

Paweł Krzaczek¹

Monika Stoma²

Agnieszka Dudziak³

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Problematyka logistyki części zamiennych w aspekcie utrzymania ciągników rolniczych w gotowości technicznej

Wprowadzenie

Szczególny charakter pracy w rolnictwie zdeterminowany jest sezonowością, właściwościami materiału roślinnego, gleby, wymaganiami agrotechnicznymi, jakościowymi produktami roślinnymi jak również oddziaływaniem czynników środowiska przyrodniczego. Stąd wynika konieczność stosowania ciągników i maszyn rolniczych w losowo zmiennym czasie oraz z maksymalną intensywnością ich wykorzystania. Podejmowane są zadania przez użytkowników maksymalnego wykorzystania sprzętu w ciągu całego roku, co jest możliwe tylko dla ciągników rolniczych. Biorąc jednak pod uwagę specjalistyczne maszyny rolnicze, mamy do czynienia z ograniczonym okresem ich użytkowania, w którym konieczne jest zapewnienie najwyższego stopnia gotowości technicznej [14].

Wzrost stopnia złożoności współczesnych ciągników i maszyn rolniczych powoduje, że zapewnienie gotowości technicznej wymaga odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych oraz właściwej strategii eksploatacji. Można wyróżnić cztery podstawowe strategie działania [1, 9, 10, 11, 15]:

- z obsługą techniczną w zależności od uszkodzenia lub po osiągnięciu stanu niezdatności,
- z obsługą techniczną planowo-zapobiegawczą (w zależności od czasu eksploatacji),
- z obsługą techniczną planowo-zapobiegawczą z diagnozowaniem,
- z obsługą według rzeczywistego stanu technicznego.

Jednak rzeczywiste strategie eksploatacji łączą w sobie w różnym stopniu wszystkie omawiane sposoby działania. Zdaniem Piekarskiego [9, 10, 11] i Bieranowskiego [1], najwięcej korzyści wynika z eksploatacji według ich aktualnego stanu. Specyfika eksploatacji ciągników rolniczych ma to istotne znaczenie dla [5]:

- jakości realizacji zadań i jakości utrzymania w ruchu systemów technicznych,
- oceny efektywności eksploatacji,
- niezawodności i gotowości technicznej ciągników rolniczych,
- bezpieczeństwa ruchu i ochrony środowiska.

¹ Dr inż., P. Krzaczek, adiunkt, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Energetyki i Pojazdów

² Dr M., Stoma, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Energetyki i Pojazdów, Zakład Logistyki i Zarządzania Przedsiębiorstwem

³ Mgr inż., A. Dudziak, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Energetyki i Pojazdów, Zakład Logistyki i Zarządzania Przedsiębiorstwem

Komplikacja budowy współczesnych pojazdów rolniczych powoduje jednak konieczność zapewnienia odpowiedniego przeszkolenia użytkowników, dostępności kadry obsługującej oraz niezbędnych części zamiennych. Złożoność zjawisk występujących przy użytkowaniu pojazdów stwarzają potrzebę kompleksowego ujęcia zagadnień związanych z utrzymaniem w gotowości technicznej przede wszystkim ciągników rolniczych. W tym celu należy także poszukiwać skutecznych metod diagnostycznych określania stanu technicznego. Poza tym, nawet najlepsza diagnoza nie zapewni w pełni funkcjonowania systemu, jeżeli nie uwzględni się zagadnień związanych z zapewnieniem zaopatrzenia w materiały eksploatacyjne lub części zamienne. Wzrastające zainteresowanie w tym zakresie, nie pozwala na marginalne potraktowanie zagadnień związanych z procesami logistycznymi.

Celem pracy było poszukiwanie skutecznych metod oceny stanu technicznego i eliminacji niesprawności ciągników rolniczych oraz analiza zagadnień związanych z zaopatrzeniem w części zamienne w odniesieniu do działania autoryzowanych stacji obsługi pojazdów rolniczych.

Metodyka i obiekty badań

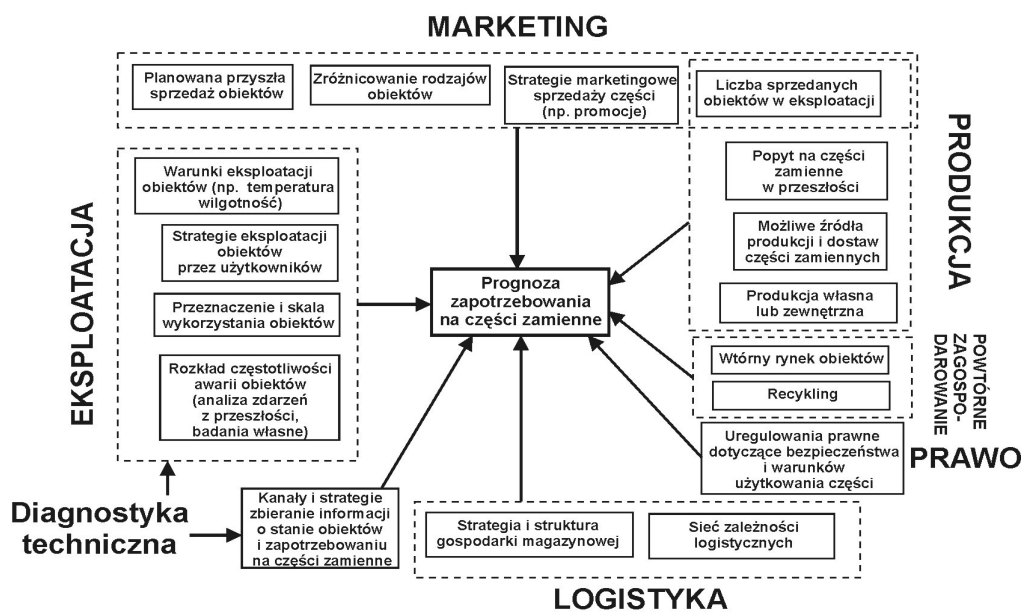
Badania przeprowadzono w przedsiębiorstwie Gravit AgroPol S.A. (autoryzowany sprzedawca ciągników marki John Deere), którego podstawą działalności handlowo-usługowej jest sprzedaż i obsługa ciągników rolniczych. Do badań wybrano ciągniki o mocy w zakresie od 75 do 120 kW, które stanowiły największą populację obsługiwanych pojazdów, były to ciągniki serii 6010, 6020 i 6030. Badane ciągniki odzwierciedlają ogólną tendencję w budowie pojazdów rolniczych. Należy zauważyć, że pojazdy te wyposażone są w system sterująco-diagnostyczny pozwalający stosować eksploatację pojazdów według ich aktualnego stanu technicznego. Badane pojazdy obsługiwane były na stacji serwisowej lub w miejscu użytkowania ciągników, co znacząco komplikowało gospodarkę magazynową oraz sposoby dystrybucji części zamiennych. Badaniami objęto ciągniki obsługiwane w okresie od 2003 do 2010 r.

Badania obejmowały ocenę stanu technicznego ciągnika i sposobów wykrywania niesprawności oraz sposoby eliminacji niesprawności lub napraw uszkodzeń. Uwzględniono tutaj konieczność stosowania części zamiennych, gdyż z uwagi na rozwiązania techniczne w ciągnikach, część niesprawności wynika ze złych nastaw regulacyjnych podzespołów. W kontekście działania działu serwisu przedsiębiorstwa analizowano szeroko aspekty związane z łańcuchem logistycznym części zamiennych. Z uwagi na ścisłe powiązania dokonano analizy logistyki części zamiennych z punktu widzenia producentów ciągników oraz z punktu widzenia autoryzowanego punktu sprzedaży i jednocześnie autoryzowanej stacji obsługi, czego przykładem jest przedsiębiorstwo Gravit AgroPol S.A.

Logistyka części zamiennych producenta ciągników rolniczych

W przypadku producentów części zamiennych występują wszystkie elementy systemu logistycznego części, czyli przygotowanie, magazynowanie i dystrybucja. Najważniejszym elementem jest zaopatrzenie (dystrybucja) użytkowników w części zamienne. Natomiast u odbiorców zadania logistyki części zamiennych sprowadzają się do zaopatrzenia, gospodarki magazynowej i zastosowanie w ramach systemu obsługi [7].

Systemy logistyczne części zamiennych producentów i odbiorców są wzajemnie powiązane. Między tymi podmiotami może występować ogniwo pośredniczące, np. autoryzowany sprzedawca, jak to ma miejsce w przemyśle samochodowym, ciągnikowym i maszyn rolniczych (także Gravit AgroPol S.A.).



Rys. 1. Czynniki wpływające na wielkość zapotrzebowania na części zamienne u producenta obiektów

Źródło: opracowanie własne

Przebieg części zamiennych związany z wprowadzonymi do użytkowania ciągników rolniczych posiada cechy charakterystyczne, które wpływają na wymagania i strukturę ich logistyki, i są to m. in. [3, 4, 7]: zakup części zamiennych może być planowany w celu uzupełnienia stanów magazynowych, bądź wykonania planowych zabiegów lub też, co jest negatywnie odbierane przez użytkownika, poprzedzony awarią obiektu; wielkość zapotrzebowania na części zamienne jest pochodną kilku czynników: liczby użytkowanych obiektów, liczby czynności obsługowych (konserwacja, przeglądy), trwałości zastosowanych części (rys. 1); zapotrzebowanie i rodzaj części zamiennych determinują funkcjonalne wymagania obiektu; istotne znaczenie mają tutaj także czynniki ekonomiczne oraz ekologiczne; asortyment części zamiennych musi zapewnić sprawność działania zarówno starym (np. już nie produkowanym) jak i nowym obiektom. Wprowadzanie częstych zmian przez producentów powoduje zwiększenie asortymentu. Dlatego też pojawia się tu także problem standaryzacji części zamiennych [6]; ze względu na złożoność budowy obiektów technicznych, części mogą być nabywane wraz z usługami serwisowymi (obsługowymi); wprowadzane

promocje wynikające ze strategii marketingowych np. zakupu oryginalnych części lub łączenie sprzedaży części i czynności obsługowych; oprócz użytkowników odbiorcami części zamiennych mogą być również warsztaty naprawcze.

Charakterystyczna dla każdego producenta jest strategia utrzymania zapasów części zamiennych. Duże znaczenie ma tu wielkość serii produkcyjnych części i zespołów. Nie istnieje problem w przypadku zapotrzebowania na części podczas, gdy są one produkowane na bieżąco na cele produkcyjne. Problem pojawia się w przypadku produkowania części okresowo lub, gdy zaprzestano ich wytwarzania. Kwestią do rozważenia jest odpowiedź na pytanie, czy utrzymywać części i w jakiej ilościach na stanie w magazynach, czy też wyprodukować w razie potrzeby. Należy tutaj rozważyć i porównać wielkości kosztów magazynowania oraz ewentualnej produkcji [12, 13].

Oprócz wymienionych wyżej cech uwzględnić należy wymagania odnośnie realizacji zamówień w części zamienne odbiorców [2,8]: termin realizacji zamówienia, niezawodność dostawy, elastyczność dostaw ze względu na stopień pilności zamówień.

Terminowość dostaw części i zespołów gwarantuje uniknięcie niepotrzebnych przestoi sprzętu. Niezawodność dostaw jest najistotniejsza w tych systemach eksploatacji, gdzie czynności obsługowe mogą być wykonywane tylko w ściśle określonym czasie. Właściwa realizacja zamówienia może zminimalizować negatywne odczucia użytkownika wynikłe wskutek awarii, czy uszkodzenia. Zamówienia mogą być realizowane okresowo w celu uzupełnienia stanów magazynowych, często jednak występują zamówienia szczególnie pilne. Dlatego też musi istnieć elastyczność realizacji zamówień i dróg przekazywania części [7].

Logistyka części zamiennych autoryzowanego punktu sprzedaży

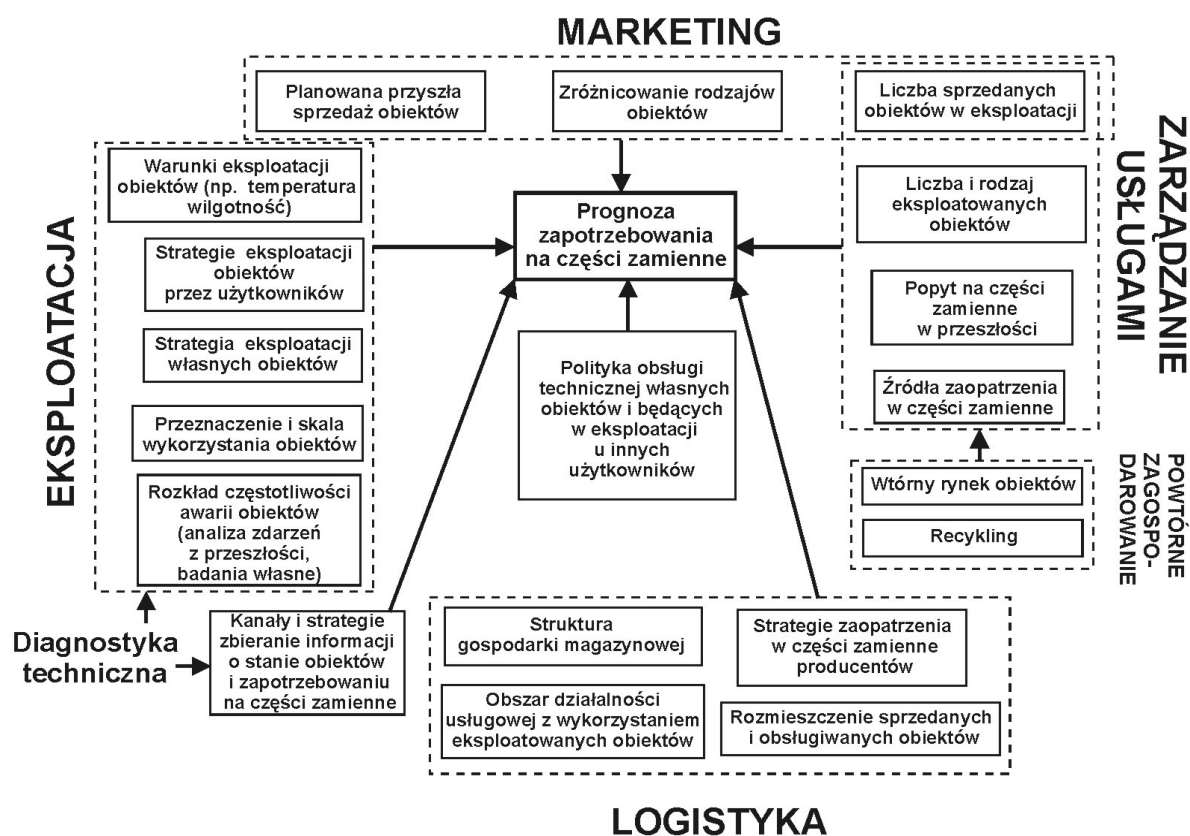
System eksploatacji, z uwagi na wzrastający stopień złożoności rozwiązań konstrukcyjnych, a także istotny wzrost wydajności, pojazdów i maszyn rolniczych, powinien zapewnić szybkie i niezawodne przeprowadzenie obsługi technicznej w celu minimalizacji kosztów związanych z przestojami. Zwłaszcza, że w dużej mierze obiekty użytkowane są sezonowo [11]. W celu ograniczenia do minimum czasu wykonania napraw, konieczne jest istnienie zarówno wystarczającego zaplecza obsługowego, jaki i efektywnego oraz szybkiego zaopatrzenia w części zamienne. Obsługa może być przeprowadzona w kilku wariantach:

- użytkownik realizuje we własnym zakresie,
- wykonana na zlecenie przez usługodawcę,
- wykonana przez producenta (obiektu) pojazdu i maszyny,
- wykonana przez producenta części zamiennych.

Istotnym zagadnieniem jest określenie ilości i rodzaju części zamiennych posiadanych w magazynie. Planowanie zapotrzebowania na nie jest utrudnione z uwagi na zmienne procesy i warunki użytkowania

obiektów. Duże znaczenie ma tutaj system eksploatacji obiektów oraz otoczenie w jakim obiekty funkcjonują, a w tym przypadku mamy do czynienia z rolnictwem. Przy doborze asortymentu magazynowego, pomocny może być, rachunek ekonomiczny oraz rodzaj systemu określania stanu technicznego obiektów.

Zakres zadań logistyki części zamiennych obejmuje w szczególności gospodarkę magazynową części oraz zastosowania części w ramach obsługi technicznej (rys. 2).



Rys. 2. Czynniki wpływające na wielkość zapotrzebowania na części zamienne w przedsiębiorstwie handlowo-usługowym
Źródło: opracowanie własne

Funkcjonowanie łańcucha logistycznego części zamiennych ma zasadniczy wpływ na poprawność funkcjonowania działu serwisowego/obsługowego w całym obszarze jego działalności. W głównej mierze dotyczy to następujących aspektów:

- procesu decyzyjnego obejmującego wybór strategii kolejności realizacji zgłoszeń;
- procedur zbierania informacji o zgłoszeniach;
- określenie sposobu realizacji zlecenia;
- określenie zasad tworzenia zespołów serwisowych;
- tworzenie narzędzi wpływających na poprawę działalności działu.

Podsumowanie

Dla zapewnienia sprawnego działania działu serwisu nieodzowne jest, aby uwzględnić aspekty związane z łańcuchem logistycznym części zamiennych. Działanie systemu dostarczania i pozyskiwania części zamiennym znacząco determinuje możliwości planowania i realizacji przyjętych zleceń. Dodatkowo należy podkreślić, że współczesne systemy eksploatacji, z uwagi na wzrastający stopień złożoności rozwiązań konstrukcyjnych, a także istotny wzrost wydajności pojazdów i maszyn rolniczych, powinien zapewnić szybkie i niezawodne przeprowadzenie obsługi technicznej w celu minimalizacji kosztów związanych z przestojami. Zwłaszcza, że w dużej mierze obiekty użytkowane są sezonowo. W celu ograniczenia do minimum czasu wykonania napraw, konieczne jest istnienie zarówno wystarczającego zaplecza obsługowego, jaki i efektywnego oraz szybkiego zaopatrzenia w części zamienne. Dostarczenie i montaż części, czyli naprawa może być przeprowadzona w kilku wariantach.

Ocena wskaźników niesprawności poszczególnych układów ciągników, pozwala na wprowadzanie lub aktualizację algorytmów wykrywania niesprawności. Wskaźniki niesprawności stanowią także źródło informacji zwrotnej dla producentów w celu poprawy funkcjonowania podzespołów o największej uszkodzalności oraz na korekty działania łańcucha logistycznego części zamiennych.

Streszczenie

Złożoność zjawisk występujących przy użytkowaniu pojazdów stwarzają potrzebę kompleksowego ujęcia zagadnień związanych z utrzymaniem w gotowości technicznej ciągników rolniczych. Celem pracy było poszukiwanie skutecznych metod oceny stanu technicznego i eliminacji niesprawności oraz analiza zagadnień związanych z zaopatrzeniem w części zamienne w odniesieniu do działania autoryzowanych stacji obsługi ciągników rolniczych.

The issue of spare parts logistics in terms of maintenance of agricultural tractors in technical readiness

Abstract

The complexity of the phenomena occurring in the use of vehicles creates the need for a comprehensive approach issues related to the maintenance of the technical readiness of agricultural tractors. The aim of this study was to search for effective methods of evaluating the technical state and the elimination of disability and analysis of issues relating to the supply of spare parts for the operation of authorized service station tractors

Literatura

- [1]. Bieranowski J.: Model systemu utrzymania wybranych maszyn przemysłu rolno-spożywczego (rozprawa habilitacyjna). Inżynieria rolnicza 1 (43). Warszawa 2003.
- [2]. Frese E., Heppner K.: Ersatzteilversorgung. Strategie und Organisation. Monachium 1995.
- [3]. Hug, W., Männel, W.: Ersatzteilwesen. W: Wendling, H.R. (Hrsg.): Kundendienstleiter-Handbuch. Landsberg a.L. 1981, 5. Nlf. 1984, I.2.7, S. 1-21.
- [4]. Lukas, G.: Logistische Aspekte der Ersatzteilversorgung. W: Baumgarten, H. u.a. (Hrsg.): RKW-Handbuch Logistik. Berlin 1984, 8.Lfg. XII/84, Kennziffer 4850, S.1-28.
- [5]. Michalski R., Niżyński S.: Podstawy eksploatacji obiektów technicznych. Zeszyty Edukacyjne, 35, Akademia Rolniczo-Techniczna w Olsztynie. Olsztyn 1997.
- [6]. Perera H.C.S., Nagarur N., Tabucanon M.T.: Component part standardization: A way to reduce the life-cycle costs of products. International journal of production economics vol. 60-61 (1999) str. 109-116.
- [7]. Pfohl H.C.: Systemy logistyczne: podstawy organizacji i zarządzania. Biblioteka Logistyka. Poznań 2001.
- [8]. Pfohl H.C., Ester B., Jarik J.: Qualitätsmerkmale der Ersatzteilversorgung – Ergebnisse einer Kunden- und Anbieterbefragung. Arbeitspapiere zur Logistik. Nr 18. Fachgebiet Unternehmensführung, Institut für Betriebswirtschaftslehre. Technische Hochschule Darmstadt. Darmstadt 1995.
- [9]. Piekarski W.: Diagnostyka techniczna w aspekcie eksploatacji ciągników i maszyn rolniczych. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. Z. 423. 1995.
- [10]. Piekarski W.: Monitorowanie diagnostyczne stanu technicznego ciągników rolniczych w aspekcie ich eksploatacji. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. Z. 424. 1995.
- [11]. Piekarski W.: Analiza oddziaływania agregatów ciągnikowych na środowisko przyrodnicze. Rozprawa habilitacyjna. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie, Lublin 1997.
- [12]. Sarjusz-Wolski Z.: „Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie”. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.
- [13]. Skowronek C., Sarjusz-Wolski Z.: „Logistyka w przedsiębiorstwie”. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003.
- [14]. Sørensen C.G.: Workability and Machinery Sizing for Combine Harvesting. Agricultural Engineering International: the CIGR Journal of Scientific Research and Development. Manuscript PM 03 003. Vol. V. August 2003.
- [15]. Żółtowski B., Tylicki H.: Wybrane problemy eksploatacji maszyn. PWSZ w Pile. Piła 2004.