John Deere 8110	48,6	1	48,6
	Claas Ares 836	13,0	1	13,0
	Case Magnum 225	13,7	2	27,4
Olej w zwolnicach	Fendt 415 Vario	14,0	4	56,0
	New Holland TM 165	13,0	1	13,0
	John Deere 8110	13,6	2	27,2
	Claas Ares 836	13,5	3	40,5
	Case Magnum 225	13,5	1	13,5
Olej w przekładni wyrównawczej osi przedniej i piastach napędu	Fendt 415 Vario	18,4	1	18,4
	New Holland TM 165	21,0	1	21,0
	John Deere 8110	33,4	1	33,4
	Claas Ares 836	13,0	3	39,0
	Case Magnum 225	23,0	1	23,0
Olej w układzie hydraulicznym	Fendt 415 Vario	47,0	0	0,0
	New Holland TM 165	50,0	1	50,0
	John Deere 8110	50,0	1	50,0
	Claas Ares 836	105,0	1	105,0
	Case Magnum 225	172,0	1	172,0
Płyn chłodzący silnik	Fendt 415 Vario	17,0	0	0,0
	New Holland TM 165	20,1	1	20,1
	John Deere 8110	35,0	0	0,0
	Claas Ares 836	22,0	0	0,0
	Case Magnum 225	26,5	0	0,0
Płyn układu hamulcowego	Fendt 415 Vario	0,8	0	0,0
	New Holland TM 165	0,8	1	0,8
	John Deere 8110	0,8	2	1,6
	Claas Ares 836	0,9	0	0,0
	Case Magnum 225	0,9	0	0,0
Płyn w instalacji pneumatycznej	Fendt 415 Vario	0,5	0	0,0
	New Holland TM 165	0,5	1	0,5
	John Deere 8110	0,5	0	0,0
	Claas Ares 836	0,5	1	0,5
	Case Magnum 225	0,5	1	0,5

Źródło / Source: [1]

Tab. 3. Zapotrzebowanie na części wymienne w okresie eksploatacji 0-1500 [mth]  
 Table 3. The demand for replaceable parts during the operation 0-1500 [mth]

Typ ciągnika	Liczba przeglądów technicznych	Rodzaj części wymiennej	Łączne zapotrzebowanie na części wymienne
Fendt 415 Vario	6	filtr oleju silnikowego	6
	6	ciśnieniowy filtr oleju skrzyni przekładniowej	6
	4	filtr przewietrzania dmuchawy w dachu	4
	4	filtr olejowy przedniego WOM	4
	4	filtr powrotny	4
	4	filtr ciśnieniowy przedniego WOM	4
	3	wstępny filtr paliwa	3
	1	filtr paliwa	1
	1	filtr odpowietrzający	1
	0	główny wkład filtra powietrza	0
0	filtr ssący oleju przekładniowego	0	

Typ ciągnika	Liczba przeglądów technicznych	Rodzaj części wymiennej	Łączne zapotrzebowanie na części wymienne
New Holland TM 165	5	filtr paliwa	5
	5	filtr pompy paliwa	5
	5	filtr oleju silnikowego	5
	5	suchy filtr powietrza (wkład zewnętrzny)	5
	1	suchy filtr powietrza (wkład wewnętrzny)	1
	3	odstojnik paliwa	3
John Deere 8110	1	filtr powietrza kabiny	1
	6	filtr oleju silnikowego	6
	2	filtr oleju przekładniowego	2
	2	filtr oleju hydraulicznego	2
	2	filtr paliwa	2
	0	główny i pomocniczy filtr powietrza	0
Claas Ares 836	0	filtr powietrza kabiny	0
	0	filtr wtórnego obiegu	0
	3	filtr powietrzny kabiny	3
	3	filtr oleju silnikowego	3
	3	filtr paliwa	3
	3	filtr oleju hydraulicznego	3
	1	odpowietrznik mostu przedniego	1
	1	filtr hydrauliczny	1
Case Magnum 225	1	filtry powietrzne silnika	1
	0	główny filtr powietrzny kabiny	0
	5	filtr oleju silnikowego	5
	3	filtr płynu chłodzącego	3
	3	filtr paliwa	3
	2	filtr powietrza silnika (wstępny i dokładny)	2
	1	filtr oleju przekładniowego	1

Źródło / Source: [1]

## 5. Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzone badania porównawcze i analizy pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Każdy z pięciu badanych modeli ciągników rolniczych charakteryzuje się odrębną strukturą planowanych przeglądów technicznych oraz zróżnicowanym zapotrzebowaniem na materiały eksploatacyjne. Producenci ciągników rolniczych indywidualnie dla danego typu ciągnika określają harmonogram planowanych przeglądów technicznych, zamieszczając go w instrukcji obsługi.
2. W związku ze zróżnicowaniem częstotliwości wykonywania przeglądów technicznych, porównanie zużycia materiałów eksploatacyjnych w badanych ciągnikach rolniczych możliwe jest poprzez zestawienie zapotrzebowania na materiały eksploatacyjne jedynie w określonym przedziale czasowym.
3. Częstotliwość wykonywania planowych przeglądów technicznych oraz zapotrzebowanie na materiały eksploata-

cyjne powinno być istotnym kryterium uwzględnianym w procesie decyzyjnym odnowy parku maszyn gospodarstw rolnych.

## 6. Bibliografia

- [1] Buchwald T. Badania porównawcze struktury planowanych przeglądów technicznych ciągników rolniczych. Praca magisterska. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut Inżynierii Rolniczej, Poznań, 2012.
- [2] Rybacki P.: Badania jakości serwisu technicznego maszyn rolniczych metodą SERVQUAL. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2011, Vol. 56(2), s. 122-125.
- [3] Rzeźnik C.: Podstawy obsługi technicznej maszyn rolniczych. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, 2008. ISBN: 83-7160-265-0.
- [4] Rzeźnik C, Molińska A.: The problems of rationalization of diagnostic test of machines. Acta Scientiarum Polonorum. Technica Agraria, 2003, nr 2(2), s. 3-8.