



KOSZTY NAPRAW PILAREK SPALINOWYCH Z UWZGLĘDNIENIEM GŁÓWNYCH PRZYCZYN ICH USZKODZEŃ

Zenon Pilarek, Włodzimierz Stempski, Jakub Jakubowski,
Hubert Stachowicz

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Streszczenie. W pracy określono najczęstsze przyczyny usterek pilarek spalinowych oraz koszty całkowite ich napraw (z podziałem na koszty części i koszty czynności naprawczych), wykonywanych w autoryzowanym serwisie jednego z wiodących producentów tych urządzeń – firmy Husqvarna. Przeanalizowano naprawy pogwarancyjne i gwarancyjne pilarek wraz z wyszczególnieniem układów składowych, które najczęściej ulegały awarii.

Słowa kluczowe: pilarka spalinowa, uszkodzenia pilarek, koszty napraw

WSTĘP

Mimo postępującego rozwoju rynku leśnych maszyn wielooperacyjnych, pilarka spalinowa pozostaje podstawowym urządzeniem wykorzystywanym w czynnościach związanych z pozyskiwaniem i dalszą obróbką drewna w lesie. Cena bowiem maszyn wielooperacyjnych jest bardzo wysoka, natomiast relatywnie niski koszt pracy ręczno-maszynowej. Zagadnieniem niezawodności pilarek spalinowych, pilarek na wysięgniku i wykaszarek zajmowali się wcześniej: Trzciński (1995), Kusiak i Gorycki (2006), Pilarek i Mielnicki (2008), Wójcik (2008) oraz Pilarek i in. (2010), a tematykę budowy pilarek spalinowych przedstawił całościowo Więsik (red., 2002).

Pilarki spalinowe są urządzeniami coraz bardziej skomplikowanymi i użytkownik niemający specjalistycznego wyposażenia warsztatowego nie jest w stanie samodzielnie zdiagnozować przyczyn ich nieprawidłowej pracy. Natomiast na ich niezawodność

Corresponding author – Adres do korespondencji: Dr inż. Zenon Pilarek, Katedra Techniki Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71 C, 60-625 Poznań, e-mail: zpilarek@up.poznan.pl

wpływają istotnie prawidłowe użytkowanie i czynności obsługowe zgodne z wytycznymi producenta (Tomczak i in., 2012).

CEL I ZAKRES PRACY

Celem pracy było określenie przyczyn najczęstszych uszkodzeń pilarek spalinowych oraz kosztów ich napraw. Przeprowadzono analizę napraw gwarancyjnych pilarek, analizę ich napraw pogwarancyjnych, wskazano najczęściej psujące się układy pilarek oraz określono koszty napraw z podziałem na koszty części i koszty wykonanych czynności naprawczych.

Pracę oparto na badaniach przeprowadzonych w autoryzowanym serwisie firmy Husqvarna zlokalizowanym w powiecie sławieńskim w województwie zachodnio-pomorskim. Większość pilarek pochodziła z terenu Nadleśnictwa Sławno. Obszary znajdujące się w tym regionie sprzyjają rozwojowi omawianej branży ze względu na wysoką lesistość – 28,7%.

MATERIAŁ I METODY

Badania zostały przeprowadzone metodą ankietową. Obserwacje prowadzono przez okres dziewięciu miesięcy. W ankiecie w formie tabeli zamieszczono rubryki: typy i rodzaj urządzenia (marka, model, rok produkcji), rodzaj naprawy (gwarancyjna, pogwarancyjna), koszty naprawy (koszt części, koszt usługi), rodzaj uszkodzenia z podziałem na osiem układów (układ smarowania, zasilania, rozruchowy, tnący i przeniesienia napędu, zapłonowy, wydechowy, hamulcowy i korbowy). Dane wpisywano do ankiety w odpowiednią rubrykę karty naprawy.

Analizowano następujące informacje: udział pilarek różnych firm przyjętych do naprawy w badanym okresie; strukturę wiekową pilarek przyjętych do naprawy; udział pilarek przyjętych w serwisie do naprawy gwarancyjnej lub pogwarancyjnej oraz udział procentowy napraw układów składowych pilarki spalinowej (smarowania, zasilania, rozruchowego, tnącego i przeniesienia napędu, zapłonowego, wydechowego, hamulcowego, korbowego). Ponadto wykonano zestawienie kosztów naprawy z rozdzieleniem na koszt usługi oraz koszt części.

WYNIKI

Udział pilarek różnych firm przyjętych do naprawy w badanym okresie

Badania przeprowadzono w autoryzowanym serwisie firmy Husqvarna. Dlatego wśród badanych urządzeń dominowały pilarki wymienionego producenta. Wśród 70

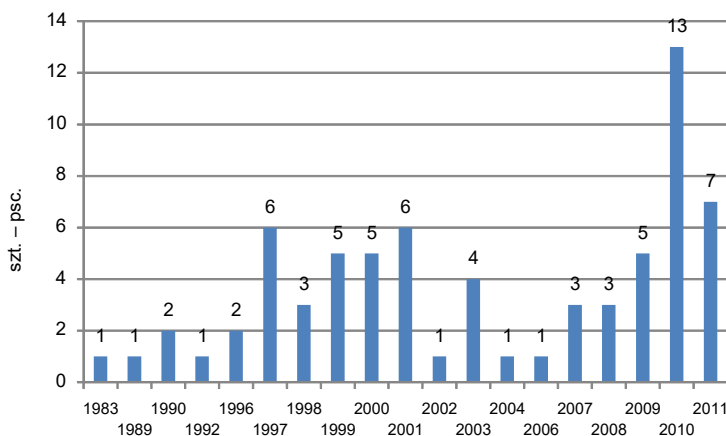
przyjętych do naprawy urządzeń znalazło się 39 pilarek Husqvarna. Kolejnym producentem z relatywnie dużym udziałem pilarek przyjętych do serwisu był Stihl – 13 sztuk. Udział pozostałych firm wyglądał następująco: Partner – 7 sztuk, Dolpima – 2 szt., Flo – 2 szt., Chainsaw – 1 szt., Jonsered – 1 szt., Makita – 1 szt., Nac – 1 szt. oraz piły nieokreślonych producentów – 3 szt. Te ostatnie są stosunkowo mało zaawansowane technologicznie i bardzo zawodne, szczególnie w intensywnych pracach gospodarczych w lasach. Jedynym kryterium wyboru tych produktów była niska cena zakupu. Zdecydowana większość pracujących pilarkami zawodowo wybiera produkty firm Stihl oraz Husqvarna. Dominująca obecność na rynku pilarek wymienionych firm wynika z ich zasłużonej renomy, zaawansowanej technologicznie konstrukcji, wpływającej na dużą żywotność maszyn, oraz rozbudowanej sieci serwisowej.

Struktura wiekowa przyjętych do naprawy pilarek

W celu określenia lat pracy danego urządzenia odczytywano numer fabryczny znajdujący się na tabliczce znamionowej, który zawierał datę produkcji urządzenia.

Ocenie poddano wszystkie naprawiane urządzenia, łącznie z trafiającymi na przegląd gwarancyjny. Przegląd polegał na ogólnej ocenie stanu pilarki po zużyciu pierwszych 5–7 zbiorników paliwa. Przeprowadzono precyzyjną regulację oraz eliminowano drobne wady techniczne i niepożądane usterki, które mogą wystąpić na początku użytkowania.

Najwięcej pilarek przyjętych do serwisu pochodziło z roczników 2010 i 2011 (rys. 1). Bezpośrednią przyczyną przekazania pilarek do serwisu były naprawy lub przeglądy gwarancyjne. Powodem tych napraw nie była poważna usterka pilarki, lecz w zależności od potrzeby regulacja obrotów silnika, wymiana filtrów lub dokręcenie śrub mocujących. Ten pierwszy przegląd był wykonywany bezpłatnie, stąd duże zainteresowanie użytkowników. Z analizy struktury wiekowej pilarek wynika, że najwięcej



Rys. 1. Struktura wiekowa pilarek spalinowych przyjętych do serwisu
Fig. 1. Age structure of serviced gasoline-powered chain saws

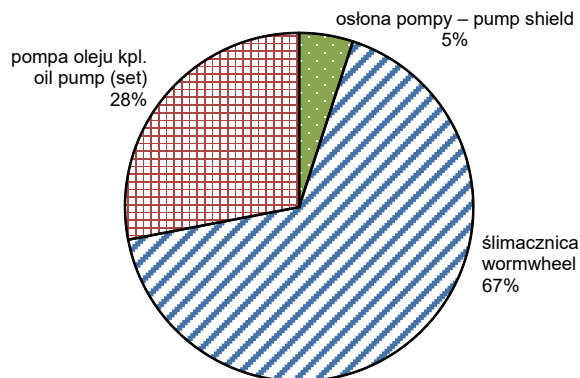
napraw wymagały maszyny w rocznikach od 1997 do 2001. Liczba pilarek z rocznika 1996 i starszych była stosunkowo niewielka. Koszt naprawy tych pilarek często przekraczał ich wartość.

Udział pilarek przyjętych w serwisie do naprawy gwarancyjnej lub pogwarancyjnej

Kupując pilarkę w autoryzowanym punkcie sprzedaży, otrzymuje się 24-miesięczną gwarancję, która dotyczy naprawy bądź wymiany części z wadami fabrycznymi. Obejmuje ona także przeglądy gwarancyjne. Były one częstą przyczyną przyjęć pilarek do serwisu. Przeglądy dotyczą m.in. regulacji obrotów silnika, wymiany filtrów lub dokręcenia śrub mocujących. Przegląd gwarancyjny ma także za zadanie zweryfikowanie właściwej eksploatacji urządzenia. Serwisant może ocenić czy olej użyty do smarowania prowadnicy jest właściwy lub czy paliwo napędzające pilarkę ma właściwy skład i parametry. Analizując wszystkie urządzenia przyjęte do naprawy, stwierdzono, że największą ilość stanowią naprawy pogwarancyjne – około 91%. Naprawy gwarancyjne dotyczą tylko 9% całej badanej grupy pilarek. Największą bowiem grupę użytkowanych maszyn charakteryzuje przekroczony już dawno okres gwarancyjny. Powodem więc przyjęcia ich do serwisu była naprawa uszkodzeń związanych z zużywaniem się podzespołów w trakcie długotrwałej, często intensywnej eksploatacji. Naprawy gwarancyjne dotyczyły w znacznej części takich operacji, jak regulacja silnika, przegląd podzespołów oraz ocena sposobu użytkowania pilarki.

Analiza częstotliwości napraw

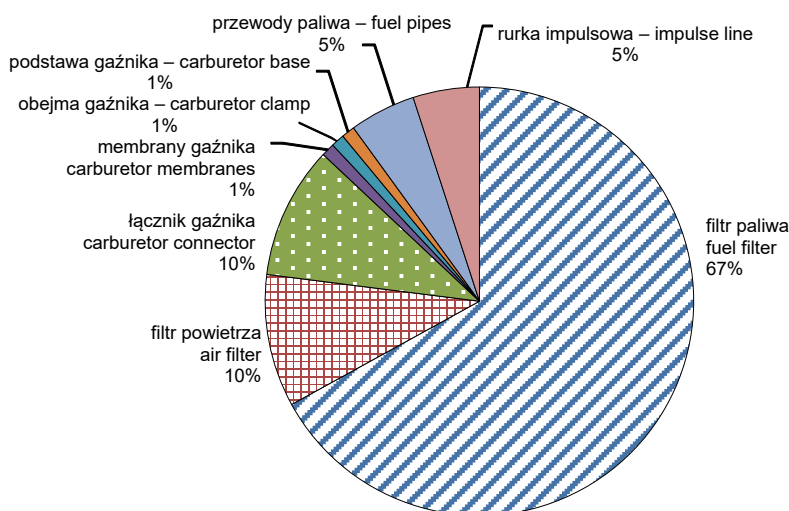
Układ smarowania. Stwierdzono, że najczęściej wymienianym podzespołem układu smarowania pilarki spalinowej była pompa oleju – aż w 67% przypadków (rys. 2). Uszkodzenia układu smarowania prawdopodobnie wynikają ze stosowaniem złego oleju



Rys. 2. Struktura napraw układu smarowania
Fig. 2. Structure of lubrication system repairs

smarującego, który może powodować zatarcie pompy oleju. Kolejny element ulegający awarii to ślimacznica. Najczęstszą przyczyną wymiany tej przekładni było ścieranie zębów ślimacznicy oraz gwintu śrubowego w ślimaku.

Układ zasilania nowoczesnych pilarek spalinowych jest zbudowany z następujących części: filtr powietrza, filtr paliwa, przewody paliwowe, rurka impulsowa, łącznik gaźnika, gaźnik, zbiornik paliwowy. Do uszkodzeń układu dochodziło stosunkowo często, co było spowodowane głównie stosowaniem paliw i olejów złej jakości lub zaniedbaniami związanymi z niewłaściwym użytkowaniem pilarki. Często bowiem po zlanii paliwa ze zbiornika do szklanego naczynia można było zaobserwować rozwarstwienie paliwa i wody. Ogólne zestawienie częstotliwości napraw poszczególnych części układu zasilania przedstawiono na rysunku 3.

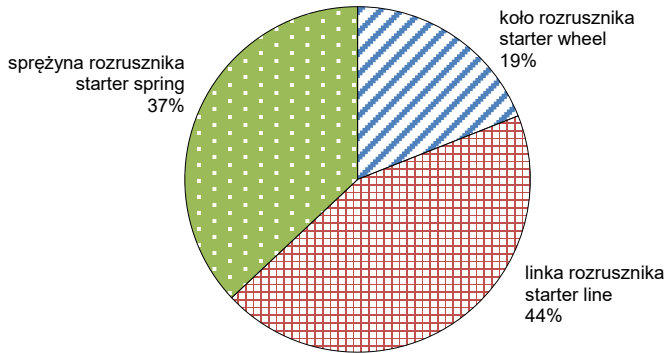


Rys. 3. Struktura napraw układu zasilania

Fig. 3. Structure of the fuel supply system repairs

Najczęściej wymienianym podzespołem układu zasilania był filtr paliwa, gdyż zanieczyszczenia znajdujące się w paliwie osadzają się na filtrze, powodując jego zatykanie. Często wymienianymi elementami były też filtr powietrza oraz łącznik gaźnika. Zanieczyszczenie pierwszego wpływa na parametry pracy silnika pilarki spalinowej (Maciak, 2007). Bez sprawnych i właściwych elementów filtrujących paliwo i powietrze mogłoby dojść do zatarcia silnika, co może skutkować wysokimi kosztami naprawy pilarki.

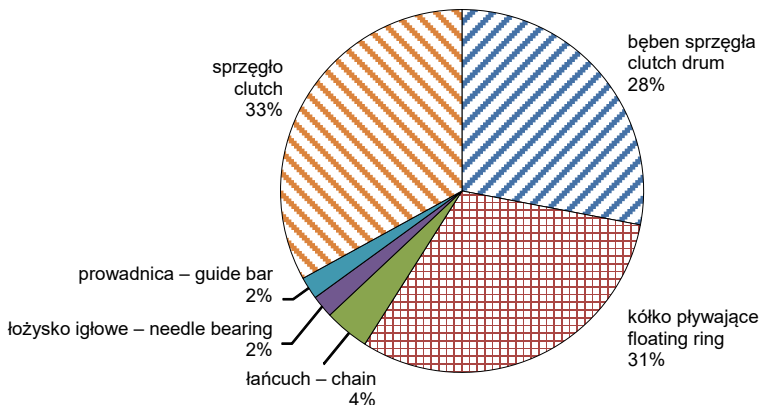
Układ rozruchowy jest zbudowany z następujących części: sprężyna rozrusznika, koło rozrusznika oraz linka rozrusznika. Żywotność tego układu zależy od częstotliwości uruchamiania pilarki. Najczęściej sprężyna rozrusznika wytrzymuje około roku, a linka połowę tego czasu. Ogólne zestawienie częstotliwości napraw poszczególnych części układu rozruchowego przedstawiono na rysunku 4.



Rys. 4. Struktura napraw układu rozruchowego
Fig. 4. Structure of starter system repairs

Najczęściej wymienianą częścią układu rozruchowego okazała się linka rozrusznika: powodem jej uszkodzeń było zerwanie lub przetarcie. Poza tym często wymienianym elementem była sprężyna rozrusznika. Przyczynami wymiany była utrata właściwości sprężynujących, co uniemożliwiało poprawne nawijanie linki rozrusznika na koło. Duży wpływ na żywotność tych elementów ma sposób uruchamiania pilarki. Gwałtowne szarpnięcie i puszczenie linki rozrusznika znacząco zmniejsza ich trwałość.

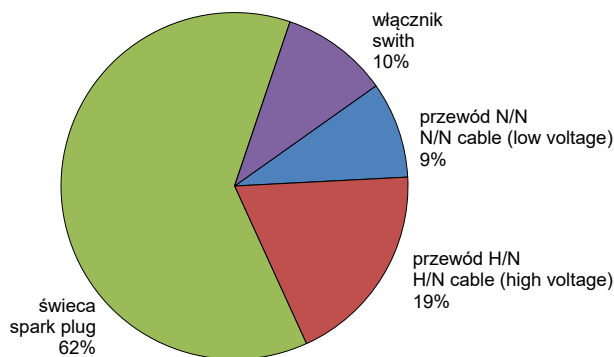
Układ tnący i przeniesienia napędu składa się z piły łańcuchowej i prowadnicy, sprzęgła (złożonego z piasty sprzęgła, szczęków sprzęgła, sprężyny przytrzymującej szczęki sprzęgła, bębna sprzęgła) oraz kółka napędowego (stałego lub pływającego). Poszczególne elementy układu tnącego i przeniesienia napędu zużywają się w różnym stopniu (rys. 5).



Rys. 5. Struktura napraw układu tnącego oraz przeniesienia napędu
Fig. 5. Structure of cutting system and power transfer system repairs

Podzespołem najczęściej wymienianym było sprzęgło ze względu na zużycie sprężyn, które powodowały niedostateczne przytrzymanie szczęków sprzęgła. Element ten jest narażony na duże obciążenie siłami chwilowymi, co wynika z niejednostajnej prędkości kątovej dwusuwowego silnika spalinowego oraz nierównomiernego oporu skrawania piły łańcuchowej (Więsik, 2007). Kolejną częścią często wymienianą było kółko pływające. Powodem wymiany było pogłębienie zębátky kółka oraz występujące luzy na łączeniu kółka i łańcucha. Zarówno prowadnica, jak i piła tnąca należą do elementów, które użytkownik może sam wymienić bądź naostrzyć. Dlatego też odsetek ich napraw bądź wymiany w serwisie nie odzwierciedla stanu rzeczywistego. Elementy te należy traktować jak części eksploatacyjne podlegające regularnym wymianom, chociaż ich żywotność w dużej mierze zależy od prawidłowych warunków eksploatacji.

Układ zapłonowy. Starsze modele pilarek wyposażano w zapłon magnetyczny, który był zaopatrzony w przerywacz. Element ten ulega naturalnemu zużyciu i stosunkowo często ulega awariom. Drugi rodzaj układu zapłonowego stanowi układ wyposażony w tranzystor, zwany zapłonem tranzystorowym. Kolejnym wariantem tego układu jest układ tyrystorowy, bądź inaczej kondensatorowy, wyposażony w tyrystor. Ostatnie dwa rodzaje układu zapłonowego stosuje się obecnie powszechnie. Układy typu tranzystorowego oraz kondensatorowego nie wymagają konserwacji, w przeciwieństwie do układu magnetycznego, który należy regulować co jakiś czas. Niektóre typy pilarek spalinowych są wyposażone w komputer, który jest połączony z układem zapłonowym i steruje odpowiednią pracą silnika.

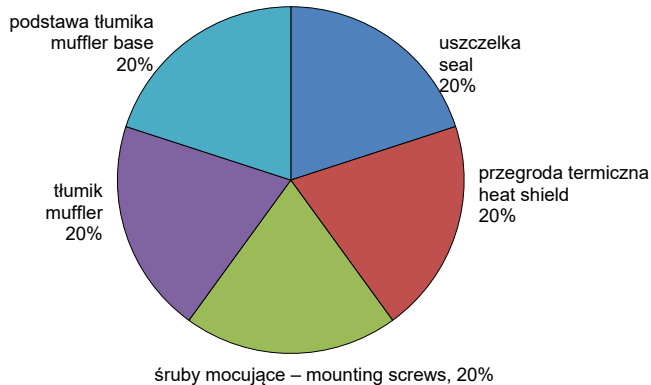


Rys. 6. Zestawienie częstotliwości napraw poszczególnych części układu zapłonowego

Fig. 6. Structure of repair frequency for individual ignition system parts

Najczęściej wymienianą częścią układu zapłonowego wśród naprawianych pilarek była świeca zapłonowa (rys. 6). Powodem szybkiego zużycia świec zapłonowych są trudne bądź niewłaściwe warunki pracy. Elementem często wymienianym w tym układzie był przewód wysokiego napięcia. Najczęstszym powodem uszkodzenia było jego przetarcie bądź zaśniedzenie styków.

Układ wydechowy jest zbudowany z takich części, jak: tłumik, przegroda termiczna, uszczelka, podstawa tłumika oraz śruby mocujące. W odniesieniu do naprawianych pilarek można zauważyć, że uszkodzenia podzespołów tego układu rozkładają się równomiernie (rys. 7).



Rys. 7. Zestawienie procentowe części wymienianych w układzie wydechowym

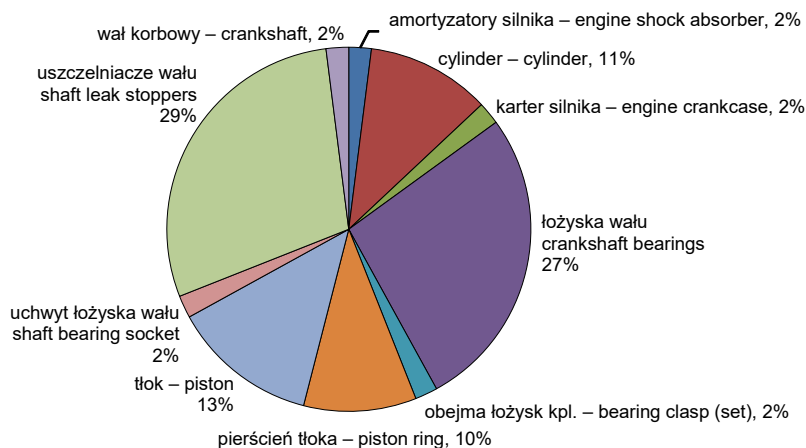
Fig. 7. Percentage shares of parts replaced in the exhaust system

Układ hamulcowy. Elementem najczęściej wymienianym w układzie hamulcowym była taśma hamulca – 86%. Bezpośrednią przyczyną awarii układu hamulcowego było niewłaściwe użytkowanie pilarki, powodujące szybsze zużywanie taśmy hamulca. Wymiana dźwigni hamulca była konieczna najczęściej na skutek uszkodzeń mechanicznych pilarki – 14%.

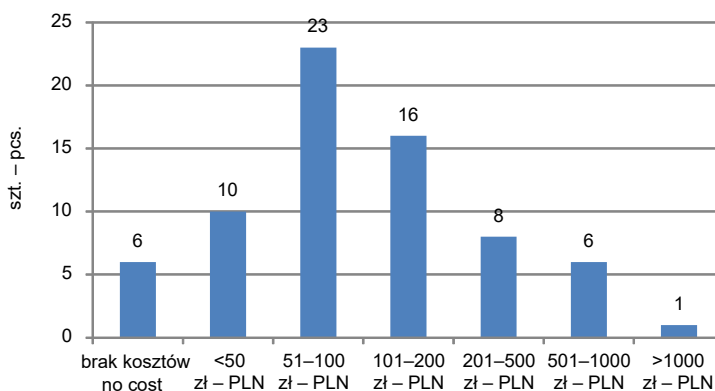
Układ korbowy. Analizując przyczyny awarii pilarek, można zauważyć pewną kaskadowość przyczyn i następstw. Awaria jednego układu bardzo często prowadzi do uszkodzenia drugiego układu. Wskutek awarii układu zasilania może dojść do kosztownej niesprawności układu korbowego. Najczęstszą przyczyną awarii układu korbowego była niedostateczna czystość filtrów paliwa oraz powietrza (rys. 8). Nieszczelność układu zasilania także była powodem przedostawania się zanieczyszczeń do silnika. Kosztownym tego skutkiem może być zatarcie silnika. Najczęściej wymieniano uszczelniacze wału. Inną częścią zwykle ulegającą uszkodzeniom były łożyska wału. Przyczyną konieczności wymiany było zużycie eksploatacyjne łożysk w trakcie intensywnej pracy pilarką.

Zestawienie kosztów naprawy z rozdzieleniem na koszt usługi oraz koszt części

Koszt całkowity naprawy to łączny koszt, który należy ponieść, oddając pilarkę do naprawy. Wyróżniono w nim: koszt usługi (sumę do zapłacenia za wykonaną pracę pracownika serwisu) oraz koszt części potrzebnych do wymiany lub naprawy. Wśród ankietowanych pilarek większość maszyn była przyjęta do napraw pogwarancyjnych, lecz były też pilarki przyjęte do napraw gwarancyjnych.



Rys. 8. Struktura wymiany części układu korbowego pilarki
 Fig. 8. Structure of replaced parts in the chain saw crankshaft system



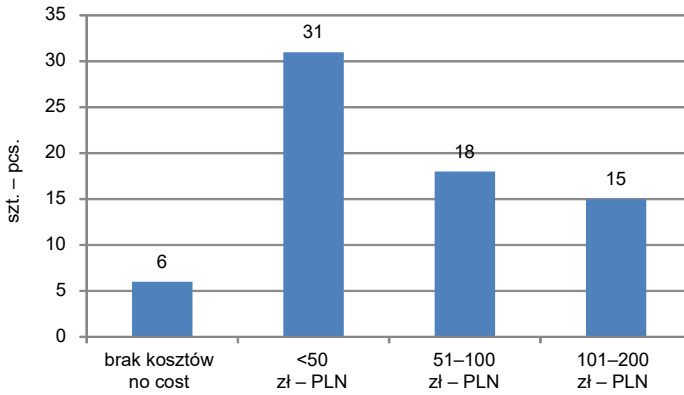
Rys. 9. Struktura kosztów części w naprawianych pilarkach
 Fig. 9. Cost structure of replaced parts in repaired chain saws

Koszt części zużytych do naprawy najczęściej mieścił się w przedziale od 0 do 100 zł (rys. 9). Dotyczyło to przeważnie drobnych napraw, jak wymiana łańcucha, wymiana filtrów paliwa oraz powietrza. Kolejny, nierzadki, przedział kosztów wyniósł: do 200 zł. W tym zakresie kosztów części wykonywano stosunkowo dużo napraw. Kategoria „brak kosztów” dotyczy pilarek przyjętych do serwisu w ramach gwarancji. Pojedyncze koszty napraw zawierają się w przedziale od 500 zł do 1000 zł i powyżej. W takich sytuacjach warto rozważyć zakup nowego urządzenia.

Koszty usługi, dotyczące pracy serwisanta, są pochodną stawki za roboczogodzinę i liczby roboczogodzin poświęconych przez pracownika na naprawę danej pilarki. Naj-

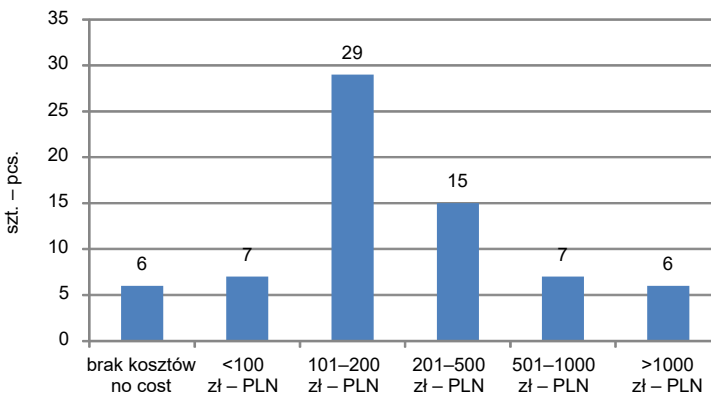
częściej koszt usługi mieścił się w przedziale do 50 zł (rys. 10). Stosunkowo niski koszt najczęstszych napraw wiązał się głównie z procedurą wymiany części i materiałów zużywalnych. Części takie, jak filtry, łańcuch lub proste zabiegi mające na celu poprawienie wydajności pilarki nie są pracochłonne w wymianie, stąd czas pracy niezbędny na ich wykonanie był krótki, co znalazło odzwierciedlenie w kosztach usług.

Z zestawienia łącznego kosztu naprawy pilarek można zauważyć, że średni koszt naprawy pilarki nie był wysoki (rys. 11). Wynika to z dużej dostępności części zamiennych oraz konkurencji w cenach usług pomiędzy serwisami. Na naprawy z kosztem powyżej 1000 zł składały się generalne remonty pilarek. Często ta suma jest zbliżona do ceny kupna nowej lub w pełni sprawnej pilarki. Przyczyną takich napraw może być przywiązanie operatora do urządzenia bądź bardzo dobre parametry eksploatacyjne maszyny.



Rys. 10. Struktura kosztów usługi naprawianych pilarek

Fig. 10. Cost structure of servicing repaired chain saws

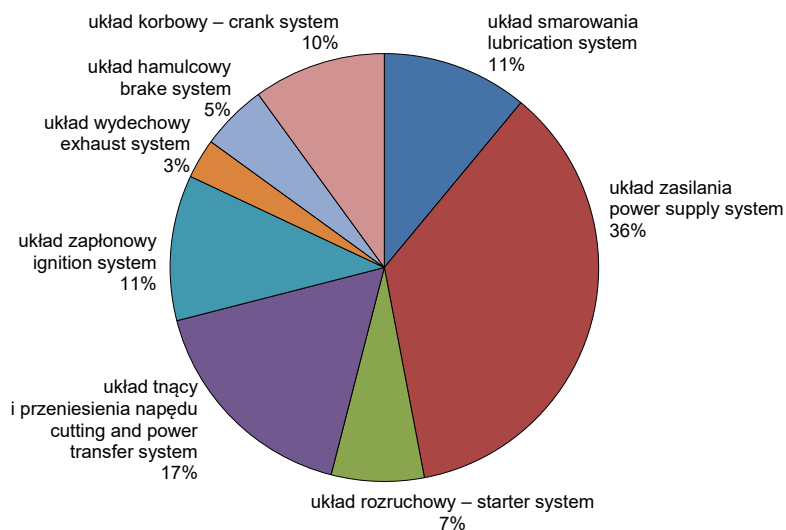


Rys. 11. Łączny koszt napraw ankietowanych pilarek

Fig. 11. Total repair costs of analysed chain saws

Ogólne zestawienie najczęstszych przyczyn napraw pilarek spalinowych

Najczęściej w pilarkach naprawiano układ zasilania, czego bezpośrednią przyczyną jest coraz wyższa cena paliw. Wielu użytkowników pilarek próbuje oszczędzać na materiałach eksploatacyjnych. Niewysoka cena benzyny i oleju wiąże się z niższą jakością. W konsekwencji ten sposób oszczędzania prowadzi do kosztownych usterek związanych z naprawą tego typu uszkodzeń. Podobne spostrzeżenia przedstawili Pilarek i Mielnicki (2008).



Rys. 12. Zestawienie najczęściej naprawianych układów pilarek
Fig. 12. List of most frequently repaired chain saw systems

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Żywotność nowoczesnych pilarek spalinowych może być długa, czego potwierdzeniem jest wiek niektórych z analizowanych urządzeń. Wynika to z ich prostej konstrukcji, użycia do produkcji pilarek materiałów wysokiej klasy oraz doświadczenia producentów.

2. Niezbędnymi czynnikami warunkującymi okres użytkowania pilarek jest ich prawidłowa eksploatacja przez użytkownika i stosowanie się do zaleceń producentów dotyczących używania materiałów eksploatacyjnych.

3. Najczęściej powodem oddania pilarki do naprawy było uszkodzenie układu zasilania, co wynikało ze złej jakości używanego paliwa. Konieczność szukania oszczędności ze względu na wysokie ceny paliw skutkują często kupowaniem benzyny niewiadomego pochodzenia, niespełniającej wymagań określonych w normach jakościowych.

PIŚMIENNICTWO

- Kusiak, W., Gorycki, D. (2006). Age structure of compact sawing machines used for logging. *Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Ratio Ind. Lign.*, 5(2), 89–94.
- Maciak, A. (2007). Wpływ stopnia zanieczyszczenia filtra powietrza pilarki spalinowej na charakterystykę zewnętrzną silnika. *Techn. Roln. Ogrodn. Leśn.*, 1, 16–48.
- Pilarek, Z., Mielnicki, P. (2008). Causes of defects of power chainsaws. *Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Ratio Ind. Lign.*, 7(4), 45–54.
- Pilarek, Z., Mielnicki, P., Stempski, W. (2010). Uszkodzenia spalinowych pilarek wysięgnikowych i wykaszarek oraz ich przyczyny. *Techn. Roln. Ogrodn. Leśn.*, 3.
- Tomczak, A., Jelonek, T., Grzywiński, W. (2012). Pozyskiwanie drewna pilarką. Techniczne, ergonomiczne i organizacyjne aspekty pracy drwala. Poznań: Ofic. Wyd. G&P.
- Trzciański, G. (1995). Ocena stanu technicznego pilarek spalinowych będących własnością robotników leśnych. *Przełgl. Techn. Roln. Leśn.*, 1, 21–23.
- Więsik, J. (red.). (2002). *Pilarki przenośne. Budowa i eksploatacja*. Warszawa: Fund. Rozwój SGGW.
- Więsik, J. (2007). Obciążenie sprzęgła przenośnej pilarki z piłą łańcuchową napędzaną silnikiem spalinowym. *Techn. Roln. Ogrodn. Leśn.*, 2, 16–19.
- Wójcik, K. (2008). Analiza parametrów technicznych i eksploatacyjnych profesjonalnych wysięgnikowych pilarek spalinowych oferowanych na rynku europejskim. *Techn. Roln. Ogrodn. Leśn.*, 3.

REPAIR COSTS OF GASOLINE-POWERED CHAIN SAWS DEPENDING ON MAIN FAILURE CAUSES

Abstract. This study identified the most frequent causes of failure in gasoline-powered chain saws as well as total costs of their repairs (in terms of costs of replacement parts and costs of repair operations), performed by an authorised service agent of the leading manufacturer of these power tools, Husqvarna. Post-warranty and warranty repairs of chain saws were analysed including the specification of the most defective component systems.

Key words: gasoline-powered chain saw, chain saw failure, repair costs

Accepted for print – Zaakceptowano do druku: 30.11.2015

For citation – Do cytowania: Pilarek, A., Stempski, A., Jakubowski, J., Stachowicz, H. (2015). Koszty napraw pilarek spalinowych z uwzględnieniem głównych przyczyn ich uszkodzeń. *Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar.*, 14(3), 261–272. DOI: 10.17306/J.AFW.2015.3.22